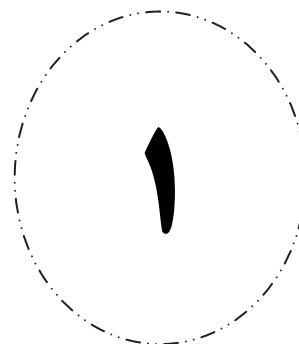


آزمون ۳ آذرماه دوازدهم تجربی



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

طراحان سؤال (به ترتیب حروف الفبا)

زیست شناسی

مهدی آرنک پور - محمد مهدی آقازاده - جواد ابادرلو - احمد بافنده - سیحان بهاری - محمد حسن بیگی - حامد حسین پور - محمد علی حیدری - اشکان خرمی - شاهین راضیان پیمان رحیم نژاد - علیرضا رضایی - محمد مهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - حسن علی ساقی - مریم سپهری - مهدی یار سعادت نی - مزدا شکوری - حمیدرضا فیض آبادی - وحید کریم زاده مهدی ماهری - محمد حسن مومن زاده - امیر حسین میرزایی - کاوه ندیمی - علی وصالی محمود - سید امیر حسین هاشمی - پژمان یعقوبی

گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف پاسخنامه	مؤلف درسنامه
زیست شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیر حسین بهروزی فرد	علیرضا دیانی	محمد مهدی گل بخش - ملیکا باطنی - علی خدادادگان	کارن کنعانی	فراز حضرتی پور	امیر محمد طباطبایی سیحان رحمانی

گروه اجرایی تولید آزمون

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

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	محمیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهسا سادات هاشمی
گروه مستندسازی درس زیست شناسی	مهسا سادات هاشمی (مسئول درس) - مهدی اسفندیاری - زینب پاور نگین

با کارنامه اشتباهات آشنا شوید

اولین و پرطرفدارترین کارنامه پس از کارنامه اصلی آزمون، کارنامه اشتباهات است. اشتباهات شما یک معلم و یک دوست برای شما هستند. شما می توانید کارنامه اشتباهات خود را بعد از هر آزمون از صفحه شخصی خود دریافت کنید.

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



۱- با توجه به عوامل مؤثر در تنظیم رونویسی باکتری اشرشیاکلاهی، کدام گزینه فقط در خصوص یکی از تنظیم‌های مثبت و منفی رونویسی (مطرح شده در کتاب درسی) صادق است؟

- ۱) با اتصال دو نوع مولکول حاوی پیوند هیدروژنی به هم، امکان اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز از بین می‌رود.
- ۲) به دنبال اتصال نوعی دی‌ساکارید به بخشی از دنا، مانع موجود در مسیر حرکت رنابسپاراز برداشته می‌شود.
- ۳) پس از اتصال نوعی پروتئین تنظیمی به توالی دنا، آنزیم رونویسی‌کننده به بخشی از دنا متصل می‌شود.
- ۴) اتصال نوعی قند به جایگاه فعال نوعی پروتئین، سبب تغییر شکل آن پروتئین شده و به دنا نزدیک می‌شود.

۲- در غیاب گلوکز، هنگامی که در محیط کشت باکتری اشرشیاکلاهی مالتوز وجود دارد، همواره.....

- ۱) دارد - با قرارگیری پروتئین بر روی جایگاه فعال‌کننده، رنابسپاراز متصل به راه‌انداز، فعال می‌شود.
- ۲) ندارد - پروتئین مهارکننده با اتصال به اپراتور مانع تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده قند مالتوز می‌شود.
- ۳) ندارد - دو نوع پروتئین مؤثر در بیان ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، به توالی دنا متصل نمی‌شوند.
- ۴) دارد - اتصال مالتوز به جایگاه اتصال فعال‌کننده، موجب عبور آنزیم رنابسپاراز از روی اپراتور می‌شود.

۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«اتصال در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز در باکتری اشرشیاکلاهی، موجب می‌شود.»

- ۱) مالتوز به هر مولکول مؤثر در بیان ژن ها - تسهیل اتصال رنابسپاراز به توالی تنظیمی پیش از ژن
- ۲) آنزیم پروتئینی رنابسپاراز به توالی راه‌انداز - عبور رنابسپاراز از روی جایگاه اتصال فعال‌کننده
- ۳) پروتئین فعال‌کننده به یک توالی تنظیمی - ساخته شدن آنزیم‌های دخیل در تجزیه مالتوز
- ۴) یک مولکول پروتئینی به توالی اپراتور - جلوگیری از تشکیل زنجیره پلی‌نوکلئوتیدی خطی

۴- در پی اتصال به به‌طور حتم

- ۱) رنابسپاراز - راه‌انداز - فرایند رونویسی آغاز شده است.
- ۲) هر نوع رنا - رنای پیک - فرایند ترجمه به انجام می‌رسد.
- ۳) افزایشنده - راه‌انداز - رونویسی با سرعت بیش‌تری انجام می‌شود.
- ۴) لاکتوز - مهارکننده - میزان بیان ژن پروتئین مهارکننده افزایش می‌یابد.

۵- چند مورد جهت تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«طبق اطلاعات کتاب درسی، در هر جاننداری که بیان ژن (ها) را می‌تواند با تغییر در عمر رنا تنظیم کند»

- الف) مقدار یون فسفات در پی فعالیت آنزیم رنابسپاراز درون هسته افزایش خواهد یافت.
- ب) بسپاری آمینواسیدی به آنزیم رونویسی‌کننده برای شناسایی هر راه‌انداز در یاخته کمک خواهد کرد.
- ج) در شرایطی امکان اتصال چندین ساختار زیستی بدون غشا به یک مولکول رنای پیک در یاخته وجود دارد.
- د) در پی اتصال دو نوع رنا به یکدیگر بعد از رونویسی، لزوماً افزایش تولید متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی رخ خواهد داد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۶- در رابطه با سلول‌هایی که رنابسپاراز آن‌ها به تنهایی توانایی شناسایی راه‌انداز مرتبط با ژن‌های موجود در دنا(های) اصلی یاخته را..... می‌توان گفت همواره

- ۱) دارد - تنظیم بیان ژن آن‌ها از طریق تغییر در پایداری مولکول‌های رنا و پروتئین‌ها انجام خواهد شد.
- ۲) ندارد - در هر بار رونویسی، گروهی از پروتئین‌ها برای افزایش سرعت رونویسی به بخشی از دنا متصل می‌شوند.
- ۳) دارد - جهت انجام رونویسی از رشته الگوی یک ژن، چندین خمیدگی در ساختار مولکول دنا ایجاد می‌کنند.
- ۴) ندارد - چندین عدد بسپار زیستی واجد پیوندهای پپتیدی در ساختار خود، در بیان ژن‌های مختلف یاخته نقش دارند.

۷- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نبود گلوکز، در صورت انتقال باکتری اشرشیاکلاهی از محیط کشت حاوی به ابتدا»

- ۱) لاکتوز - مالتوز - پروتئین فعال‌کننده تغییر شکل یافته و به جایگاه ویژه خود در ژن متصل می‌گردد.
- ۲) مالتوز - لاکتوز - قند لاکتوز در مجاورت اولین ژن مربوط به تجزیه لاکتوز، به دنا (DNA) متصل می‌شود.
- ۳) لاکتوز - مالتوز - قند در جایگاهی مجزا از محل اتصال نوعی پروتئین به پروتئین دیگر، به نوعی مولکول مؤثر در بیان ژن متصل می‌شود.
- ۴) مالتوز - لاکتوز - پروتئین مهارکننده با جدا شدن از اپراتور، امکان اتصال رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به راه‌انداز را فراهم می‌کند.

۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد از موارد زیر در رابطه با باکتری اشرشیاکلاهی نادرست است؟

- الف) هر نوع مولکول زیستی واجد سطح ساختاری سوم و مؤثر در تنظیم بیان ژن منفی و مثبت، جایگاهی برای اتصال به قند دارد.
- ب) در تنظیم منفی برخلاف تنظیم مثبت، اتصال قند به پروتئین تنظیمی قبل از اتصال آن پروتئین به توالی نوکلئوتیدی انجام شده است.
- ج) توالی نوکلئوتیدی که محل اتصال آنزیم رونویسی‌کننده است، ممکن است الگویی برای نوعی آنزیم بسپاراز در این جاندار باشد.
- د) در تنظیم منفی همانند تنظیم مثبت، اتصال پروتئین به یک دی‌ساکارید، محرکی برای اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



۹- با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن نوعی یاخته پروکاریوتی در سطح رونویسی که در کتاب درسی آمده است، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، مولکول های پروتئینی که، جایگاهی برای اتصال به دارند.»

- ۱) همه - در تنظیم بیان ژن مؤثرند - محرک اصلی تنظیم بیان ژن
 - ۲) فقط گروهی از - در پی اتصال به مولکول دیگری به دنا متصل می شوند - مونومرها
 - ۳) همه - می توانند به پروتئین دیگری متصل شوند - مولکولی دارند که در ساخت آن، کربوهیدرات ها نقش
 - ۴) فقط گروهی از - در پی اتصال مولکول (هایی)، برهم کنش های آگزیز خود را تغییر می دهند - نوعی دی ساکارید
- ۱۰- تنظیم بیان ژن در گروهی از جانداران ساده تر بوده و در مراحل کمتری صورت می پذیرد. کدام گزینه در ارتباط با این گروه از جانداران صحیح است؟

- ۱) ممکن نیست تنظیم بیان ژن در آن ها، در طی مرحله رونویسی صورت بپذیرد.
- ۲) ممکن است برخی مواد با عبور از غشا، بر تنظیم بیان ژن ها در این جانداران مؤثر باشند.
- ۳) ممکن نیست تماس مستقیم میان توالی ژن و توالی راه انداز در دنا آن ها مشاهده شود.
- ۴) ممکن است در حالت طبیعی تنظیم بیان ژن را به هدف ایجاد یاخته های مختلفی از یک یاخته انجام دهند.

۱۱- کدام مورد در خصوص همه عوامل رونویسی درست است؟

- ۱) به دو نوع توالی تنظیمی درون ژن متصل می شوند.
- ۲) رنا سپاراز را به محل راه انداز هدایت می کنند.
- ۳) می توانند پس از رونویسی بیان ژن را تنظیم کنند.
- ۴) ژن (های) مربوط به ساخت آن ها تحت تأثیر عوامل رونویسی، رونویسی می شود.

۱۲- در خصوص تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها کدام مورد فقط مربوط به یکی از مراحل تنظیم بیان ژن است؟

- ۱) قرارگیری پیش ماده در جایگاه فعال نوعی آنزیم با توانایی شکستن پیوند اشتراکی
- ۲) اتصال تعدادی مولکول پروتئینی فاقد جایگاه فعال به مولکول دنا (DNA)
- ۳) خمیدگی یا عدم خمیدگی در بخشی از مولکول دنا (DNA)
- ۴) اتصال دو نوکلئیک اسید واجد قند ریبوز به یکدیگر

۱۳- چند مورد در رابطه با انتقال اطلاعات در نسل ها به مطلب درستی اشاره می کند؟

- الف) به طور معمول در یک فرد، رونوشت میانه هر ژن روشن دریافت شده از مادر، توسط آنزیم هایی در رنای پیک نهایی حذف می شود.
- ب) می توان گفت که صفات موجود در هر فرد اگر تحت تأثیر محیط قرار نگیرند مشابه حداقل یکی از والدین او است.
- ج) در نتیجه تولد دو فرزند با گروه های خونی A و O، ژن نمود تنها یکی از والدین را می توان با قاطعیت تعیین کرد.
- د) فردی با گروه خونی AB، دارای محصول بیان ژن مربوط به ال I^A در غشای گویچه های قرمز خون خود است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«در ارتباط با گویچه های قرمز نابالغ هسته دار فرد واجد گروه خونی نسبت به فرد واجد گروه خونی، می توان گفت به میزان قابل مشاهده است.»

- ۱) $O^+ - A^-$ - اتصال رنا سپاراز ۲ به ژن های موجود در کروموزوم شماره ۹ - بیشتری
- ۲) $O^- - AB^+$ - در پی وارد شدن به خون هر فرد دیگر، اتصال پادتن به آنتی ژن - کمتری
- ۳) $A^+ - AB^-$ - کربوهیدرات های A متصل به فسفولیپید های تشکیل دهنده غشا - بیشتری
- ۴) $B^+ - B^-$ - در بالای سانترومر کروموزوم شماره ۱، توالی های رمز کننده آمینواسید - کمتری

۱۵- از ازدواج مرد و زنی، یک پسر با گروه خونی A^- به دنیا می آید. کدام گزینه درباره ژن نمود گروه های خونی این زن و مرد نادرست است؟

- ۱) ممکن است از نظر هر دو نوع گروه خونی با یکدیگر متفاوت باشند.
- ۲) ممکن نیست یکی از آن ها دارای نوعی پروتئین مؤثر در گروه خونی در غشای گویچه های قرمز خود باشد.
- ۳) ممکن است هر دو نفر از نظر نوعی گروه خونی، دارای ژن نمود های خالص باشند.
- ۴) ممکن نیست هر دوی آن ها فاقد کربوهیدرات مؤثر در گروه خونی در غشای گویچه های قرمز خود باشند.

۱۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، هر زمانی که تعداد انواع فنوتیپ ها تعداد انواع ژنوتیپ ها باشد، قطعاً

- ۱) مساوی با - میان تمام ال ها رابطه هم توانی برقرار است.
- ۲) بیش از - این صفت تحت اثر محیط قرار گرفته است.
- ۳) کمتر از - میان تمام ال ها رابطه بارز و نهفتگی وجود دارد.
- ۴) مساوی با - رابطه بارزیت ناقص بین تمام ال ها وجود دارد.



۱۷- برای تکمیل عبارت مقابل کدام مورد یا موارد درست است؟ «در فرد سالم و بالغ که برای صفت است به طور حتم»
 الف) Rh، واجد ژن نمود (ژنوتیپ) خالص - در گویچه های قرمز خون خود یک نوع دگره برای این ویژگی دارد.
 ب) ABO، واجد کربوهیدرات های گروه خونی در غشای RBC - حداقل یکی از والدین باید یکی از کربوهیدرات A یا B را در غشای RBC خود داشته باشد.

ج) Rh، واجد ژن نمود ناخالص - ممکن نیست در بدن خود، یاخته ای با یک نوع دگره (الل) در ارتباط با این صفت داشته باشد.
 د) ABO، فاقد کربوهیدرات های گروه خونی در غشای گویچه های قرمز - هر دو والد واجد کربوهیدرات در غشا گویچه های قرمز خود خواهند بود.

۱) فقط ب - ج - د ۲) فقط ب - د ۳) فقط ب ۴) الف - ب - ج - د

۱۸- چند مورد در رابطه با هر خانواده ای صادق است که در آن در رابطه با صفت گروه خونی ABO تولد فرزندی با رخ نمود مشابه والدین غیرممکن است؟

الف) هر دو والد، ژن نمود خالص دارند.

ب) تولد فرزندی با گروه خونی AB امکان پذیر است.

ج) ژن نمود گروه خونی پدر و مادر قطعاً مشابه یکدیگر است.

د) تولد فرزندی که غشای گویچه های قرمز آنها فاقد کربوهیدرات های گروه خونی است، ممکن نیست.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۹- با توجه به ایران لک در باکتری E.coli، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟
 «ترکیبی که به عنوان شناخته می شود،»

۱) مهارکننده - به توالی خاصی از DNA بیش از نوعی قند تمایل دارد.

۲) آنزیم ویژه رونویسی - نیازمند پروتئین هایی برای شناسایی راه انداز است.

۳) فعال کننده - پس از اتصال به نوعی قند، به جایگاه ویژه خود اتصال می یابد.

۴) محرک فعالیت رنا بسپاراز (RNA پلیمراز) - نوعی دی ساکارید به حساب می آید.

۲۰- کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کنند؟

«..... گویچه های قرمز موجود در بدن فردی بالغ و سالم با ژنوتیپ Dd»

الف) همه - فاقد هر گونه الل جهت ساخت پروتئین D می باشند.

ب) فقط بعضی از - دارای پروتئین های D در تماس با خوناب هستند.

ج) همه - به طور حتم داری کربوهیدرات هایی در غشای خود هستند.

د) فقط بعضی از - از گروهی از یاخته های بنیادی مغز استخوان منشأ گرفته اند.

۱) الف - ب ۲) الف - ج ۳) ب - ج ۴) ج - د

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد + از یاخته تا گیاه

زیست شناسی ۱: صفحه های ۶۹ تا ۸۹

۲۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ترکیبی (ترکیباتی) که ممکن»

۱) در واکوئول گیاهان وجود دارد - نیست، در بهبود عملکرد مغز و پیشگیری از سرطان نقش داشته باشد.

۲) به مقدار فراوانی در ریشه چغندر قرمز وجود دارد - است، رنگ آنها در pH های مختلف، متفاوت باشد.

۳) در دیسه های بخش خوراکی سیب زمینی وجود دارد - نیست، گوارش شیمیایی آنها پیش از ورود به معده انسان، آغاز شود.

۴) به مقدار فراوانی در سبزیسه وجود دارد - است، در هنگام کاهش طول روز و کم شدن نور، تغییر کرده و به نوعی رنگیزه دیگر تبدیل شود.

۲۲- به طور معمول در خصوص نوعی اندامک سلولی که در بعضی یاخته های گیاهی وجود دارد و بیشتر حجم یاخته را اشغال می کند، کدام گزینه، همه موارد صحیح را نشان می دهد؟

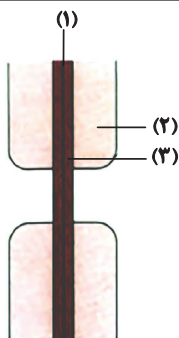
الف) پلی ساکاریدهای ذخیره ای آن برای رشد و نمو رویان به مصرف می رسند.

ب) اندازه آن ممکن است در پی تغییر در فشار اسمزی دوسوی غشا تغییر کند.

ج) رنگ قرمز میوه گوجه فرنگی مربوط به ترکیبات رنگی موجود در آنها است.

د) غشای آن همانند غشای پلاسمایی یاخته، دارای نفوذپذیری انتخابی است.

۱) الف - ب - د ۲) الف - ج - د ۳) ب - د ۴) ب - ج



۲۳- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در بخش (۲) همانند بخش (۳)، رشته‌های پلی‌ساکاریدی در پی ورود آب به درون حجیم‌ترین اندامک سیتوپلاسم، از پروتوپلاست فاصله می‌گیرند.
- (۲) بخش (۱) همانند بخش (۲)، مولکول زیستی چسب ماندی در ساختار خود داشته که با گذشت زمان و به منظور تشکیل لان، دچار کاهش ضخامت می‌شود.
- (۳) بخش (۲) برخلاف بخش (۱)، واجد رشته‌هایی از جنس پلی‌ساکارید مؤثر در تولید کاغذ بوده که می‌توانند در دو لایه متفاوت، به صورت موازی قرار داشته باشند.
- (۴) بخش (۱) برخلاف بخش (۳)، توانایی اتصال بیش از دو یاخته به یکدیگر را داشته و در محل‌هایی از یاخته که کانال‌های سیتوپلاسمی وجود دارد، مشاهده می‌شود.

۲۴- به‌طور معمول، کدام گزینه، تنها در مورد یکی از ساختارهای یاخته گیاهی زنده که در کنترل تبادل مواد بین یاخته‌ها نقش دارند، درست است؟

- (۱) می‌تواند در پی اضافه شدن ترکیبات سازنده آن گسترش یابد و می‌تواند در جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به یاخته مؤثر باشد.
- (۲) در خارجی‌ترین لایه خود حاوی مولکول‌های کربوهیدرات است و جزء تفاوت‌های اساسی یاخته در گیاهان و جانوران محسوب می‌شود.
- (۳) در تقسیم یاخته گیاهی، بعد از تقسیم هسته، بخشی از آن تشکیل می‌شود و از ورود عوامل بیماری‌زا جلوگیری می‌کند.
- (۴) در پی ورود بیش از حد آب، یاخته را از خطر ترکیدن حفظ می‌کند و مانند قالبی یاخته گیاهی را دربر می‌گیرد.

۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در دنیای زنده، می‌تواند معرف یاخته‌های نوعی بافت در گیاهی نهان‌دانه باشد که بیانگر مشخصه‌ای از آن‌ها است.»

- (۱) داشتن نوعی دیسه با توانایی حضور در بخش‌های حاشیه‌ای پروتوپلاست - داشتن ساختار چندوجهی
 - (۲) مصرف اکسیژن موجود در حفره‌های هوادار مجاور - توانایی حضور در ساختار ساقه و برگ برخلاف ریشه
 - (۳) حضور در ساختار پوسته بسیاری از دانه‌ها - داشتن توانایی ساخت رنابسپاراز ۲، حداقل در بخشی از عمر خود،
 - (۴) دیواره نخستین فاقد لیگنین با ضخیم‌شدگی نابرابر - قرارگیری در حد فاصل یاخته‌های روپوستی و پارانشیمی گیاه
- ۲۶- نوعی سامانه بافتی در گیاهان، اندام‌ها را در برابر خطرهایی حفظ می‌کند که در محیط بیرون قرار دارند. درباره این سامانه بافتی صحیح بیان نشده است؟

- (الف) همه یاخته‌های سازنده پوستک در این سامانه، از تمایز هر یاخته سامانه بافت پوششی ایجاد شده‌اند.
- (ب) همه یاخته‌های تمایز یافته آن در اندام‌های هوایی، بزرگ‌تر از یاخته‌های تمایز نیافته هستند.
- (ج) ترکیبات حفظ‌کننده گیاه در برابر سرما، در سراسر سطح آن ضخامت یکنواختی دارند.
- (د) در همه اندام‌های جوان گیاه که وجود دارد، از یک لایه یاخته تشکیل شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷- کدام مورد در خصوص یاخته‌های طویل و بالغی که جزئی از سامانه بافت آوندی گیاه گوجه‌فرنگی محسوب می‌شوند، درست است؟

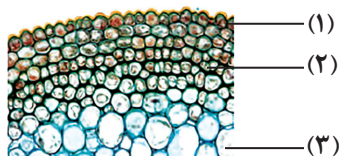
- (۱) در بخش مرکزی بعضی از آنها، فضایی خالی یافت می‌شود.
- (۲) همه آنها دارای مرکز تنظیم و کنترل فعالیت‌های یاخته هستند.
- (۳) همه آنها در برافراشته ماندن اندام دربرگیرنده خود نقش اصلی را دارند.
- (۴) در دیواره همه آنها لیگنین به اشکال و تزئینات خاصی قرار می‌گیرد.

۲۸- ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم، به دلیل وجود نوعی یاخته است، کدام عبارت درباره این یاخته درست است؟

- (۱) فرورفتگی‌های مجراماند منشعب و غیرمنشعب در دیواره آن، به فضایی پر از مایع در مرکز یاخته منتهی می‌شود.
- (۲) انشعابات موجود در دیواره پسین آنها، به‌طور حتم از ساختاری متشکل از پکتین و نوعی پلی‌ساکارید عبور می‌کند.
- (۳) در نوعی سامانه بافتی شرکت می‌کند که وظیفه اصلی یاخته‌های آن ترابری ترکیبات بین بخش‌های مختلف گیاه است.
- (۴) در بخشی از حیات خود، به مقدار فراوانی ترکیب غیرسلولزی را به حد فاصل دیواره نخستین و غشای خود می‌افزاید.

۲۹- کدام گزینه، همه مواردی که عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کنند، نشان می‌دهد؟

«در شکل مقابل که مربوط به ساقه گیاهی جوان است، یاخته‌های نشان داده شده در بخش»



- (الف) فقط گروهی از - «۲»، قابلیت رشد را در طول حیات خود، حفظ می‌کنند.
- (ب) همه - «۱»، نسبت به سلول‌های زیرین خود حاوی ماده وراثتی متنوع‌تری هستند.
- (ج) همه - «۲»، دیواره ضخیم و انعطاف‌پذیر دارند که در رنگ‌آمیزی تیره دیده می‌شود.
- (د) فقط گروهی از - «۳»، واکوئول‌های بزرگی دارند که با کمک آن مواد غذایی را ذخیره می‌کنند.

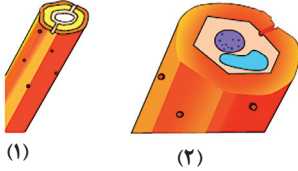
(۱) الف و ب (۲) ب، ج و د (۳) ج و د (۴) د

۳۰- کدام ویژگی، یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آوندهای چوبی را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟

- ۱) یاخته‌های مرده‌ای هستند که رسوب لیگنین تنها در دیوارهٔ پسین گروهی از آنها، شکل‌های متفاوتی را ایجاد می‌کند.
- ۲) برخی از قسمت‌های دیواره، نازک‌مانده و احتمال حضور کانال‌های سیتوپلاسمی در آن منطقه بیشتر می‌باشد.
- ۳) در یک دستهٔ آوندی، در کنار آوندهای آبکش قرار گرفته و مجاورتی با یاخته‌های اسکله‌رانشیمی پیدا نمی‌کنند.
- ۴) با از بین رفتن دیوارهٔ عرضی در آن‌ها، لوله‌ای پیوسته برای جابه‌جایی مواد در گیاه از پایین به بالا، تشکیل می‌شود.

۳۱- با توجه به شکل که دو نوع یاختهٔ مختلف را در گیاهان نشان می‌دهد کدام عبارت

درست است؟



- ۱) یاختهٔ ۱ برخلاف یاختهٔ ۲ در مجاورت یاخته‌های زنده قرار نمی‌گیرد.
- ۲) یاختهٔ ۱ همانند یاختهٔ ۲ به علت داشتن دیوارهٔ پسین ضخیم نقش استحکامی دارد.
- ۳) یاختهٔ ۱ برخلاف یاختهٔ ۲ فاقد کانال‌های سیتوپلاسمی در مناطق نازک دیواره است.
- ۴) یاختهٔ ۱ همانند یاختهٔ ۲ می‌تواند انرژی موجود در موادی مغذی مختلف را آزاد کند.

۳۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« در ساقهٔ گیاه گوجه فرنگی، یاخته‌های سامانهٔ بافت به طور حتم »

- ۱) مستحکم‌ترین - زمینه‌ای - در محل لان‌های دیوارهٔ خود، کانال‌های سیتوپلاسمی دارند.
- ۲) رایج‌ترین - زمینه‌ای - در سبزیسه (کلروپلاست)‌های خود، ترکیبات رنگی مختلفی دارند.
- ۳) فراوان‌ترین - پوششی - در ایجاد جریان توده‌ای مواد در آوندهای قطورتر پیکر گیاه نقش دارند.
- ۴) اصلی‌ترین - آوندی - یاخته‌هایی هستند که شیرهٔ درون آن‌ها فقط در یک جهت حرکت می‌کند.

۳۳- با در نظر گرفتن مسیر گردش خون در کلیه‌های یک انسان سالم و طبیعی، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) میزان ورود اکسیژن از یاخته‌های شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای به درون یاخته‌های پیچ‌خورده نزدیک نسبتاً زیاد است.
- ۲) انشعابات از سرخرگ و ابران اطراف قسمت‌های قطور بخش نزولی و صعودی لولهٔ هنله را فرا گرفته است.
- ۳) در هر بخشی از نفرون که نوعی شبکهٔ مویرگی مشاهده می‌شود، هر سه مرحله فرایند تشکیل ادرار انجام می‌شود.
- ۴) در بخش قشری کلیه حضور دو نوع شبکهٔ مویرگی واجد خون غنی از اکسیژن دور از انتظار نیست.

۳۴- در انسان با در نظر گرفتن برش طولی کلیه و واحدهای سازندهٔ آن کدام مورد صحیح است؟

- ۱) در هر سه بخش مشخص کلیه، مراحل مختلف فرایند تشکیل ادرار به انجام می‌رسد.
- ۲) یک هرم از بخش مرکزی، به تنهایی یک لپ کلیه را ایجاد می‌کند و فاقد کلافک است.
- ۳) یاخته‌هایی از نفرون که بازجذب گلوکز و آمینواسید را آغاز می‌کنند، میتوکندری‌های فراوان دارند.
- ۴) ترکیب نهایی ادرار دفع شده از بدن انسان، در آخرین بخش نفرون (گردیزه) مشخص می‌شود.

۳۵- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه بیانگر مواردی است که تنها در خصوص بعضی از عوامل حفاظتی کلیه‌ها درست است؟

(خون و یاخته‌های خونی مدنظر نمی‌باشند.)

- الف) در شرایطی، با تحلیل رفتن آن، خروج ادرار از لگنچه دچار مشکل می‌شود.
- ب) می‌توانند توسط یاخته‌های خود، انواعی از رشته‌های پروتئینی را بسازند.
- ج) در جلوگیری از وارد شدن ضربه در هر کلیه، سهم یکسانی برعهده دارند.
- د) علاوه بر نقش حفاظتی، در حفظ موقعیت کلیه نیز نقش دارند.

- ۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
- ۲) «الف»، «ب» و «ج»
- ۳) «الف»، «ج» و «د»
- ۴) «ب»، «ج» و «د»

۳۶- به‌طور معمول، کدام مورد در خصوص بخش‌های لوله‌ای شکل درون کلیه که در ساخت ادرار نقش دارند، نادرست است؟

- ۱) در بخش‌هایی از قسمت‌های پیچ‌خورده، ریزپره‌های موجود در یک سطح از یاخته‌های پوششی، بیش‌ترین مقدار بازجذب را به عهده دارند.
- ۲) فرایندهای تشکیل ادرار در اولین بخش از لوله‌ها برخلاف بخش‌های پایانی لوله‌ها، صرفاً براساس اندازهٔ مواد عبوری صورت می‌گیرد.
- ۳) شبکهٔ مویرگی قرار گرفته بین دو نوع رگ متفاوت، تنها قسمتی از مواد دفعی قابل مشاهده در ادرار را، به درون لوله‌ها ترشح می‌کند.
- ۴) با حرکت از بخش قشری به بخش مرکزی کلیه، ضخامت گروهی از لوله‌ها برخلاف گروهی دیگر از بخش‌های لوله‌ای، کاهش پیدا می‌کند.

۳۷- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در بررسی بدن هر انسان سالم، کلیه‌ای که نسبت به کلیهٔ سمت مقابل به ماهیچهٔ دیافراگم نزدیک‌تر است،»

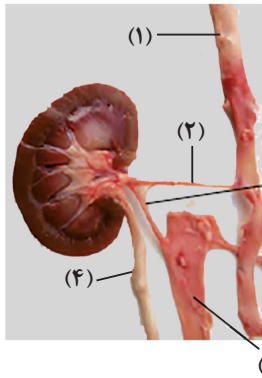
الف) تقریباً با مشت بستهٔ فرد، هم‌اندازه است.

ب) محتویات لنفی خود را به‌طورترین مجرای لنفی می‌رساند.

ج) کپسولی دارد که برخلاف بخش قشری کلیه، در تماس با بافت چربی است.

د) سطح پایینی آن در مقایسه با کلیهٔ دیگر، با تعداد دندهٔ بیش‌تری مجاورت دارد.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴



۳۸- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش «۱» و «۵» از نظر تنوع بافت‌های موجود در دیواره به یکدیگر شباهت و از نظر ضخامت داخلی‌ترین لایه دیواره، با یکدیگر تفاوت دارند.
- (۲) بخش «۴» و «۲» از نظر وجود شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی در دیواره خود به یکدیگر شباهت و از نظر وجود یاخته‌هایی با توانایی تغییر طول خود، تفاوت دارند.
- (۳) بخش «۵» و «۴»، از نظر جهت جریان مایع درون خود با یکدیگر تفاوت و از نظر فقدان وجود یاخته‌های چندهسته‌ای در ساختار خود، به یکدیگر شباهت دارند.
- (۴) بخش «۳» و «۲»، از نظر میزان مواد دفعی نیتروژن‌دار با یکدیگر تفاوت و از نظر نقش در ایجاد شبکه مویرگی گلومرولی، به یکدیگر شباهت دارند.

۳۹- قسمتی از کلیه که محل ارتباط کلیه با سه ساختار مجرمانند است، ناف کلیه نام دارد. کدام عبارت، درباره آخرین انشعاب

مجریایی که نسبت به دو مجرای دیگر، در ناف کلیه در سطح بالاتری با این اندام مرتبط می‌شود، صحیح است؟

- (۱) با هر دو بخش پیچ‌خورده یک گردیزه، مجاورت دارد.
- (۲) انتهای آن درون ساختاری قیف‌مانند قرار گرفته است.
- (۳) مایع حاوی ترکیبات دفعی را از رأس هرم‌های کلیه دریافت می‌کند.
- (۴) در قسمتی از خود پیچ‌خوردگی‌هایی دارد که مایعی شبیه به ادرار را به سمت خارج کلیه، هدایت می‌کند.

۴۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی ماده زائد نیتروژن‌دار در بدن انسان که قطعاً»

- (۱) امکان دفع آن با فواصل زمانی امکان‌پذیر است - از طریق سرخرگی به کلیه وارد می‌شود که انشعابات آن از فواصل بین هرم‌های کلیه عبور می‌کنند.
- (۲) از تجزیه موادی مانند آمینواسیدها منشأ می‌گیرد - ماده دفعی اصلی در حشرات است و به سرعت با تجمع در بدن باعث مرگ می‌شود.
- (۳) محصول ترکیب CO_2 و آمونیاک است - طی فرایند تراوش، نمی‌تواند از غشای پایه بافت پوششی عبور کند و وارد کپسول بومن شود.
- (۴) تمایل به رسوب و تشکیل بلور دارد - فراوان‌ترین ماده دفعی آلی ادرار می‌باشد که توسط حشرات نیز تولید می‌شود.

۴۱- کدام عبارت در خصوص سازوکارهای تنظیم آب توسط کلیه‌ها در یک فرد سالم و بالغ درست است؟

- (۱) با ترشح هورمون ضد ادراری توسط هیپوتالاموس به خون، مقدار آب بازجذب توسط کلیه‌ها افزایش می‌یابد.
- (۲) افزایش غلظت مواد حل‌شده در ادرار موجب تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس می‌شود.
- (۳) میزان دفع آب از کلیه‌ها به میزان زیادی به غلظت مواد حل‌شده در خوناب بستگی دارد.
- (۴) فعال شدن مرکز تشنگی در بین مراحل تولید ادرار، بیشترین تأثیر را روی ترشح دارد.

۴۲- کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در کلیه انسان، هر مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که به‌طور حتم»

- (۱) می‌تواند ترکیب مایع درون مجرای جمع‌کننده ادرار را تغییر دهد - مواد مفید را دوباره به مایع میان‌بافتی باز می‌گردند.
- (۲) می‌تواند بر غلظت ترکیبات دفعی درون گردیزه تأثیر بگذارد - توسط یاخته‌هایی در بخش‌های غیر پیچ‌خورده نفرون قابل انجام است.
- (۳) مرتبط با غلظت مواد درون شبکه مویرگی دورلوله‌ای است - مستقیماً نیازی به مصرف انرژی زیستی مانند مولکول ATP ندارد.
- (۴) به مقدار بیشتری در لوله پیچ‌خورده نزدیک انجام می‌شود - جابه‌جایی مواد فقط طی انتقال فعال و با مصرف انرژی انجام می‌گیرد.

۴۳- کدام مورد در خصوص دستگاه دفع ادرار انسان، درست است؟

- (۱) سرخرگ کلیه چپ در پایین محل اتصال میزنای به کلیه همان سمت، منشعب می‌گردد.
- (۲) سیاهرگ کلیه راست با عبور از جلوی سرخرگ آئورت به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزد.
- (۳) میزنای چپ و راست به منظور تخلیه ادرار به مثانه، به دیواره بالایی آن متصل می‌شوند.
- (۴) طول سیاهرگ خروجی از کلیه چپ نسبت به طول سرخرگ ورودی به آن بیشتر است.

۴۴- کدام مورد، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«هر دو مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار در نفرون که یکدیگر انجام می‌شوند، از نظر دارند.»

- (۱) هم‌جهت - قابلیت انجام در نوعی ساختار لوله‌ای شکل و پیچ‌خورده در نفرون، با هم شباهت
- (۲) در خلاف جهت - قابلیت به انجام رسیدن در یاخته‌هایی با راکیزه‌های عمود بر غشای پایه، با هم تفاوت
- (۳) در خلاف جهت - امکان عدم مصرف انرژی زیستی برای عبور مواد در عرض دیواره نفرون، با هم شباهت
- (۴) هم‌جهت - امکان عبور مواد از غشای تنها یک لایه یاخته پوششی به منظور ورود به مجرای نفرون، با هم تفاوت



۴۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر دو مرحله از فرایند تشکیل ادرار که دقیقاً در خلاف جهت یکدیگرند و می‌توانند به صورت فعال انجام شوند، می‌توانند در یاخته‌هایی از گردیزه (نفرون) انسان به انجام برسند که دارند.»

(الف) بافت پیوندی چربی در زیر غشای پایه

(ب) در بخش‌های لوله‌ای و غیرپیچیده قرار

(ج) آخرین فرایندهای تشکیل ادرار را برعهده

(د) شبکه‌ای از کیسه‌ها و لوله‌ها را در مجاورت هسته

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۶- با توجه به انواع جانوران مطرح شده در کتاب درسی دهم، کدام مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«نوعی جانور که ضمن تنظیم اسمزی، دفع مواد زائد نیتروژن دار یا دفع برخی مواد معدنی موجود در محیط داخلی پیکر خود را به کمک انجام دهد.»

(۱) داشتن سامانه گردش باز، جذب آب را به کمک یاخته‌های استوانه‌ای شکل در لوله گوارش انجام می‌دهد، می‌تواند - ساختارهای لوله‌ای متصل به راست‌روده

(۲) تولید ادرار به مقدار کم و رقیق، میزان نوشیدن آب با فشار اسمزی مایعات بدن جانور نسبت به محیط، رابطه عکس دارد، می‌تواند - سطوح تنفسی قرار گرفته در دو طرف بدن

(۳) عدم رسوب کلسیم در اسکلت درونی آن، مولکول اکسیژن را از آبی با فشار اسمزی بیشتر نسبت به بدن خود می‌گیرد، نمی‌تواند - غدد برون‌ریز در دیواره اندامی گوارشی

(۴) تغییر تعداد حفرات قلب خود حین بلوغ، فشار اسمزی خون خود را هنگام خشکی به‌واسطه مثانه کاهش می‌دهد، نمی‌تواند - ساختارهای مستقر در نزدیک اندام بینایی

۴۷- کدام گزینه در ارتباط با ماهیان آب شیرین برخلاف ماهیان آب شور به‌طور حتم صادق است؟

(۱) برخی یون‌های موجود در فضای بین‌یاخته‌ای توسط اندام تنفسی آن‌ها به خارج بدن دفع می‌شوند.

(۲) به منظور جلوگیری از تجمع آب و مایعات در بدن خود، آب زیادی در ادرار دفع می‌کنند.

(۳) به کمک برخی غدد برون‌ریز، مایع نمکی غلیظ را به درون روده انتقال می‌دهند.

(۴) در شرایطی مقدار بازجذب آب از مثانه به مویرگ‌ها را افزایش می‌دهند.

۴۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در همه مهره‌دارانی که به حفظ فشار اسمزی خون کمک می‌کند.»

(۱) ساکن آب شوراند و تنفس آبششی دارند، دفع یون‌ها از اندام تنفسی

(۲) کلیه آنها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد، غدد نمکی

(۳) تنفس پوستی دارند، بازجذب آب به‌صورت فعال از مثانه

(۴) ساکن آب شوراند، غدد راست‌روده‌ای

۴۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق اطلاعات کتاب درسی، به‌طور معمول جانورانی که سامانه دفعی مرتبط با روده دارند،»

(۱) بعضی از - خون پراکسیژن را توسط سیاهرگ از ساختار تنفسی دور می‌کنند.

(۲) همه - مایعی را بلافاصله پیش از ورود به قلب خود، از نوعی دریچه عبور می‌دهند.

(۳) بعضی از - واجد کلیه بوده و حجم زیادی از آب را به شکل ادرار رقیق از بدن خود دفع می‌کنند.

(۴) همه - هریک از این ساختارهای دفعی از طریق یک مجرای مخصوص به لوله گوارش تخلیه می‌شوند.

۵۰- مطابق اطلاعات کتاب درسی، ساختارهایی در جانوران مهره‌دار وجود دارند که تنظیم اسمزی بدن را بدون دفع مواد زائد نیتروژن دار صورت می‌دهند. کدام گزینه، مواردی را نشان می‌دهد که می‌توان به گروهی از جانداران واجد این ساختارها نسبت داد؟

(الف) ساختار کلیه در بدن آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب مولکول‌های آب دارد.

(ب) خون خروجی از بطن‌ها جهت تبادل گاز تنفسی به اندام‌های حرکتی فرستاده می‌شود.

(ج) تولید یاخته‌های خونی خود را بدون دخالت یاخته‌های بنیادی مغز استخوان صورت می‌دهند.

(د) نسبت فشار اسمزی مایعات درون بدن به فشار اسمزی آب محل زندگی آن‌ها، کم‌تر از یک است.

(۲) «الف»، «ج» و «د»

(۱) فقط «ب» و «ج»

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) فقط «الف» و «د»

آزمون ۳ آذرماه دوازدهم تجربی

۲

نام درس	تعداد سؤال	زمان پیشنهادی
فیزیک ۳	۱۰	۴۵ دقیقه
زوج کتاب فیزیک ۱	۲۰	
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 - علی اکبریان کیاسری - حسن الهی - عبدالرضا امینی نسب - احسان ایرانی - کاظم بانان - امیرحسین برادران - حامد جمشیدیان - آزاد حسینی‌نژاد - سیدعلی حیدری - ویدا حیدری جماران - فرزاد رحیمی - محمدامین سلمانی - سعید شرق - مهدی شریفی - مریم شیخ‌ممو - میلاد طاهر عزیزی - حسین عبدوی‌نژاد - صالح فومن بهجت - پدram قلعه شاخانی - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - امیرمحمد محسن‌زاده - احمد مرادی‌پور - احسان مطلبی - محمود منصوری - مجید میرزایی - امیراحمد میرسعید - مجتبی نکوئیان

شیمی

صلاح الدین ابراهیمی - عین الله ابوالفتحی - سیدعلی اشرفی - آرمان اکبری - حامد الهویردیان - علی امینی - محسن بابامیری - عامر برزیکر - حامد پویان نظر - مسعود جعفری - محمدرضا جمشیدی - امیر حاتمیان - میرحسن حسینی - ارژنگ خانلری - عبدالرضا دادخواه - امین دارابی - حسن رحمتی کوکند - علی رحیمی - رسول رزمجویی - سیدرضا رضوی - رضا سلیمانی - مهدی سهامی - مسعود طبرسا - امیرحسین طیبی - رسول عابدینی زواره - عرفان علیزاده - احمد عیسوند - سیدمهدی غفوری - فرزاد فتحی پور - میثم کیانی - پوریا محمدی - کیارش معدنی - هادی مهری‌زاده - حسین ناصری ثانی - امین نوروزی - سید رحیم هاشمی دهکردی - مژگان یاری

گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف پاسخنامه	مؤلف درسنامه
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	نیلگون سپاس	سعید ناصری - امیرحسین منفرد مهدی خوش‌نویس - سید امیر پرینچی مهدی ونکی - امیر پایمزد	دیاکو فاروقی	مصطفی کیانی	مبین مغاللو
شیمی	مسعود جعفری	رامین آزادی	محمد حسن زاده مقدم	حسین ربانی‌نیا - مهدی سهامی سلطانی سامان عزیزی - مبین مغاللو - محمدجواد نصر	دیاکو فاروقی	فرزاد نجفی کرمی	کوثر گلیج

گروه اجرایی تولید آزمون

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

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس فیزیک	حسام نادری (مسئول درس) - آرین محمدی - احسان صادقی - نوذری - امیرمحمد موحدی
گروه مستندسازی درس شیمی	الهه شهبازی (مسئول درس) - امیرحسین مرتضوی - محسن دستجردی - حسین میرعالی - عرشیا حسین زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

با کارنامه پروژه ای آشنا شوید

آزمون ۱۷ آذر (آزمون بعد) یک ایستگاه جبرانی برای درس‌های دوازدهم است. پروژه دوم برنامه راهبردی هم در این آزمون به پایان می‌رسد. پایان هر پروژه کارنامه پروژه ای دریافت می‌کنید.

این کارنامه با مقایسه‌ی میانگین ترازتان در آزمون‌های ابتدایی با آزمون‌های پایانی همراه با داشتن محاسبه‌ی میزان تغییرات تراز، درواقع فیلم رفتار شما از آزمون‌های ابتدایی تا پایان پروژه‌ی برنامه‌ی راهبردی است.

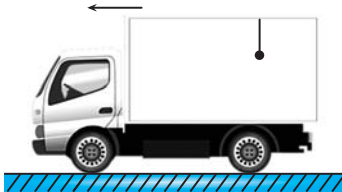
برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

دینامیک

فیزیک ۳: صفحه‌های: ۲۷ تا ۳۷

۵۱- کامیونی که ساکن است ناگهان بر روی خط راست شروع به حرکت آسان می‌کند. در این حالت آونگی که به سقف کامیون بسته شده است، به طرف منحرف می‌شود، این پدیده با قانون نیوتون قابل توجیه است.



(۱) عقب - سوم

(۲) جلو - اول

(۳) جلو - سوم

(۴) عقب - اول

۵۲- مطابق شکل، دو شخص به جرم‌های m_1 و m_2 که $m_1 = 2m_2$ می‌باشد، با کفش‌های چرخ‌دار



در یک سالن مسطح و بدون اصطکاک روبه‌روی هم ایستاده‌اند و به مدت ۴s به یکدیگر نیروی

ثابت وارد می‌کنند و پس از آن تماس کف دست آن‌ها با یکدیگر قطع می‌شود و از هم جدا می‌شوند.

چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد این اشخاص درست است؟

(الف) چون بزرگی نیرویی که دو شخص به یکدیگر وارد می‌کنند با هم برابر است، شتاب حرکت

آن‌ها یکسان می‌باشد.

(ب) ۲ ثانیه قبل از جدا شدن، اندازه نیرویی که شخص سنگین‌تر به شخص سبک‌تر وارد می‌کند، بزرگتر است.

(ج) پس از جدا شدن، شخص (۲) زودتر از شخص (۱) متوقف می‌شود.

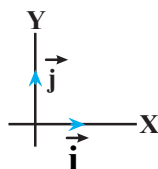
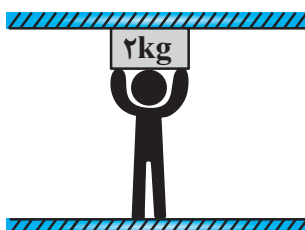
(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۵۳- مطابق شکل زیر، شخصی به جرم 80 kg روی یک سطح افقی ایستاده و مجموعه در حال تعادل است. اگر بزرگی نیرویی که شخص به جسم وارد می‌کند، 120 N باشد، نیرویی که شخص به سطح افقی زیرین وارد می‌کند و نیروی عمودی سطح وارد بر



جسم به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) $-92\vec{j}$ ، $-100\vec{j}$ (۲) $-92\vec{j}$ ، $100\vec{j}$ (۳) $680\vec{j}$ ، $-140\vec{j}$ (۴) $-680\vec{j}$ ، $-140\vec{j}$

محل انجام محاسبات

دو سؤال ساده‌تر هر درس:

از پارسال دو سؤال ساده‌تر هر درس را پس از هر آزمون مشخص می‌کنیم تا شما متوجه شوید آیا به دو سؤال ساده‌ی هر درس پاسخ صحیح داده اید یا آن‌ها را بدون پاسخ گذاشته اید یا اشتباه حل کرده اید؟ بررسی دو سؤال ساده‌ی هر درس به شما کمک می‌کند، پیشرفت سریع‌تری داشته باشید.

۵۴- متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست در حال حرکت است چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد این متحرک الزاماً صحیح است؟

آ) اگر بزرگی نیروی خالص وارد بر متحرک افزایش یابد بزرگی شتاب آن افزایش می‌یابد.

ب) در هر بازه زمانی دلخواه بردار تغییرات سرعت با بردار نیروی خالص وارد بر آن هم‌جهت است.

پ) اگر نیروهای وارد بر متحرک متوازن شوند، متحرک با تندی ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

ت) اگر بزرگی نیروی خالص وارد بر متحرک کاهش یابد تندی متحرک نیز کاهش می‌یابد.

ث) اگر جهت نیروی خالص وارد بر جسم عکس شود، در ابتدا تندی متحرک کاهش می‌یابد.

۵ (۴)

۴ (۳)

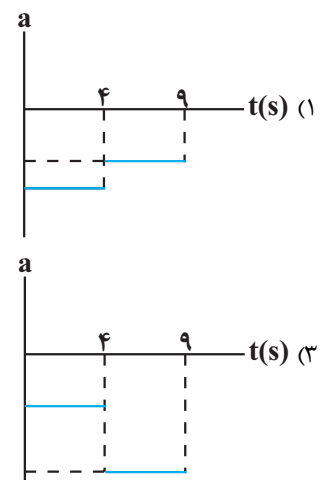
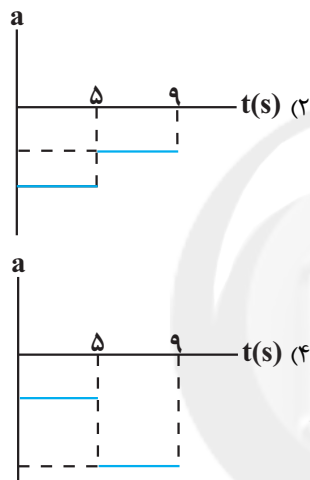
۳ (۲)

۲ (۱)

۵۵- گلوله‌ای را از سطح زمین به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و گلوله بعد از ۹s به محل پرتاب باز می‌گردد. اگر اندازه نیروی مقاومت

هوا از لحظه پرتاب گلوله تا لحظه رسیدن مجدد آن به محل پرتاب ثابت و یکسان باشد، کدام گزینه می‌تواند نمودار شتاب

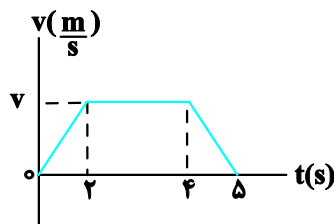
بر حسب زمان این گلوله باشد؟ (جهت بالا، مثبت فرض شود.)



۵۶- نمودار سرعت - زمان آسانسوری که از طبقه همکف تا طبقه چهارم می‌رود، به صورت زیر است. شخصی به جرم 60 kg روی

ترازویی در این آسانسور ایستاده است. اگر نسبت بیشترین عددی که ترازو نشان می‌دهد به کمترین عددی که ترازو نشان

می‌دهد $\frac{13}{4}$ باشد، v چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۳ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۴ (۴)



۵۷- چتربازی به جرم 50 kg در مبدأ زمان از هواپیمای ساکن به بیرون می‌پرد و پس از 20 m سقوط چتر خود را باز می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا به شخص چتر باز تقریباً ناچیز و در برابر چتر ثابت و برابر 1000 N باشد، چند ثانیه پس از پریدن از هواپیما،

تندی چتر باز برای دومین بار به $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) ۱/۵

(۲) ۲/۵

(۳) ۱

(۴) ۳/۵

۵۸- یک بالون هوای داغ به جرم کل 500 kg با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در راستای قائم به‌طور تندشونده در حال پایین آمدن است. با

فرض آن‌که نیروی مقاومت هوای وارد بر بالون در طول مسیر حرکت آن ثابت باشد، چه جرمی را برحسب کیلوگرم از بالون بیرون

بیندازیم تا با شتابی به بزرگی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به‌طور کندشونده به طرف پایین حرکت کند؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۴) ۴۰۰

(۳) ۳۰۰

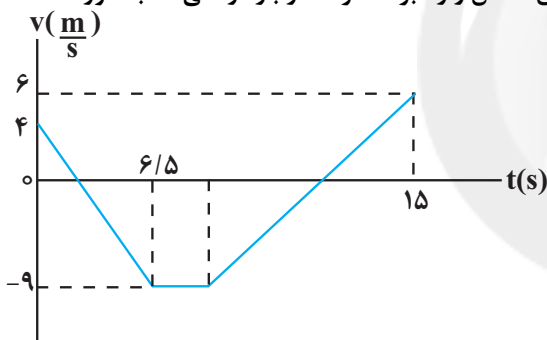
(۲) ۲۰۰

(۱) ۱۰۰

۵۹- نمودار سرعت-زمان متحرکی به جرم 3 kg مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در مدت زمانی که

خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، برابر با $49/5\text{ m}$ باشد، بردار نیروی خالص وارد بر متحرک در بازه زمانی که به‌صورت

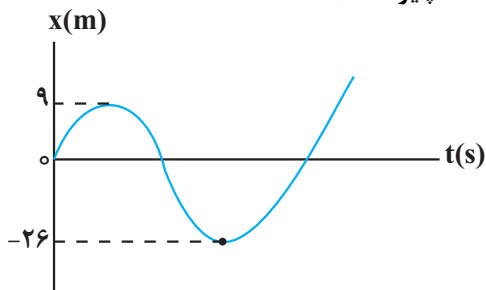
تندشونده در جهت محور x حرکت می‌کند، در SI کدام است؟

(۱) $2\vec{i}$ (۲) $6\vec{i}$ (۳) $2/4\vec{i}$ (۴) $12\vec{i}$

۶۰- نمودار مکان-زمان جسمی به جرم 3 kg که در ابتدای حرکت، دو نیروی هم‌راستای افقی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به آن وارد می‌شود،

مطابق شکل زیر است. متحرک در مبدأ زمان با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از مبدأ مکان عبور می‌کند و در لحظه‌ای که برای اولین بار تندی آن

به $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد، نیروی $\vec{F}_1$ حذف می‌شود. $|\vec{F}_1 - \vec{F}_2|$ چند نیوتون است؟ (اصطکاک ناچیز است.)



(۱) ۱۲

(۲) ۲۷

(۳) ۳۶

(۴) ۲۴

محل انجام محاسبات



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

دما و گرما

فیزیک ۱: صفحه‌های: ۸۳ تا ۱۰۲

۶۱- دمای جسمی $323K$ است. دمای این جسم برحسب درجه سلسیوس و درجه فارنهایت به ترتیب مطابق کدام گزینه است؟

(۱) 50° ، 132° (۲) 50° ، 122° (۳) 59° ، 132° (۴) 59° ، 122°

۶۲- یک دماسنج با درجه بندی نامشخص، دمای ذوب یخ را در فشار $1atm$ ، 40° درجه و دمای جوش آب را در فشار $1atm$ ، 90°

درجه نشان می‌دهد. این دماسنج، دمای آب $30^\circ C$ را چند درجه نشان خواهد داد؟

(۱) 50° (۲) 55° (۳) 70° (۴) 75°

۶۳- درون ظرفی به حجم $500cm^3$ ، مقدار $490cm^3$ مایع در دمای $20^\circ C$ وجود دارد. دمای ظرف و مایع را به چند درجه

سلسیوس برسانیم تا $13/75cm^3$ از مایع، درون ظرف سرریز شود؟ ($\alpha = 1 \times 10^{-5} K^{-1}$ ظرف، $\beta = 1 \times 10^{-3} K^{-1}$ مایع)

(۱) 50° (۲) 70° (۳) 60° (۴) 80°

۶۴- سه جسم A، B و C که دمای اولیه آن‌ها به ترتیب $5^\circ C$ ، $10^\circ C$ و $30^\circ C$ است را در تماس با یکدیگر قرار می‌دهیم. اگر پس از

تعادل گرمایی دمای هریک برابر $10^\circ C$ شود، ظرفیت گرمایی جسم C چند برابر ظرفیت گرمایی جسم A است؟

(۱) $\frac{1}{8}$

(۲) ۸

(۳) ۴

(۴) $\frac{1}{4}$

محل انجام محاسبات

۶۵- اگر دمای جسمی برحسب درجه فارنهایت، ۲۵ درصد کاهش یابد، دمای آن برحسب درجه سلسیوس، $\frac{7}{9}$ برابر می شود. دمای

اولیه جسم چند کلوین است؟

(۱) ۱۶۰-

(۲) ۲۰۰-

(۳) ۷۳

(۴) ۱۱۳

۶۶- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) دما کمیتی است که میزان سردی و گرمی جسم را مشخص می کند.

(ب) در ساده ترین و رایج ترین نوع دماسنج ها، کمیت دماسنجی، ارتفاع مایع درون لوله دماسنج است.

(پ) کمترین دمای ممکن، برابر با $273/15$ - کلوین است.

(ت) دماسنج بیشینه - کمینه معمولاً در مراکز پرورش گل و گیاه، باغداری، هواشناسی و ... به کار می رود که جزو دماسنج های معیار است.

(ث) دماسنج ترموکوپل، به دلیل هزینه بر بودن تجهیزات آن، از مجموعه دماسنج های معیار کنار گذاشته شد.

(۴) ۴

(۳) ۲

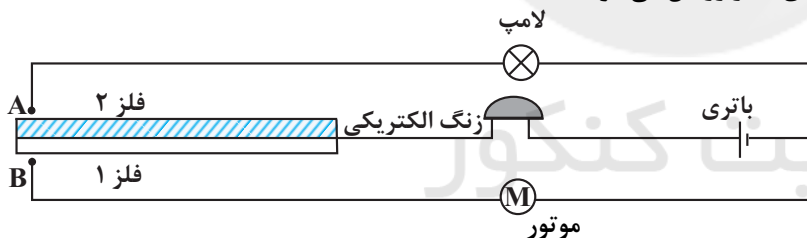
(۲) ۳

(۱) صفر

۶۷- شکل زیر یک دماسنج نواری دوفلزه را نشان می دهد که به عنوان ترموستات در مدار استفاده می شود و با خم شدن به سمت

بالا یا پایین و ایجاد اتصال می تواند لامپ یا موتور را روشن کند. اگر با افزایش دمای یکسان، فلز (۱) بیشتر از فلز (۲) منبسط

شود، با گرم کردن نوار دوفلزه، کدامیک از اجزای مدار روشن می شود؟



(۱) فقط زنگ الکتریکی

(۲) لامپ و زنگ الکتریکی

(۳) موتور و زنگ الکتریکی

(۴) موتور، لامپ و زنگ الکتریکی

۶۸- طول دو میله A و B در دمای صفر درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۵۰cm و ۲۰cm است. اگر دمای میله A را $100^{\circ}C$

افزایش دهیم، دمای میله B را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا تغییر طول میله A دو برابر تغییر طول میله B شود؟

$$(\alpha_A = 1/2 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}C}, \alpha_B = 1/5 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}C})$$

(۲) ۱۰۰

(۱) ۴۰

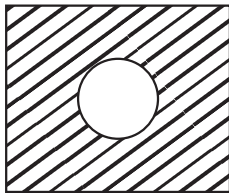
(۴) ۲۵۰

(۳) ۱۲۵

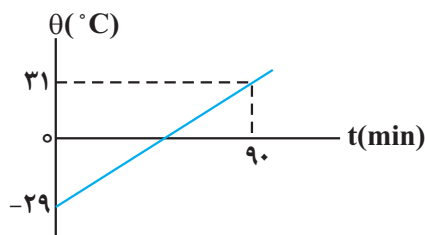
محل انجام محاسبات

۶۹- شکل زیر یک ورقه فلزی را نشان می‌دهد که یک حفره دایره‌ای به قطر 10 cm بر روی آن وجود دارد. اگر دمای این ورقه را 200°C

افزایش دهیم، مساحت حفره دایره‌ای چند درصد افزایش خواهد یافت؟ (ضریب انبساط سطحی فلز $\frac{1}{50} \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ است.)

(۱) 0.3% (۲) 0.15% (۳) 0.5% (۴) 1%

۷۰- جرم جسمی 2 kg است و نمودار تغییر دمای آن بر حسب زمان مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر در هر ساعت با آهنگ یکنواخت



60 kJ به این جسم گرما بدهیم، گرمای ویژه آن در SI چقدر است؟

(۱) 500 (۲) 750 (۳) 600 (۴) 900

۷۱- یک گلوله آلومینیومی به جرم 1 kg و دمای 75°C را داخل 400 g آب 5°C قرار می‌دهیم. اگر دمای تعادل 35°C شود، در

این فرایند مجموعه آب و گلوله آلومینیومی ژول گرما است.

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, c_{\text{آلومینیوم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$$

(۲) 14400 ، از دست داده(۱) 14400 ، گرفته(۴) 86400 ، از دست داده(۳) 86400 ، گرفته

۷۲- برای اندازه‌گیری گرمای ویژه فلزی با جنس نامعلوم، قطعه‌ای 250 گرمی از آن را تا 100°C گرم می‌کنیم و سپس آن را در

گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $1800 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ که حاوی 500 g آب با دمای اولیه 18°C است، می‌اندازیم. اگر دمای نهایی مجموعه

$$20^\circ\text{C}$$
 شود، ظرفیت گرمایی ویژه فلز با جنس نامعلوم، چند واحد SI است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$

(۲) 390 (۱) 490 (۴) 600 (۳) 425

۷۳- اگر به فلزی به جرم 5 kg و ظرفیت گرمایی $250 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$ به اندازه 9450 J گرما بدهیم، دمای آن از 15°C به θ می‌رسد. θ

چند کلون است؟ (از اتلاف گرما صرف‌نظر نمایید.)

(۲) 330 (۱) 309 (۴) 315 (۳) 294

محل انجام محاسبات

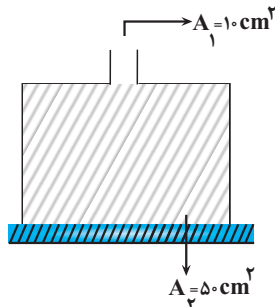
۷۴- درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی $\frac{740}{^\circ\text{C}} \text{ J}$ که حاوی 300 g آب 17°C است فلزی به جرم 400 g و ظرفیت گرمایی ویژه $\frac{500}{^\circ\text{C}} \text{ J kg} \cdot \text{F}$ و دمای 23°C می‌اندازیم، وقتی دمای فلز به 13°C می‌رسد آن را از گرماسنج خارج کرده و مقداری مایع به جرم 2 kg با دمای 14°C و ظرفیت گرمایی $\frac{625}{^\circ\text{C}} \text{ J}$ داخل گرماسنج می‌ریزیم. پس از تعادل گرمایی، دمای تعادل مجموعه چند درجهٔ سلسیوس است؟ $(c_{\text{آب}} = \frac{4200}{^\circ\text{C}} \text{ J kg} \cdot \text{C})$ (از تبادل گرما با محیط صرف نظر نمایید).

- (۱) 23°C (۲) 27°C (۳) 30°C (۴) 28°C

۷۵- اگر دمای یک قطعه آلیاژ را 1000°C افزایش دهیم، چگالی آن ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. ضریب انبساط طولی آلیاژ چند K^{-1} است؟

- (۱) 1×10^{-4} (۲) 3×10^{-4} (۳) $\frac{1}{3} \times 10^{-4}$ (۴) $\frac{1}{9} \times 10^{-4}$

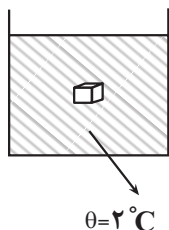
۷۶- مطابق شکل زیر درون یک ظرف که ابتدا و انتهای آن باز است. مایعی با دمای 20°C می‌ریزیم، به طوری که قسمت پایین ظرف از این مایع به طور کامل پر شود. در این حالت نیرویی که از طرف مایع به سطح افق وارد می‌شود ۱۲ نیوتون است. اگر دمای مایع را به 70°C برسانیم ظرف در آستانهٔ جدا شدن از سطح افق قرار می‌گیرد. با چشم‌پوشی از انبساط ظرف، جرم ظرف چند گرم



است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \beta_{\text{مایع}} = 4 \times 10^{-3} \frac{1}{^\circ\text{C}})$ و مایع سرریز نمی‌شود).

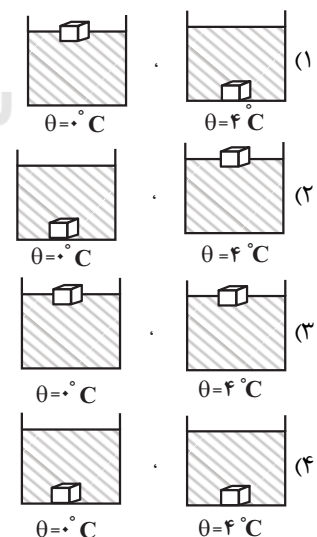
- (۱) ۸۰۰
(۲) ۶۰۰
(۳) ۲۵۸
(۴) ۱۰۰۰

۷۷- شکل زیر، وضعیت قرارگیری جسمی را درون یک ظرف آب با دمای 2°C نشان می‌دهد، وضعیت قرارگیری این جسم در آب



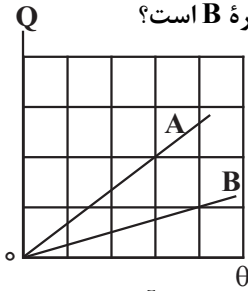
4°C و آب 0°C مطابق کدام گزینه است؟ (از تغییرات حجم جسم صرف نظر کنید).

سایت کنکور



محل انجام محاسبات

۷۸- نمودار گرمای داده شده بر حسب دما به دو کره توپر A و B مطابق شکل زیر است. چگالی کره A $\frac{8}{\rho}$ برابر چگالی کره B و گرمای ویژه کره A دو برابر گرمای ویژه کره B است. اگر ضریب انبساط طولی کره A $\frac{1}{2}$ برابر ضریب انبساط طولی کره B باشد، در صورتی که دمای دو کره را یک اندازه افزایش دهیم، افزایش حجم کره A چند برابر افزایش حجم کره B است؟



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

۷۹- یک گلوله سربی به شعاع ۱cm و جرم ۴۴g در دمای 0°C قرار دارد. اگر دمای گلوله به 100°C برسد، چگالی آن چند کیلوگرم

بر متر مکعب و چگونه تغییر می کند؟ ($\pi=3$ و $\frac{1}{K} = 3 \times 10^{-5}$ سرب α)

- (۱) ۳۳، کاهش می یابد
(۲) ۳۳، افزایش می یابد
(۳) ۹۹، کاهش می یابد
(۴) ۹۹، افزایش می یابد

۸۰- به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره B، ۴ برابر حجم کره A است، گرمای مساوی می دهیم. اگر گرمای ویژه A نصف گرمای ویژه B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کره A چند برابر تغییر حجم کره B است؟

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

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

مغناطیس و القای الکترومغناطیسی

فیزیک ۲: صفحه های: ۶۵ تا ۸۵

۸۱- مطابق شکل زیر یک آهنربای بزرگ را شکسته و آن را به ۳ تیکه تبدیل می کنیم. جهت عقربه های مغناطیسی A و C به ترتیب از راست به چپ کدامند؟



- (۱) ← ، ←
(۲) → ، ←
(۳) ← ، →
(۴) → ، →

۸۲- میدان مغناطیسی خالص ناشی از دو آهنربای میله ای مشابه در نقطه M، مطابق شکل



مقابل است در این حالت، C قطب آهنربای A است و اگر جای قطب های آهنربای B را عوض کنیم، میدان مغناطیسی خالص در نقطه M در جهت



قرار می گیرد.

- (۱) N ، ↗
(۲) N ، ↘
(۳) S ، ↗
(۴) S ، ↘

محل انجام محاسبات



۸۳- با سیم روکش دار به قطر ۴mm و طول ۶۰m سیملوله ای به شعاع ۱۰cm ساخته ایم و جریان الکتریکی ۵A / ° از آن

می گذرانیم. بیشینه میدان مغناطیسی درون این سیملوله چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A} \text{ و } \pi = 3)$

(۱) ۳

(۲) ۳۰

(۳) ۱/۵

(۴) ۱۵

۸۴- میدان مغناطیسی یکنواختی به صورت $\vec{B} = (0/2T)\vec{i} + (0/3T)\vec{j}$ است. در این میدان مغناطیسی یکنواخت، از سیم راست و

بلندی که منطبق بر محور x است، جریان الکتریکی ثابت ۲۰A می گذرد. اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر هر متر

از این سیم وارد می شود، چند نیوتون است؟

(۱) $3\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{13}$

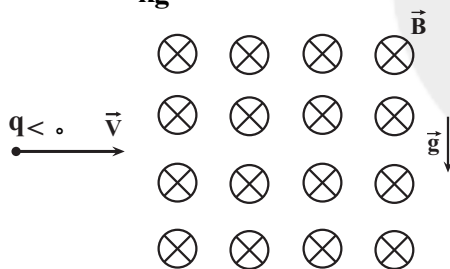
(۳) ۴

(۴) ۶

۸۵- مطابق شکل زیر، ذره ای به جرم ۳g و بار الکتریکی $-5\mu C$ با تندی $10^4 \frac{m}{s}$ در امتداد محور x وارد فضایی می شود که

میدان های یکنواخت مغناطیسی و الکتریکی وجود دارد. اگر اندازه میدان مغناطیسی $0/2T$ باشد، اندازه میدان الکتریکی چند

نیوتون بر کولن و جهت آن به کدام سمت باشد، تا ذره در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



(۱) ۸۰۰۰ ، بالا

(۲) ۴۰۰۰ ، پایین

(۳) ۸۰۰۰ ، پایین

(۴) ۴۰۰۰ ، بالا

۸۶- سیمی به طول ۳۱۴cm را به شکل سیملوله حول لوله پلاستیکی به شعاع ۵cm می پیچانیم و از آن جریان ۴۰A عبور

می دهیم. اگر اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله در روی محور آن و به دور از لبه ها برابر $0/5T$ باشد، طول سیملوله

چند سانتی متر است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \pi = 3/14)$

(۱) ۰/۹۶

(۲) ۹/۶

(۳) ۴/۸

(۴) ۰/۴۸

محل انجام محاسبات

۸۷- ذره‌ای با بار الکتریکی $-4\mu\text{C}$ با سرعت $\vec{v} = (3 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i} + (-4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{j}$ وارد میدان مغناطیسی $\vec{B} = (3T)\vec{i} + (3T)\vec{j}$ می‌شود. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون است و جهت آن به کدام سمت می‌باشد؟

(۱) $4/0$ ، درون سو (۲) $6/8$ ، درون سو

(۳) $6/8$ ، برون سو (۴) $4/0$ ، برون سو

۸۸- خاصیت مغناطیسی مواد دیامغناطیسی، کدام است؟

(۱) به‌طور طبیعی حوزه‌های مغناطیسی دارند و اگر تحت تأثیر میدان مغناطیسی خارجی قرار گیرند، تبدیل به آهنربای دائمی می‌شوند.

(۲) اتم‌های این مواد خاصیت مغناطیسی دارند ولی حوزه‌های مغناطیسی قابل ملاحظه‌ای ندارند و به این دلیل میدان قابل ملاحظه‌ای ایجاد نمی‌کنند.

(۳) اتم‌های این مواد به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند و در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، دو قطبی‌هایی در خلاف جهت میدان خارجی ایجاد می‌شود.

(۴) به‌طور طبیعی فاقد حوزه‌های مغناطیسی می‌باشند ولی اگر تحت تأثیر میدان خارجی قرار گیرند، حوزه‌های مغناطیسی دائمی در جهت میدان خارجی ایجاد می‌شود.

۸۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -1.0\mu\text{C}$ با تندی $V = 150 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عمود بر صفحه کاغذ و به سمت درون صفحه، وارد فضایی می‌شود

که شامل میدان الکتریکی و مغناطیسی است. اگر میدان الکتریکی در SI به صورت $\vec{E} = 100\sqrt{3}\vec{i} - 100\vec{j}$ و میدان مغناطیسی

در SI به صورت $\vec{B} = \vec{i} + \sqrt{3}\vec{j}$ باشد، اندازه برآیند نیروهای وارد بر ذره از طرف میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در لحظه

ورود ذره به این فضا چند میلی نیوتون می‌باشد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

۹۰- مطابق شکل زیر، آهنربایی که بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت بین قطب‌هایش برابر 0.2 گاوس می‌باشد، روی یک ترازو

قرار دارد و در این حالت، ترازو عدد $1/8\text{N}$ را نشان می‌دهد. ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2.0\mu\text{C}$ با تندی $5 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بین دو

قطب آهنربا و عمود بر صفحه کاغذ و به طرف بیرون صفحه پرتاب می‌شود. عددی که ترازو در مدت زمان عبور ذره از فضای بین

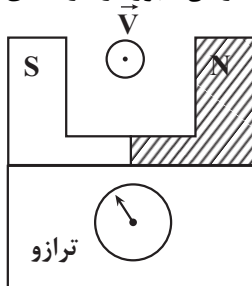
دو قطب آهنربا نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟

(۱) ۲

(۲) $1/6$

(۳) $2/2$

(۴) $1/4$



۹۱- مطابق شکل زیر، سه سیم راست و موازی حامل جریان‌های هم‌اندازه I در سه رأس مثلث متساوی‌الاضلاع به‌صورت عمود بر

صفحه، ثابت شده‌اند و سیم با جریان I_1 عمود بر صفحه، از مرکز این مثلث می‌گذرد. جهت برآیند نیروهای وارد بر سیم I_1 به

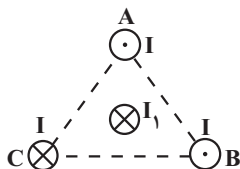
کدام سمت است؟

(۱) ↖

(۲) ↗

(۳) ↘

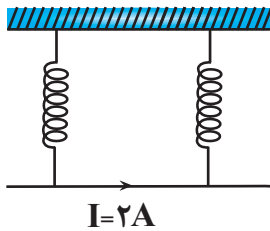
(۴) ↙



محل انجام محاسبات

۹۲- مطابق شکل زیر، سیمی به طول 70cm و جرم 16g در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به حال تعادل است. اگر هریک از

نیروسنج‌ها 10mN را نشان دهند، اندازه میدان مغناطیسی چند تسلا و جهت آن به کدام سمت است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



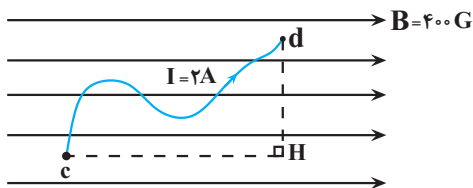
(۱) $0/1$ ، درون سو

(۲) $0/1$ ، برون سو

(۳) $0/2$ ، برون سو

(۴) $0/2$ ، درون سو

۹۳- در شکل زیر، نیروی خالص وارد بر سیم خمیده cd در میدان مغناطیسی یکنواخت، چند نیوتون و در چه جهتی است؟



($cH = 30\text{cm}, dH = 25\text{cm}$)

(۱) $0/02$ ، برون سو

(۲) $0/02$ ، درون سو

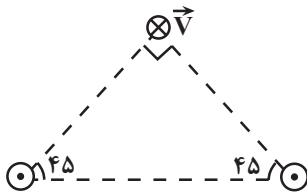
(۳) $0/024$ ، درون سو

(۴) $0/024$ ، برون سو

۹۴- مطابق شکل زیر، دو سیم راست و موازی با جریان‌های مشابه 2A در دو رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار گرفته‌اند و ذره باردار

با بار $q = -2\mu\text{C}$ ، با تندی $10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، به صورت درون سو از رأس قائمه مثلث عبور می‌کند. اگر اندازه میدان مغناطیسی هریک از

سیم‌ها در رأس قائمه مثلث 4G باشد، اندازه نیروی وارد بر ذره باردار چند میکرونیوتون و جهت آن به کدام سمت است؟



(۱) $4\sqrt{2}$ ، بالا

(۲) $8\sqrt{2}$ ، پایین

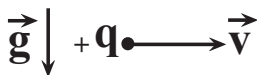
(۳) $8\sqrt{2}$ ، بالا

(۴) $4\sqrt{2}$ ، پایین

۹۵- مطابق شکل زیر، ذره باردار به جرم m و بار $+q$ با سرعت افقی $\vec{v}$ وارد میدان مغناطیسی که عمود بر راستای حرکت بار

است، می‌شود. بزرگی و جهت میدان مغناطیسی چگونه باشد تا شتاب ذره در لحظه ورود به میدان برابر $2g$ و به سمت پایین

باشد؟



(۱) $\frac{mg}{qv}$ ، درون سو

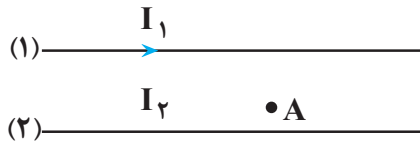
(۲) $\frac{2mg}{qv}$ ، برون سو

(۳) $\frac{mg}{qv}$ ، برون سو

(۴) $\frac{2mg}{qv}$ ، درون سو

محل انجام محاسبات

۹۶- در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A برابر صفر باشد، کدام مورد درست است؟



(۱) I_2 در خلاف جهت I_1 و کوچکتر از آن است.

(۲) I_2 در خلاف جهت I_1 و بزرگتر از آن است.

(۳) I_2 هم جهت با I_1 و بزرگتر از آن است.

(۴) I_2 هم جهت با I_1 و کوچکتر از آن است.

۹۷- سیم راستی به طول 80 cm و جرم 20 g حامل جریان I درون میدان مغناطیسی زمین (به طرف شمال)، در راستای غرب - شرق از یک نیروسنج آویزان و به حال تعادل است. اگر اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل سیم $5/0$ گاوس و نیروسنج عدد

16 N را نشان دهد، اندازه جریان عبوری از سیم چند آمپر و جهت آن به کدام سمت است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) $2/0$ ، غرب

(۲) 1000 ، غرب

(۳) $2/0$ ، شرق

(۴) 1000 ، شرق

۹۸- کدام یک از گزاره‌های زیر درست بیان شده است؟

(الف) دوقطبی‌های مغناطیسی در مواد پارامغناطیسی، همگی در یک سو قرار دارند.

(ب) اتم‌های مواد فرومغناطیسی به‌طور ذاتی دارای دوقطبی مغناطیسی هستند.

(پ) در میدان‌های مغناطیسی قوی، مواد پارامغناطیسی خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.

(۱) الف و پ (۲) ب و پ (۳) الف، ب و پ (۴) الف و ب

۹۹- در کدام دسته از مواد مغناطیسی، اتم‌ها به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند و در حضور میدان مغناطیسی خاصیت

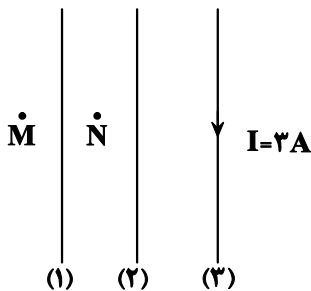
مغناطیسی به اتم‌های آن‌ها القا می‌شود؟

(۱) مواد پارامغناطیسی

(۲) مواد دیامغناطیسی

(۳) مواد فرومغناطیسی نرم

(۴) مواد فرومغناطیسی سخت



۱۰۰- در شکل مقابل از دو سیم راست، بلند و موازی (۱) و (۲) جریان‌های ثابتی عبور می‌کند و میدان برآیند حاصل از این دو سیم در نقطه M برابر صفر و در نقطه N برونسو است.

اگر بزرگی میدان مغناطیسی هریک از این دو سیم در محل سیم (۳) برابر 400 گاوس

و 600 گاوس باشد، برآیند نیروی مغناطیسی وارد بر 50 سانتی‌متر از سیم (۳) از طرف

دو سیم دیگر چند نیوتون و در چه جهت است؟

(۱) $15/0$ ، چپ

(۲) $3/0$ ، چپ

(۳) $15/0$ ، راست

(۴) $3/0$ ، راست

محل انجام محاسبات



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

آسایش و رفاه در سایه شیمی
شیمی ۳: صفحه‌های: ۳۷ تا ۴۴

۱۰۱- کدام یک از گزینه‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) اگرچه انرژی الکتریکی تولید شده به کمک علم الکتروشیمی، پاک است ولی هزینه اقتصادی زیادی تحمیل می‌کند.
(۲) سمک نمونه‌ای از فناوری‌های نشان دهنده نقش الکتروشیمی در آسایش و رفاه در زندگی است.
(۳) دو رکن اساسی تحقق فناوری‌های توسعه‌یافته به کمک علم الکتروشیمی، دستیابی به مواد مناسب و شرایط صحیح برای انجام واکنش‌های مورد نظر است.
(۴) سینتیک شیمیایی و گرمایشی برخلاف الکتروشیمی، شاخه‌هایی از علم شیمی هستند که به تولید مواد کمک می‌کنند.

۱۰۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) تنها راه بهره‌گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، اتصال آن‌ها در شرایط مناسب به یکدیگر است.
(ب) در فناوری‌های مختلف پرکاربردترین شکل انرژی، انرژی الکتریکی است.
(پ) چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.
(ت) باتری مولدی است که در آن با انجام واکنش‌های شیمیایی، انرژی الکتریکی تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۳- با توجه به جدول مقابل توضیحات شماره و مربوط به یک اکسند و توضیحات مربوط به و مربوط

به یک کاهنده است. (یکی از موارد موجود در جدول اضافی است.)

توضیح	شماره
الکترون گیرنده است.	I
مواد دیگر را کاهش می‌دهد	II
خودش کاهش می‌یابد.	III
عدد اکسایش آن افزایش می‌یابد.	IV
همیشه یک فلز است.	V

(۱) I - II - III - IV

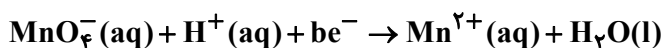
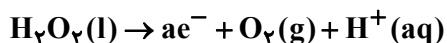
(۲) II - IV - V - III

(۳) I - IV - II - III

(۴) I - II - III - V

۱۰۴- کدام مطلب درباره واکنش موازنه نشده $\text{Al(s)} + \text{CuSO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{Al}_2\text{(SO}_4\text{)}_3\text{(aq)} + \text{Cu(s)}$ به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) بر اثر واکنش اکسایش - کاهش دمای محلول پس از مدتی افزایش می‌یابد.
(۲) در این واکنش، هر اتم مس ۲ الکترون می‌گیرد و کاهش می‌یابد.
(۳) در این واکنش هر اتم آلومینیوم ۳ الکترون از دست می‌دهد و اکسایش می‌یابد.
(۴) مجموع ضرایب فراورده‌ها دو برابر ضریب گونه کاهنده می‌باشد.

۱۰۵- پس از موازنه معادله نیم‌واکنش‌ها مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟(۱) $\frac{1}{5}$

(۳) ۵

(۴) $\frac{2}{5}$

محل انجام محاسبات

بهترین درس شما در هر آزمون:

امسال کار جدیدی را از تابستان شروع کرده ایم: پس از هر آزمون بهترین درس شما را در آزمون روز جمعه برایتان پیامک می‌زنیم تا شما مهارت فراشناختی خودتان را تقویت کنید و روش‌هایی که اجرا کرده اید و سبب شده در آن درس، بهترین نمره و درصد و تراز را کسب کنید، برای خودتان، پشتیبان و اولیا توضیح دهید.



- ۱۰۶- با توجه به واکنشی که در گذشته در عکاسی به عنوان منبع نور استفاده می‌شد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
- در این فرایند الکترون‌ها از زیرلایه‌ای با $I = 0$ در یک اتم به زیرلایه‌ای با $I = 1$ در اتم دیگر انتقال می‌یابند.
 - در این واکنش $Mg(s)$ با نور خیره‌کننده‌ای در $O_2(g)$ می‌سوزد و $MgO(aq)$ تولید می‌شود.
 - عنصر اکسندۀ استفاده شده در این واکنش می‌تواند از تمامی فلزهای جدول تناوبی به جز طلا و پلاتین الکترون بگیرد.
 - اگر تیغه‌ای از جنس فلز استفاده شده در واکنش را در محلول‌هایی از کلسیم کلرید و روی سولفات قرار دهیم، دمای نهایی یکی از این محلول‌ها افزایش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷- کدام گزینه درست است؟

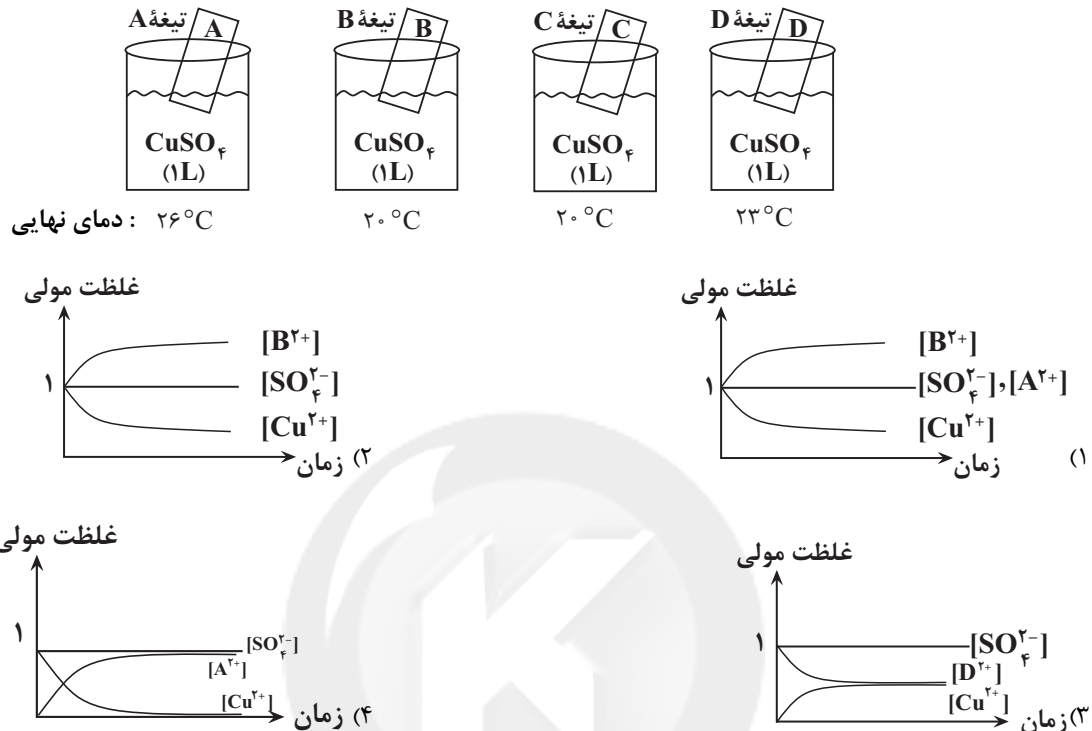
- (۱) هرگاه تیغه‌ای از جنس آهن را در محلول روی سولفات قرار دهیم، یون روی گونه‌ اکسندۀ و فلز آهن گونه‌ کاهندۀ خواهد بود.
- (۲) اگر در ظرف شماره ۱، تیغه آهنی و در ظرف شماره ۲، تیغه‌ای از جنس روی را در محلول مس (II) سولفات قرار دهیم، فرآورده‌های ظرف شماره ۱ پایدارتر خواهند بود.
- (۳) با قرار دادن تیغه‌هایی از جنس مس و روی در دو محلول آهن (II) سولفات و انجام واکنش‌های مربوطه، افزایش دما در ظرف حاوی فلز روی نسبت به ظرف حاوی فلز مس، کمتر خواهد بود.
- (۴) بین سه فلز آهن، روی و آلومینیوم، تنها فلز آلومینیوم قادر است که با محلول حاوی یون‌های دو فلز دیگر واکنش دهد.

۱۰۸- اگر مقایسه‌ اکسندگی چهار کاتیون فلزی به صورت $A^{2+} > B^{2+} > C^{2+} > D^{2+}$ باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- اگر B^{2+} یون روی باشد، آن‌گاه فلزهای A و D به ترتیب می‌توانند آهن و مس باشند.
- در واکنش‌های اکسایش - کاهش، اغلب فلزها کاهنده و همه نافلزها اکسندۀ هستند.
- با قرار دادن فلز B در محلولی از یون‌های $A^{2+}(aq)$ با دمای $26^\circ C$ ، دمای محلول دچار تغییر نمی‌شود.
- اگر واکنش $M + B^{2+} \rightarrow \dots$ در جهت رفت خودبه‌خودی و واکنش $M + A^{2+} \rightarrow \dots$ در جهت برگشت خودبه‌خودی باشد آن‌گاه قدرت اکسندگی این کاتیون‌ها به صورت $B^{2+} > A^{2+} > M^{n+}$ خواهد بود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۹- در هر یک از شکل‌های زیر که شامل ۴ تیغه Au ، Cu ، Zn و Fe است، تغییر دمای مخلوط واکنش را نشان می‌دهد (دقت کنید دمای محلول در ابتدای شروع آزمایش 20°C فرض شده است و همچنین غلظت اولیه محلول CuSO_4 ، یک مولار فرض شود و یک مول از هریک از فلزات وارد محلول شده است.)
با توجه به مطالب بالا، کدام نمودار تغییر غلظت یون‌های محلول را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۱۰- نمونه‌ای ۴۰ گرمی از فلز منیزیم خالص را وارد محلولی حاوی کاتیون‌های Al^{3+} می‌کنیم. اگر پس از مدتی ۴۵ درصد از جرم تیغه کاسته شود، چند الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده در این فرایند مبادله شده است؟ (فرض کنید ۵۰ درصد اتم‌های

فلزی تولید شده بر روی تیغه می‌نشینند.) ($\text{Mg} = 24, \text{Al} = 27: \text{g.mol}^{-1}$)

$$7 / 224 \times 10^{23} \quad (2)$$

$$9 / 03 \times 10^{23} \quad (1)$$

$$14 / 448 \times 10^{23} \quad (4)$$

$$18 / 06 \times 10^{23} \quad (3)$$

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

رد پای گازها در زندگی + آب، آهنگ زندگی

شیمی ۱: صفحه‌های: ۷۰ تا ۹۸

۱۱۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) شیمی سبز، برپایه تولید و در نتیجه حذف مواد شیمیایی مضر استوار است.
- (۲) نشاسته به دلیل تولید شدن سوخت سبز از آن، از دیدگاه شیمی سبز اهمیت دارد.
- (۳) پلاستیک‌ها با پایه نفتی، با قیمت تمام شده کمتر، برخلاف پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر، در مسیر توسعه پایدار هستند.
- (۴) گاز طبیعی برای تامین انرژی، از بنزین از هر نظر به صرفه‌تر است.

محل انجام محاسبات

۱۱۲- کدام یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ اوزون و اکسیدهای نیتروژن، درست است؟

- (۱) در استراتوسفر، مولکول‌های خطی سه‌اتمی، در محدودهٔ مشخصی تجمع یافته و لایهٔ اوزون را تشکیل می‌دهند.
- (۲) در استراتوسفر، لایهٔ اوزون بخش عمدهٔ تابش فرابنفش را جذب کرده و تابش‌های پراثری تر فروسرخ را به زمین گسیل می‌دارد.
- (۳) در تروپوسفر، تنها هنگام رعدوبرق، گازهای نیتروژن و اکسیژن با هم ترکیب شده و منجر به تولید اکسیدهای قهوه‌ای رنگ نیتروژن می‌گردد.
- (۴) در تروپوسفر، بخش قابل توجهی از گاز اوزون، طی روز و در حضور نور خورشید از واکنش بین نیتروژن دی‌اکسید و اکسیژن حاصل می‌شود.

۱۱۳- همهٔ گزینه‌های زیر نادرست هستند، به جز.....

- (۱) فراوان‌ترین عنصر در جهان به شکل ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود.
- (۲) کارخانه قیمت تمام‌شدهٔ یک کالا را با حساب کردن کل هزینه‌هایی که به اقتصاد کشور تحمیل می‌کند و با در نظر گرفتن سود آن شرکت مشخص می‌کند.
- (۳) گاز هیدروژن به دلیل فراوان بودن و قیمت مناسب و تولید نکردن آلاینده در اثر سوختن، سوخت مناسبی می‌باشد.
- (۴) طراحان و متخصصان در شرکت‌های بزرگ خودرو و هواپیماهایی تولید می‌کنند که موتورهایی با انتشار کمترین مقدار CO_2 و با هزینهٔ اقتصادی کم داشته باشند.

۱۱۴- کدام مورد صحیح است؟

- (۱) ساختار هر ماده، تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است.
- (۲) نسبت جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی در اوزون بیشتر از اکسیژن است.
- (۳) تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در اوزون برخلاف جرم مولی آن، $1/5$ برابر اکسیژن است.
- (۴) در صنعت از گاز اوزون برای از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون خاک استفاده می‌شود.

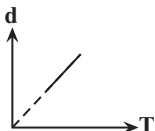
۱۱۵- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ ($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$)

(الف) در شکل روبه‌رو، با افزودن یک وزنه به وزنه‌های روی پیستون در دمای ثابت، میزان برخورد مولکول‌های گازی به یکدیگر و دیوارهٔ محفظه، افزایش می‌یابد.



(ب) اگر تعداد اتم‌ها در دو محفظه با حجم‌ها و فشارهای برابر از گازهای CO_2 و Ar با یکدیگر برابر باشد، جنب‌وجوش ذرات در محفظهٔ حاوی Ar کمتر است.

(پ) نمودار «چگالی - دما» برای یک سیلندر حاوی گاز با پیستون روان، به صورت مقابل است.

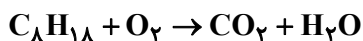


(ت) اگر شمار پیوندهای اشتراکی در دو نمونه از گازهای N_2 و CO در شرایط STP با یکدیگر برابر نباشد، به طور حتم چگالی این دو نمونه با یکدیگر نابرابر خواهد بود.

(۱) الف و ب (۲) پ و ت (۳) ب و پ (۴) الف و ت

۱۱۶- متوسط مصرف سوخت نوعی اتومبیل در ازای پیمایش هر ۱۰۰ کیلومتر برابر $5/2$ لیتر C_8H_{18} است و اگر جرم CO_2 حاصل از آن در مسافت ۱۲۰۰ کیلومتر برابر ۱۳۵ کیلوگرم باشد، چگالی این سوخت بر حسب کیلوگرم بر لیتر چقدر است؟ (سوخت را

خالص با فرمول مولکولی C_8H_{18} در نظر بگیرید.) ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

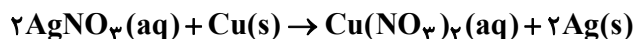


(۱) $0/7$ (۲) $0/97$ (۳) $0/83$ (۴) $0/9$



۱۱۷- به محلول AgNO_3 ، $1/2$ گرم پودر فلز مس اضافه می‌کنیم. مطابق واکنش زیر، 216°C گرم نقره تولید می‌شود. در این

شرایط جرم جامدی که در ته ظرف جمع می‌شود، چند گرم است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Ag} = 108: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) $1/415$ (۲) $0/645$

(۳) $1/352$ (۴) $1/1$

۱۱۸- جرم گاز اکسیژن مصرفی در واکنش‌های تبدیل گوگرد دی‌اکسید به گوگرد تری‌اکسید و اکسایش کامل m گرم گلوکز با

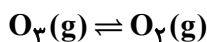
یکدیگر برابر است. اگر $1/806 \times 10^{24}$ مولکول گوگرد تری‌اکسید در این فرایند تولید شود، m کدام است و در اثر مصرف این مقدار گلوکز، چند لیتر بخار آب در شرایطی که حجم مولی گازها برابر با 24 لیتر بر مول است، به دست می‌آید؟ (گزینه‌ها را از

راست به چپ بخوانید.) ($\text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $48, 45$ (۲) $60, 48$ (۳) $60, 36$ (۴) $45, 36$

۱۱۹- نمونه‌ای از گاز اوزون به جرم $14/4$ گرم مطابق واکنش موازنه‌نشده زیر، در دما و فشار معین به میزانی تجزیه می‌شود تا درصد حجمی اجزای مخلوط واکنش با هم برابر شود. شمار اتم‌های اکسیژن موجود در ظرف کدام است؟

($N_A = 6/02 \times 10^{23}, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

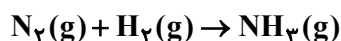


(۱) $5/418 \times 10^{23}$ (۲) $5/418 \times 10^{23}$ (۳) $10/836 \times 10^{23}$ (۴) $10/836 \times 10^{23}$

۱۲۰- فرایند هابر را در نظر بگیرید. چنانچه بخواهیم $20/4$ گرم گاز آمونیاک به دست آوریم به چند لیتر هوای پاک و خشک در

شرایط STP نیازمندیم؟ (واکنش را کامل در نظر بگیرید. درصد مولی فراوان‌ترین گاز موجود در هوای پاک و خشک 78% در

نظر گرفته شود.) ($\text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$) (واکنش موازنه شود.)



(۱) $10/8$ (۲) $13/44$ (۳) $12/23$ (۴) $35/84$

۱۲۱- کدام یک از موارد زیر توسط هابر برای تولید آمونیاک صورت گرفت؟

(آ) سرد کردن مخلوط واکنش تا دمای -254°C

(ب) عبور گازهای هیدروژن و نیتروژن از روی ورقه آهن

(پ) جدا کردن آمونیاک گازی

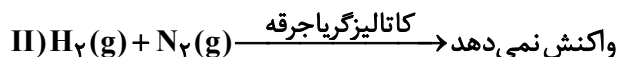
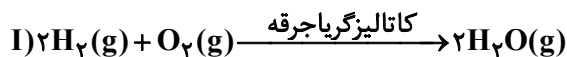
(ت) جمع‌آوری هیدروژن و نیتروژن و خارج کردن آنها از ظرف

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

۱۲۲- همه مطالب زیر نادرست بیان شده‌اند؛ به جز

(۱) گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره بوده که از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است.

(۲) واکنش مخلوط H_2 و O_2 و همچنین N_2 و H_2 در دمای اتاق به صورت زیر است.



(۳) نسبت درصد حجمی گاز نیتروژن در هوا به گاز نیتروژن در تایر خودرو برابر $9/0$ است.

(۴) در مخلوطی گازی از مواد موجود در فرایند هابر، با کاهش دما به -5°C ، دو ماده به صورت گاز می‌باشند.

۱۲۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود، زیرا بیش‌تر حجم آن از آب تشکیل شده است.
- (۲) برآوردها نشان می‌دهند که 5×10^{18} کیلوگرم نمک در آب اقیانوس‌ها و دریاها وجود دارد.
- (۳) فعالیت‌های آتشفشانی باعث می‌شود گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به‌صورت گردوغبار وارد هواکره شود.
- (۴) آب دریاها و اقیانوس‌ها به دلیل وجود انواع یون‌ها و مولکول‌ها مخلوطی ناهمگن به حساب می‌آید.

۱۲۴- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- ضد یخ که همان اتیلن‌گلیکول است به رنگ سبز دیده می‌شود.
- گاز اوزون در تروپوسفر، در تمام طول روز از واکنش گاز NO_x با اکسیژن تولید می‌شود.
- گاز شهری به‌طور عمده از متان تشکیل شده که در محیط‌های بدون اکسیژن، به‌صورت ناقص می‌سوزد.
- محلول حاصل از انحلال ۵ / ۰ گرم مس (II) سولفات در ۹۹/۵ گرم آب ظاهر بی‌رنگ دارد زیرا مقدار حل‌شونده در آن بسیار کم است.

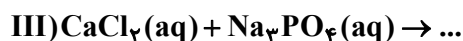
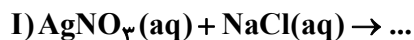
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۲۵- کدام موارد از عبارات‌های بیان شده به درستی بیان شده‌اند؟

- (آ) جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.
- (ب) مقایسه مقدار فراوانی کاتیون‌های موجود در آب دریا به‌صورت $\text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+$ می‌باشد.
- (پ) فراوان‌ترین آنیون چندانمی موجود در آب دریا در مجاورت یون Al^{3+} ، ترکیب یونی $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ را تشکیل می‌دهند.
- (ت) اگرچه ۷۵٪ جرم زمین را آب تشکیل می‌دهد اما ۵۰٪ جمعیت جهان از کم‌آبی رنج می‌برند.

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

۱۲۶- همه عبارات‌های داده شده در مورد واکنش‌های زیر درست‌اند؛ به‌جز.....



- (۱) مجموع ضرایب استوکیومتری رسوب‌ها در هر سه واکنش، با ضریب کلسیم کلرید در واکنش (III) برابر است.
- (۲) تشکیل رسوب سفیدرنگ در هریک از این سه واکنش دلیلی بر انجام‌پذیر بودن این واکنش‌ها می‌باشد.
- (۳) در واکنش‌های (II) و (III) یون‌های Na^+ و Cl^- با هم واکنش داده و سدیم کلرید تشکیل می‌شود.
- (۴) تعداد پیوند کوالانسی در هر واحد رسوب تشکیل شده در واکنش (III)، ۲ برابر تعداد پیوند کوالانسی در رسوب واکنش (II) می‌باشد.

۱۲۷- در مورد فلز منیزیم و فرایند استخراج آن چند مورد صحیح است؟

- در فرایند استخراج و جداسازی آن از انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.
- در آب دریا به‌صورت نمک محلول $\text{Mg}(\text{OH})_2$ وجود دارد.
- از تجزیه منیزیم هیدروکسید مذاب عنصر منیزیم ایجاد می‌شود.
- گاز کلر آزاد شده در فرایند جداسازی منیزیم، مربوط به یون‌های کلرید موجود در آب دریا است.
- هر سه حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز در مرحله پایانی فرایند جداسازی منیزیم وجود دارند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۲۸- با توجه به ترکیبات شیمیایی زیر کدام مطلب درست است؟

«لیتیم کربنات، آلومینیوم نیترات، آمونیوم سولفات، آهن (III) هیدروکسید»

- (۱) بیشترین تعداد اتم‌های سازنده در فرمول شیمیایی آنها مربوط به آلومینیوم نیترات است.
- (۲) نسبت شمار آنیون به کاتیون در دو ترکیب لیتیم کربنات و آمونیوم سولفات غیریکسان است.
- (۳) نسبت مجموع شمار کاتیون‌های ۴ ترکیب به مجموع آنیون‌های آنها برابر ۷۵/۰ است.
- (۴) در ساختار لوویس آنیون هر ۴ ترکیب تعداد پیوندهای کووالانسی برابری وجود دارد.

۱۲۹- در چند گرم محلول منیزیم کلرید با غلظت $\frac{W}{W} \times 100\%$ ۹/۵، ۶/۰ مول یون کلرید وجود دارد؟ ($Mg = 24, Cl = 35.5: g.mol^{-1}$)

۱۸۵ (۱) ۲۶۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۳۱۵ (۴)

۱۳۰- ۵۰ گرم محلول ۲۸ درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و ۲۰۰ گرم محلول ۸/۸ درصد جرمی پتاسیم نیترات را مخلوط می‌کنیم. اگر ۱۰ گرم از محلول حاصل را تا ۱۵۰ لیتر با اضافه کردن آب رقیق کنیم، غلظت یون پتاسیم در محلول حاصل چند

ppm است؟ (چگالی محلول حاصل را یک گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.) ($K = 39, O = 16, H = 1, N = 14: g.mol^{-1}$)

۱۹/۲۴ (۱) ۱۹۲/۴ (۲) ۴۸/۱ (۳) ۴۸۱ (۴)

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

در پی غذای سالم

شیمی ۲: صفحه‌های: ۷۵ تا ۹۶

۱۳۱- کدام یک از فرایندهای توصیف شده در راستای افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی و بهبود کیفیت آن نیست؟

- (۱) نگهداری روغن‌های مایع در ظروف مات و کدر برای به حداقل رساندن تأثیر نور و دما
- (۲) نمک سود کردن ماهی با حذف شرایط مطلوب رشد میکروب‌ها
- (۳) تهیه قاووت از مغز آفتابگردان و پسته با هدف کاهش تأثیر گاز اکسیژن
- (۴) خشک کردن میوه‌ها با هدف حذف رطوبت و افزایش مدت زمان نگهداری



(الف) (ب)



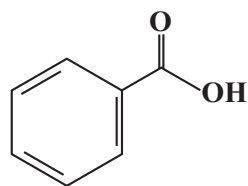
(پ) (ت)

۱۳۲- با توجه به شکل‌های داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) واکنش نشان داده شده در تصویر سمت راست شکل‌های (الف) و (ب)، واکنش سریع آهن با گاز اکسیژن است.
- (۲) در شکل (ت) پتاسیم یدید در واکنش با محلول هیدروژن پراکسید مصرف شده و سرعت تولید گاز اکسیژن را به شدت افزایش می‌دهد.
- (۳) واکنش قرص جوشان با آب و استفاده از قرص به صورت پودر، همانند تأثیر شکل ب در سرعت واکنش است.
- (۴) واکنش‌های نشان داده شده در شکل (پ)، گرماده و فرآورده آن‌ها ترکیب‌هایی با خاصیت بازی است.

۱۳۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر درباره ترکیب مقابل نادرست است؟ ($C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$)

(آ) نام آن بنزوئیک اسید است و یک ترکیب آروماتیک می‌باشد که در تمشک و توت‌فرنگی یافت می‌شود.



(ب) یک بازدارنده است و سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود را کاهش می‌دهد.

(پ) جزء خانواده‌ای از مواد آلی است که در آشنا ترین عضو این خانواده، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی برابر ۱/۵ است.

(ت) نسبت درصد جرمی کربن به اکسیژن در آن، ۷ برابر همین نسبت در فورمیک اسید است.

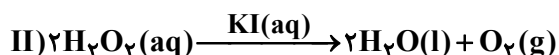
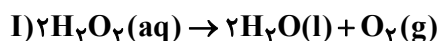
(ث) اگر در ساختار آن به جای گروه OH، اتم هیدروژن قرار دهیم، تبدیل به مولکولی می‌شود که در ساختار بادام وجود دارد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۳۴- واکنش‌های I و II تجزیه کامل محلول با غلظت برابر هیدروژن پراکسید را در دمای معین نشان می‌دهند. کدام گزینه درباره



آن‌ها نادرست است؟ ($\text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) پتاسیم یدید در واکنش II بیانگر استفاده از کاتالیزگر است.
 - (۲) اگر به جای محلول پتاسیم یدید از بلورهای آن استفاده کنیم، تغییری در نتیجه حاصل نخواهد شد.
 - (۳) به سبب سریع‌تر بودن واکنش II، حجم بیشتری از اکسیژن آزاد می‌شود.
 - (۴) در هر دو واکنش به ازای تجزیه هر مول هیدروژن پراکسید مقدار ۱۶ گرم از جرم محلول کاسته می‌شود.
- ۱۳۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(الف) گرد مواد نسبت به مغز آنها، سطح تماس بیشتری با هوا دارند، به همین دلیل قاووت (سوغات کرمان) که مخلوط پودر مغزهای خوراکی است، زودتر از خود مغز خوراکی‌ها فاسد می‌شود.

(ب) سینتیک شیمیایی به عنوان شاخه‌ای از علم شیمی، افزون به بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها، عوامل مؤثر بر این آهنگ را نیز بررسی می‌کند.

- (پ) زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، سریع‌تر از تجزیه سلولز کاغذ صورت می‌گیرد.
- (ت) محلول بنفش رنگ پتاسیم منگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود که بیانگر اثر دما است.
- (ث) برخی افراد به دلیل فقدان آنزیمی خاص، با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند که این موضوع بیانگر اثر کاتالیزگر است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۳۶- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) واکنش تشکیل رسوب سفیدرنگ نقره کلرید سریع رخ می‌دهد.
- (ب) اشیای آهنی در هوای مرطوب به سرعت زنگ می‌زنند و فرو می‌ریزند.
- (پ) آهنگ واکنش، معیاری برای زمان ماندگاری مواد است که نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد.
- (ت) انفجار، یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است که در آن، مقدار کمی از یک ماده منفجره جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌کند.

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۳

۱۳۷- درون یک محلول یک لیتری از نقره نیترات با غلظت ۰/۱ مول بر لیتر، تیغه‌ای از جنس روی قرار داده‌ایم، کدام یک از

عبارتهای زیر درست است؟ ($\text{Ag} = 108, \text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) در این واکنش فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها سطح انرژی بالاتری دارند.
- (۲) در پایان واکنش جرم مواد جامد همانند مقدار کاتیون Ag^+ افزایش می‌یابد.
- (۳) اگر غلظت کاتیون نقره به ۰/۰۸ مول بر لیتر کاهش یابد، بر مقدار کاتیون روی ۰/۶۵ گرم اضافه می‌شود.
- (۴) آهنگ مصرف محلول واکنش‌دهنده مشابه با آهنگ تولید محلول فرآورده است.

۱۳۸- با توجه به جدول مقابل که مربوط به واکنش $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ می‌باشد، مقدار X کدام است؟ (سرعت

متوسط واکنش در مدت زمان داده شده را برابر ۰/۲ مول بر لیتر بر ثانیه در نظر بگیرید.)

زمان (s)	$[\text{NO}_2]$
۵	X
۱۰	۳/۱

(۱) ۱/۱

(۲) ۴

(۳) ۵/۱

(۴) ۲/۶

محل انجام محاسبات



۱۳۹- پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر دربارهٔ قرار دادن تیغه‌ای از جنس روی درون یک محلول مس (II) سولفات در کدام گزینه آمده است؟

(آ) با گذشت زمان مقدار $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ چه تغییری می‌کند؟

(ب) واکنش‌پذیری فلز روی بیشتر است یا مس؟

(پ) با گذشت زمان سرعت واکنش چه تغییری می‌کند؟

(۱) کاهش می‌یابد - روی - افزایش می‌یابد.

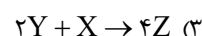
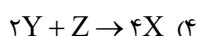
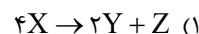
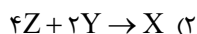
(۲) کاهش می‌یابد - روی - کاهش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد - مس - افزایش می‌یابد.

(۴) افزایش می‌یابد - مس - کاهش می‌یابد.

۱۴۰- رابطهٔ زیر در یک واکنش فرضی بین ۳ ماده X ، Y و Z برقرار است. کدام یک از معادله‌های زیر می‌تواند نشان‌دهندهٔ معادله این واکنش باشد؟

$$\frac{-4\Delta n_X}{\Delta t} = \frac{2\Delta n_Y}{\Delta t} = \frac{\Delta n_Z}{\Delta t}$$



۱۴۱- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

(۱) شیب نمودار مول - زمان برای هریک از شرکت‌کننده‌ها در واکنش، متناسب با ضریب استوکیومتری آن است.

(۲) سرعت متوسط فراورده‌ای با ضریب یک، برابر سرعت متوسط واکنش است.

(۳) در واکنش‌دهنده‌ها برخلاف فراورده‌ها هرچه به پایان واکنش نزدیک می‌شویم، قدر مطلق شیب نمودار کوچکتر می‌شود.

(۴) برای شرکت‌کننده‌ها در فاز گاز و محلول می‌توان سرعت مصرف یا تولید را با یکای مول بر لیتر بر زمان گزارش کرد.

۱۴۲- چنانچه در معادلهٔ واکنش $aA + bB \rightarrow cC + dD + eE$ سرعت متوسط مصرف مادهٔ A دو برابر سرعت متوسط واکنش و سرعت تولید یا مصرف سایر مواد برابر با سرعت واکنش باشد، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ (ابتدای واکنش فقط واکنش دهنده وجود دارد.)

(آ) مجموع ضرایب مواد واکنش‌دهنده با مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر است.

(ب) نمودار مول - زمان هر سه فراورده برهم منطبق است.

(پ) در صورتی که در مدت زمان ۲۰ ثانیه شمار مول‌های مصرف شده A برابر ۲/۰ باشد، سرعت تولید E در این بازه زمانی

$6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ / ۰ است.

(ت) اگر واکنش با مقدار مول برابر از مواد واکنش‌دهنده شروع شود، هر دو ماده در یک زمان برابر به‌طور کامل مصرف می‌شوند.

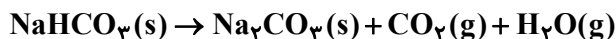
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۴۳- معادلهٔ واکنش $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ را در نظر بگیرید. در صورتی که $\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} + \bar{R}_{\text{NO}_2} = 3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، با در نظر گرفتن حجم ۴ لیتری ظرف واکنش، سرعت واکنش چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟

(۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۱۲۵ (۴) ۰/۰۶۲۵

۱۴۴- با توجه به جدول زیر، نسبت سرعت مصرف NaHCO_3 در بازهٔ ۵-۰ ثانیه به سرعت تولید Na_2CO_3 در بازهٔ زمانی پنج

ثانیهٔ پایانی واکنش کدام است؟ (واکنش موازنه شود.) ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



زمان	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
مجموع جرم مخلوط (g)	۲۲۰	۱۵۸	۱۱۰	۹۱/۴	۹۱/۴

(۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{20}{3}$ (۳) $\frac{6}{10}$ (۴) $\frac{10}{6}$

محل انجام محاسبات



۱۴۵- اگر واکنش: $2Al(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$ پس از گذشت ۱۰ دقیقه پایان یابد اما ۶ گرم فلز آلومینیوم باقی بماند و در همان مدت زمان ۶۷/۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تشکیل شده باشد، چند درصد جرمی آلومینیوم در

واکنش شرکت کرده و سرعت متوسط واکنش برابر چند مول بر دقیقه بوده است؟ ($Al = 27: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۱ ، ۹۰ (۲) ۰/۳ ، ۹۰ (۳) ۰/۳ ، ۷۰ (۴) ۰/۱ ، ۷۰

۱۴۶- در واکنش موازنه نشده زیر که در ظرفی به حجم ۵ لیتر انجام می شود، اگر تعداد مولکول های N_2O_5 در آغاز واکنش برابر

9×10^{22} و پس از گذشت ۴۵ ثانیه برابر 3×10^{22} باشد، سرعت متوسط تولید O_2 چند $mol.L^{-1}.min^{-1}$ است؟



- (۱) $\frac{2}{50}$ (۲) $\frac{3}{80}$ (۳) $\frac{1}{75}$ (۴) $\frac{7}{50}$

۱۴۷- $37/8g$ از آمونیوم دی کرومات با فرمول $(NH_4)_2Cr_2O_7$ در یک ظرف به حجم ۱۰L و در حضور گرما به کروم (III)

اکسید، گاز نیتروژن و بخار آب تجزیه می شود. اگر سرعت متوسط تولید بخار آب در این فرایند برابر با

$0.2 mol.L^{-1}.min^{-1}$ باشد، پس از گذشت چند ثانیه از آغاز واکنش، کل آمونیوم دی کرومات تجزیه شده و در طول این بازه

زمانی، سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن برابر چند مول بر ساعت است؟ (گزینه ها را از راست به چپ

بخوانید.) ($Cr = 52, O = 16, N = 14, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۳ - ۱۶۰ (۲) ۴ - ۱۸۰ (۳) ۴ - ۱۶۰ (۴) ۳ - ۱۸۰

۱۴۸- چند مورد درباره چهره پنهان رد پای غذا درست است؟

- شامل همه منابعی است که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته اند.
- سهم تولید گاز کربن دی اکسید آن به مراتب بیشتر از سوختن سوخت در خودروها و کارخانه ها است.
- نشان می دهد که سالانه حدود ۳۰ درصد غذایی که در جهان فراهم می شود مصرف نمی شود.
- فراوری، بسته بندی، حمل و نقل و زمین های بایر از جمله منابع چهره پنهان هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۹- AB_n گاز در نتیجه حرارت دادن به صورت: $AB_n(g) \rightarrow A(g) + nB(g)$ تجزیه می شود. اگر ۵/۸ مول از این گاز در

مدت زمان ۳۰ ثانیه به اندازه ۳۵ درصد تجزیه شود و سرعت متوسط تولید $B(g)$ در این بازه زمانی، برابر با $0.203 mol.s^{-1}$

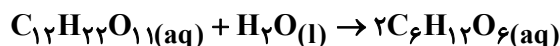
باشد، n کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۵۰- در ظرف واکنش دارای ۵ لیتر آب، واکنش زیر در حال انجام است و ۶ مول قند مالتوز با سرعت ۰/۵ مول بر دقیقه در حال

مصرف است. چند دقیقه طول می کشد تا غلظت گلوکز تولیدی با غلظت مالتوز $6 mol.L^{-1}$ اختلاف داشته باشد؟ (از تغییرات

حجم محلول صرف نظر شود.) ($O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)



- (۱) ۴ دقیقه یا ۵ دقیقه (۲) ۲ دقیقه یا ۶ دقیقه
(۳) ۴ دقیقه یا ۶ دقیقه (۴) ۲ دقیقه یا ۵ دقیقه

آزمون ۳ آذرماه دوازدهم تجربی

۳

نام درس	تعداد سؤال	زمان پیشنهادی
ریاضی ۳ + پایه مرتبط	۲۰	۵۰ دقیقه
ریاضی پایه مستقل	۱۰	
زمین شناسی	۱۰	۱۰ دقیقه

طراحان سؤال (به ترتیب حروف الفبا)

ریاضی

دانیال ابراهیمی - مهرداد استقلالیان - توحید اسدی - محسن اسماعیل پور - عباس اشرفی - شیوا امینی - امیر هوشنگ انصاری - سهیل حسن خان پور - بهرام حلاج - سجاد داوطلب - فرهاد رهبران رنجبر - بابک سادات یاسین سپهر - سهیل سراج - محمد حسن سلامی حسینی - علی اصغر شریفی - رضا علی نواز - علی غریبی - علیرضا فیضیان - نیما کدیوریان - مصطفی کرمی - سروش موئینی - امیر حسین نیکان - سهند ولی زاده

زمین شناسی

روزبه اسحاقیان - سید مصطفی دهنوی - محمد صادق زرین - بهزاد سلطانی - گلنوش شمس - فرشید مشعری پور - سمیرا نجف پور - علی وصالی محمود - عرفان هاشمی

گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینه سگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مؤلف پاسخنامه	مؤلف درسنامه
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	مهرداد ملوندی	محمد رضا ایزدی - مهدی خوشنویس مهدی بحر کاظمی - نیکا کاویانی	دیاکو فاروقی	علی مرشد	نریمان فتح الهی
زمین شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	سعید زارع	سعیده روشنایی	آرین فلاح اسدی	--

گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	مسئول دفترچه درسنامه	حروف نگار
زهرا سادات غیاثی	امیر حسین منفرد	علی رفیعیان	سیده صدیقه میرغیاثی

گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

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

کارنامه های کانون

به جز کارنامه اصلی، چند کارنامه دیگر را شما می توانید دریافت کنید:

کارنامه اشتباهات، کارنامه هدف گذاری، کارنامه پروژه های، کارنامه سؤال به سؤال، کارنامه مبحثی، کارنامه بازیابی، کارنامه ۵ نوع درس، کارنامه نردبانی.

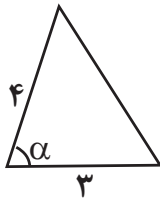
شما می توانید از این کارنامه ها در صفحه شخصی خود استفاده کنید.

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

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

مثلثات

ریاضی ۳: صفحه‌های: ۳۱ تا ۴۱ / ریاضی ۱: ۲۸ تا ۴۶ / ریاضی ۲: ۷۱ تا ۹۴

۱۵۱- اگر مساحت مثلث مقابل برابر ۵ واحد باشد، $\cos$ زاویه α کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$
 (۲) $\frac{5}{6}$
 (۳) $\frac{2}{3}$
 (۴) $\frac{\sqrt{11}}{6}$

۱۵۲- حاصل عبارت $\tan\left(\frac{7\pi}{6}\right)\sin\left(\frac{17\pi}{3}\right) - \tan\left(\frac{17\pi}{4}\right)\cos\left(\frac{22\pi}{3}\right)$ کدام است؟

- (۱) ۱
 (۲) -۱
 (۳) $1/5$
 (۴) صفر

۱۵۳- اگر $\frac{1}{\cos x} - \tan x = 5 \cos x$ ، $\tan x < 0$ باشد، حاصل $\cos x$ کدام است؟

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

۱۵۴- طول برف پاک‌کن عقب خودرویی ۴۰ و طول تیغه آن ۳۰ است. اگر هر بار به اندازه 120° جابه‌جا شود، مساحت ناحیه پاک‌شده کدام است؟

- (۱) 500π
 (۲) 1000π
 (۳) 200π
 (۴) $20\pi + 60$

۱۵۵- تابع با ضابطه $f(x) = |1 + \tan 2x|$ در بازه (α, β) صعودی است. بیشترین مقدار $\beta - \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{8}$
 (۲) $\frac{\pi}{4}$
 (۳) $\frac{3\pi}{8}$
 (۴) $\frac{\pi}{2}$

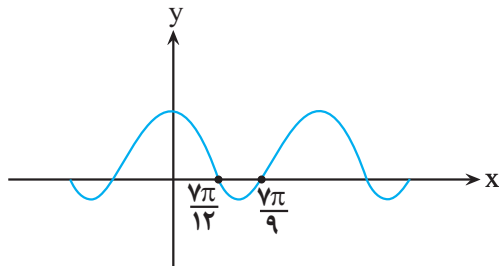
آزمون‌های تک درس ویژه ی دانش آموزان سخت کوش:

این آزمون ها برای آن دسته از دانش آموزانی که می خواهند با سوال های تا حدودی دشوارتر، خود را بهتر برای آزمون های اصلی کانون و نیز کنکور سراسری آماده کنند طراحی شده است و سطحی بالاتر از سوال های آزمون اصلی دارند. برای ثبت نام به صفحه شخصی خود مراجعه کنید.

۱۵۶- اگر $\tan \frac{\pi}{8} = \sqrt{2} - 1$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\cos(562/5^\circ) - \sin(112/5^\circ)}{\cos(67/5^\circ) + \cos(337/5^\circ)}$ کدام است؟

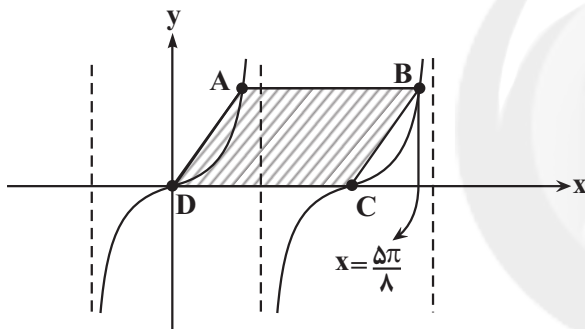
- (۱) -۱
(۲) $-\sqrt{2}$
(۳) $\sqrt{2}$
(۴) ۱

۱۵۷- در شکل مقابل، قسمتی از نمودار $y = a \cos bx + c$ رسم شده است. دوره تناوب این تابع کدام است؟



- (۱) $\frac{7\pi}{36}$
(۲) $\frac{49\pi}{36}$
(۳) $\frac{7\pi}{18}$
(۴) $\frac{49\pi}{18}$

۱۵۸- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $y = 2 \tan 2x$ است. مساحت متوازی الاضلاع ABCD کدام است؟



- (۱) $\frac{8\pi}{3}$
(۲) $\frac{\pi}{2}$
(۳) $\frac{4\pi}{3}$
(۴) π

۱۵۹- کدام یک از انتقال‌های زیر نمودار $f(x) = \sin(x - \frac{\pi}{4})$ را به نمودار $g(x) = -\cos x$ تبدیل نمی‌کند؟

- (۱) انتقال به سمت چپ، سپس قرینه نسبت به محور Xها
(۲) قرینه نسبت به محور Yها، سپس انتقال به سمت چپ $\frac{\pi}{4}$
(۳) انتقال به سمت راست $\frac{\pi}{4}$
(۴) انتقال به سمت راست، سپس قرینه نسبت به محور Xها $\frac{3\pi}{4}$

۱۶۰- اندازه کدام یک از گزینه‌های زیر بزرگتر است؟

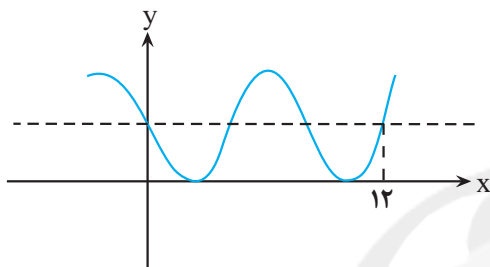
- (۱) $|\cos 2 \text{ rad}|$
(۲) $|\cos 15^\circ|$
(۳) $|\cos 4 \text{ rad}|$
(۴) $|\cos \frac{7\pi}{9} \text{ rad}|$

۱۶۱- کمترین مقدار عبارت $P = \frac{2 \cos x - 1}{\cos x + 2}$ کدام است؟

(۱) صفر

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

۱۶۲- نمودار زیر مربوط به تابع $y = a - \cos(\frac{1}{4} + bx)\pi$ است. حاصل $f(15)$ کدام است؟

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

۱۶۳- تانژانت زاویه حاده بین دو خط $d_1: 3x + 4y = 3$ و $d_2: x + 3y = 6$ ، چند برابر نسبت شیب خط d_1 به شیب خط d_2 است؟

(۱) $\frac{4}{27}$ (۲) $\frac{3}{25}$ (۳) $\frac{5}{29}$ (۴) $\frac{7}{23}$

۱۶۴- تابع متناوب f با دوره تناوب $T = 3$ را در نظر بگیرید به طوری که ضابطه آن در بازه $x \in [-4, -3)$ به صورت

$y = x + 4$ ، در بازه $x \in [0, 1)$ به صورت $y = 1$ و در بازه $x \in [4, 5)$ به صورت $y = -x + 5$ است. مساحت ناحیه محصور به

منحنی f و محور x ها در $[8, 14)$ چقدر است؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۱۶۵- اگر $\frac{\sin^2 x - 2 \cos^2 x + 1}{\sin^2 x + 2 \cos^2 x - 1} = 3$ ، مقدار $\frac{1 + \sin^2 x}{\cos^2 x}$ کدام است؟

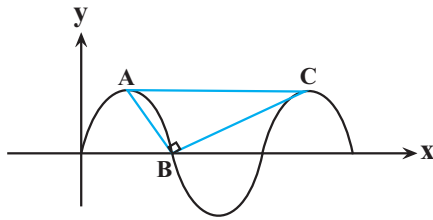
(۱) $1/5$

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۵

۱۶۶- در شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $y = a \sin(\frac{\pi}{4}x)$ رسم شده است. به ازای کدام مقدار a مثلث ABC قائم الزویه است؟



(۱) $\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) ۳

۱۶۷- در مثلث ABC ، $BC = 2$ و $\hat{B} = 15^\circ$ است. پاره خط AC روی خط $y = K$ و پاره خط AB روی خط $y = x + \sqrt{4}$ واقع است. طول پاره خط AC کدام است؟

(۱) $\sqrt{3} - \frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\sqrt{5} - \sqrt{2}$

(۳) $\sqrt{3} - 1$

(۴) $\sqrt{5} - \sqrt{3}$

۱۶۸- اگر $\sin x - \cos x = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\frac{\sin^6 x + \cos^6 x}{\sin^4 x + \cos^4 x}$ کدام است؟

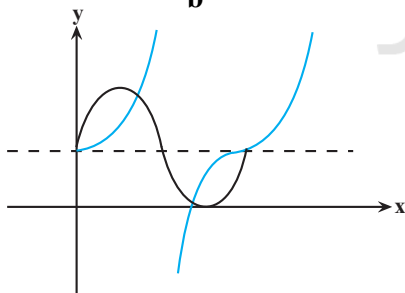
(۱) $\frac{33}{49}$

(۲) $\frac{34}{49}$

(۳) $\frac{35}{49}$

(۴) $\frac{36}{49}$

۱۶۹- نمودار توابع $f(x) = 2\sin(ax) + m$ و $g(x) = \tan(bx) + n$ به شکل های زیر می باشند. مقدار $\frac{(2m-n)a}{b}$ کدام است؟



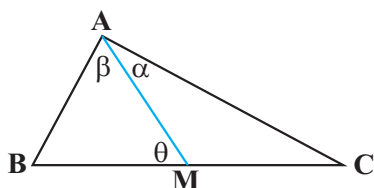
(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۴

(۴) $\frac{1}{2}$

۱۷۰- در شکل زیر M وسط ضلع BC است. اگر $\tan \alpha = \frac{2}{3}$ و $\tan \beta = \frac{5}{4}$ ، مقدار $\tan \theta$ به کدام عدد صحیح نزدیک تر است؟



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

توابع نمایی و لگاریتمی

ریاضی ۲: صفحه‌های: ۹۵ تا ۱۱۸

۱۷۱- اگر $a = \log_2^{28}$ باشد، حاصل 4^{a-2} کدام است؟

(۱) ۳۲

(۲) ۴۹

(۳) ۶۴

(۴) ۱۲۸

۱۷۲- چند عدد صحیح در نامساوی $3 < \log_3^{(2x+1)} \leq 2$ صدق می‌کند؟

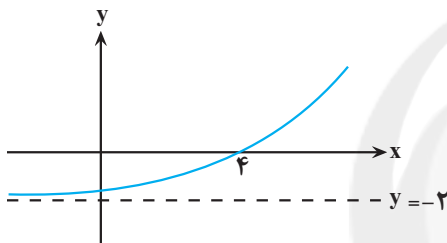
(۱) صفر

(۲) ۵

(۳) ۱۲

(۴) ۹

۱۷۳- اگر نمودار تابع $f(x) = b + \left(\frac{1}{3}\right)^{-(x+a)}$ به صورت مقابل باشد، حاصل $f(a-b)$ کدام است؟



(۱) $-\frac{7}{4}$

(۲) $-\frac{31}{16}$

(۳) $-\frac{15}{8}$

(۴) $-\frac{13}{8}$

۱۷۴- اگر جمعیت شهر A دو برابر شهر B باشد و نرخ رشد جمعیت شهر A، ۱۰ درصد در سال و نرخ زوال جمعیت شهر B، ۲۰ درصد در سال باشد، پس از چند روز جمعیت شهر A سه برابر جمعیت شهر B می‌شود؟ (هر سال = ۳۶۵ روز)

$$(\log 11 = 1.04, \log 3 = 0.48, \log 2 = 0.3)$$

(۱) ۶۷۶

(۲) ۴۳۸

(۳) ۳۷۳

(۴) ۵۳۸

۱۷۵- اگر $\log_2(1 - \log_2^x) = 2 - \frac{\log 9}{\log 4}$ ، آنگاه حاصل $\log_4^{(2x)}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $-\frac{1}{3}$

(۳) $-\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۱۷۶- عدد 3^{100} چند رقمی است؟ ($\log 3 \simeq 0.477$)

(۱) ۴۷

(۲) ۴۸

(۳) ۹۵

(۴) ۹۶

۱۷۷- اگر $\log_4^m = m$ باشد، آنگاه حاصل $\log_8^8$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{3m+4}$

(۲) $\frac{5}{3m-4}$

(۳) $\frac{3}{4m+5}$

(۴) $\frac{3}{4m-5}$

۱۷۸- اگر $\frac{2}{\log_3^2 + 1} + \frac{1}{\log_4^a + 1} = 1$ باشد، آنگاه مقدار a کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۹

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

۱۷۹- مجموع ریشه‌های معادله $9 \times 27^x - 15 \times 9^x - 8 \times 3^x + 4 = 0$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) $\log_3^{\frac{5}{3}}$

(۳) صفر

(۴) $\log_3^{\frac{2}{3}}$

۱۸۰- مقدار عددی کدام گزینه بیشتر است؟

(۱) $\log_3 5$

(۲) $\log_3 3$

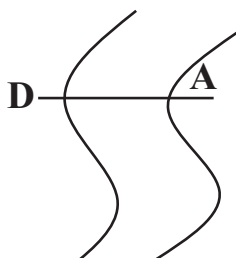
(۳) $1/4^{1/5}$

(۴) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

منابع آب و خاک

زمین شناسی: صفحه‌های ۴۱ تا ۵۸



۱۸۱- در رودخانه فرضی زیر دبی آب در مقطع AD، ۱۸ متر مکعب بر ثانیه است. اگر عمق آب به طور میانگین ۲ متر و عرض رودخانه ۴ متر باشد. سرعت آب بر حسب متر بر ثانیه در نقطه D کدام گزینه می‌تواند باشد؟

(۱) $2/3$

(۲) $2/25$

(۳) $1/8$

(۴) $1/4$

۱۸۲- در یک آبخوان، سطح پیزومتریک پایین‌تر از سطح زمین قرار دارد، در این صورت

(۱) آب خودبه‌خود از دهانه چاه خارج می‌شود.

(۲) آبخوان از نوع آزاد است و فشار آب بیشتر از فشار اتمسفر است.

(۳) برای دسترسی به آب، نیاز به پمپاژ است.

(۴) لایه‌هایی که آبخوان بین آن‌ها قرار دارد، همگی نفوذپذیر هستند.

۱۸۳- کدام گزینه در ارتباط با مخروط افت نادرست است؟

- (۱) هرچه میزان بهره‌برداری از یک چاه بیشتر باشد، گسترش مخروط افت بیشتر است.
- (۲) مخروط افت در ابتدا متقارن است و در اثر برخورد با یک رود تقارن خود را از دست می‌دهد.
- (۳) قاعده مخروط افت در سطح ایستایی و راس آن در سطح آب داخل چاه است.
- (۴) در اثر برخورد یک لایه رس با مخروط افت، افت سطح ایستایی در سمت برخورد کمتر می‌شود.

۱۸۴- در کدام گزینه به ترتیب پاسخ صحیح‌تری برای پرسش‌های زیر بیان شده است؟

در علم رسوب‌شناسی، کدام‌یک از فرایندهای زیر به‌طور دقیق‌تری مورد بررسی قرار می‌گیرد؟

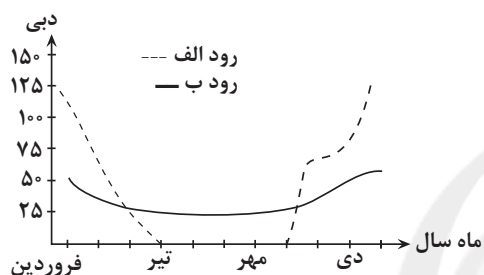
در مناطق گرم و مرطوب به منظور تشکیل خاک حاصلخیز، نوع هوازدگی کدام‌یک از فرایندهای اشاره شده در شکل‌ها اهمیت بیشتری دارد؟



ب

الف

- (۱) هوازدگی سنگ‌ها - فرآیند الف
- (۲) فرسایش کوه‌ها - فرآیند الف
- (۳) هوازدگی سنگ‌ها - فرآیند ب
- (۴) فرسایش کوه‌ها - فرآیند ب



۱۸۵- در شکل مقابل، مقدار دبی دو رود فرضی «الف» و «ب» (برحسب متر

مکعب بر ثانیه) در ماه‌های مختلف سال نشان داده شده است. کدام

گزینه با توجه به شکل درست است؟

- (۱) رود «الف» از نوع دائمی بوده و آبدهی پایه آن ۵۰ متر مکعب بر ثانیه است.
- (۲) رود «الف» از نوع فصلی بوده و آبدهی پایه آن ۷۵ متر مکعب بر ثانیه است.
- (۳) رود «ب» از نوع فصلی بوده و آبدهی پایه آن ۵۰ متر مکعب بر ثانیه است.
- (۴) رود «ب» از نوع دائمی بوده و آبدهی پایه آن ۲۵ متر مکعب بر ثانیه است.

۱۸۶- اگر سرعت آب رودخانه‌ای در مسیر در نقطه «الف» ۲ برابر سرعت آب همان رودخانه در نقطه «ب» باشد، با در نظر گرفتن

یکسان بودن سایر مؤلفه‌ها، قدرت فرساینده‌ی آب در نقطه «ب» چند برابر نقطه «الف» است؟

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



۱۸۷- با توجه به پدیده شکل مقابل، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) فرونشست تدریجی زمین ($O > I$).
- (۲) با افزایش تغذیه مصنوعی آبخوان، میزان این پدیده کاهش می‌یابد.
- (۳) فرونشست ناگهانی زمین ($I > O$).
- (۴) به‌صورت آرام و نامحسوس در یک منطقه رخ می‌دهد.

۱۸۸- ذرات تشکیل‌دهنده خاک، برحسب اندازه، به سه دسته اصلی درشت‌دانه، متوسط دانه و ریزدانه تقسیم می‌شوند. لای و ماسه

به ترتیب جزو کدام دسته هستند؟

- (۱) متوسط دانه - ریزدانه
- (۲) ریزدانه - ریزدانه
- (۳) متوسط دانه - متوسط دانه
- (۴) ریزدانه - درشت‌دانه

۱۸۹- بین کدام‌یک از ویژگی‌های زیر در یک آبخوان، رابطه مستقیم وجود دارد؟ (از راست به چپ)

- (۱) عمق سطح ایستایی، میزان تغذیه آبخوان
- (۲) میزان بارندگی، ضخامت منطقه تهویه
- (۳) میزان بهره‌برداری، عمق سطح ایستایی
- (۴) اندازه ذرات خاک، عمق سطح ایستایی

۱۹۰- گزاره مناسب برای کامل نمودن عبارت زیر را انتخاب کنید.

«مطابق با مطالب مطرح شده در کتاب درسی، سبب می‌گردد تا

- (۱) سفر پایان‌پذیر ماده معروف به «تماد زندگی» بین سنگ‌کره و هواکره - پوسته زمین، تغییر کند.
- (۲) افزایش میزان حاصلخیزی خاک یک منطقه - همواره، آب مناطق پست‌تر حوضه آبریز، دچار افزایش شود.
- (۳) رسیدن فصل تابستان - معمولاً حجم آب عبور کرده از مقطع عرضی یک رودخانه در واحد زمان، کمتر شود.
- (۴) روانابی که به داخل زمین نفوذ می‌کند. - بخش کمتری از آب منابع زیرزمینی مجدد به سطح زمین برگردد.



زیست‌شناسی ۳

۱- گزینه «۳»

(مهری آرنگ‌پور)

در تنظیم مثبت، در حضور مالتوز در محیط، پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رانابسیاراز کمک می‌کند تا به رانانداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این گزینه برای هیچکدام از تنظیم‌های مثبت و منفی صادق نیست. در تنظیم منفی، با اتصال مهارکننده به اپراتور، رانابسیاراز هم‌چنان به رانانداز متصل است. در تنظیم مثبت نیز با اتصال فعال‌کننده به جایگاه خود، امکان اتصال رانابسیاراز به رانانداز فراهم می‌شود. گزینه «۲»: دقت کنید که مولکول مالتوز یا لاکتوز به پروتئین‌های تنظیمی (نه بخشی از دنا) متصل می‌شوند.

گزینه «۴»: در هر دو نوع تنظیم رونویسی، مولکول قند به جایگاه فعال آنزیم متصل نمی‌شود. (پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳۵ تا ۳۳۶)

۲- گزینه «۳»

(پوار ابازلو)

بررسی گزینه‌ها: گزینه «۱»: در تنظیم مثبت رونویسی، پروتئین‌های خاصی به رانابسیاراز کمک می‌کنند تا بتواند به رانانداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. در حضور مالتوز در محیط، پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رانابسیاراز کمک می‌کند تا به رانانداز متصل شود و رونویسی را شروع کند و رانابسیاراز از ابتدا متصل نیست. گزینه «۲»: در بین توالی‌های تنظیمی ژن‌های آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز برخلاف لاکتوز، توالی اپراتور وجود ندارد.

گزینه «۳»: در تنظیم مثبت رونویسی، در صورت عدم وجود قند مالتوز، اتصال فعال‌کننده به جایگاه خود و هم چنین اتصال رانابسیاراز به رانانداز صورت نمی‌گیرد. هردو پروتئین، در تنظیم بیان ژن‌ها مؤثرند. (نکته کنکور تیر ۱۴۰۲)

گزینه «۴»: توجه داشته باشید که مالتوز به عامل فعال‌کننده متصل می‌شود نه جایگاه اتصال فعال‌کننده! جایگاه اتصال فعال‌کننده یک توالی تنظیمی بر روی دناست، علاوه بر این در بین توالی‌های تنظیمی مربوط به ژن‌های آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز، اپراتور وجود ندارد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳۳ تا ۳۳۵)

۳- گزینه «۳»

(پوار ابازلو)

در این نوع تنظیم، پروتئین‌های خاصی به رانابسیاراز کمک می‌کنند تا بتواند به رانانداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جایگاه اتصال فعال‌کننده بخشی از مولکول دناست که پروتئین فعال‌کننده به آن متصل می‌شود. مولکول مالتوز به پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شود ولی به آنزیم رانابسیاراز که از دیگر مولکول‌های مؤثر در بیان ژن می‌باشد، متصل نمی‌شود.

گزینه «۲»: طبق شکل کتاب درسی، توالی جایگاه اتصال فعال‌کننده پیش از رانانداز قرار گرفته است. به عبارتی دیگر توالی رانانداز جسیده به اولین نوکلئوتید قابل رونویسی قرار گرفته است و بعد از آغاز رونویسی، رانابسیاراز از روی توالی‌های مربوط به جایگاه اتصال فعال‌کننده عبور نمی‌کند.

گزینه «۳»: در حضور مالتوز در محیط، پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال به رانابسیاراز کمک می‌کند تا به رانانداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. این ژن‌ها موجب تولید آنزیم‌های دخیل در تجزیه مالتوز می‌شوند.

گزینه «۴»: توالی اپراتور مربوط به تنظیم منفی رونویسی ژن‌های پروکاریوتی است. مانند تنظیم بیان ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۳۳۵ تا ۳۳۶)

۴- گزینه «۱»

(مهمرسن مؤمن‌زاده)

دقت کنید که آغاز فرایند رونویسی همواره همزمان با اتصال رانابسیاراز به رانانداز انجام می‌شود. رونویسی تحت شرایطی مانند مانع بودن مهارکننده، ممکن است ادامه نیافته و در همان مرحله آغاز متوقف شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اتصال زای‌پیک به زندهای کوچک مکمل مانع ترجمه زای پیک می‌گردد. گزینه «۳»: افزایشده هیچ‌گاه به توالی رانانداز متصل نمی‌شود.

گزینه «۴»: دقت کنید که میزان بیان ژن سازنده پروتئین مهارکننده در حضور یا عدم حضور لاکتوز تغییر نمی‌کند. بلکه بیان ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز وابسته به حضور یا عدم حضور لاکتوز است.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۵، ۳۰، ۳۳۳ تا ۳۳۵)

۵- گزینه «۲»

(مژدا شکوری)

دقت کنید منظور صورت سوال، جانداران پروکاریوت و یوکاریوت است که طبق کتاب توانایی ایجاد تغییر در عمر زنا را دارند.

(الف) نادرست - چون پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

(ب) نادرست - چون در تنظیم منفی باکتری اشرشیاکلا، آنزیم رانابسیاراز نیاز به کمک پروتئین دیگر جهت شناسایی رانانداز ندارد.

(ج) درست - در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها اگر نیاز به تولید زیاد از یک پروتئین باشد، چندین رناتن همزمان به یک رنای پیک وصل می‌شوند و ترجمه را انجام می‌دهند. رناتن‌ها ساختارهای زیستی بدون غشا هستند که متشکل از رنا و پروتئین می‌باشند.

(د) نادرست - ممکن است اتصال گروهی از زندهای کوچک به رنای پیک در یوکاریوت‌ها رخ دهد که در این حالت مانع اتصال رناتن به رنای پیک و توقف ترجمه خواهد شد؛ پس مانع تولید پروتئین می‌شود که متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی است.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۱۸، ۲۳، ۲۵، ۲۹، ۳۲، ۳۶)

۶- گزینه «۴»

(مهری یار سعادت‌نیا)

در سلول‌های یوکاریوتی رانابسیاراز نمی‌تواند به تنهایی رانانداز مرتبط با ژن‌های موجود بر روی کروموزوم‌های هسته‌ای را شناسایی کند و برای متصل شدن به آن به عوامل رونویسی نیاز دارد. در رونویسی از ژن‌های سلول‌های یوکاریوتی چندین پروتئین در بیان ژن نقش دارد مانند عوامل رونویسی و رانابسیاراز. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جانداران پروکاریوت رانابسیاراز می‌تواند به تنهایی رانانداز را شناسایی کند که در این جانداران ممکن است از طریق تغییر در پایداری رنا یا پروتئین فعالیت بیان ژن را تنظیم کنند (نه قطعاً) زیرا به طور معمول، تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها در مرحله رونویسی اتفاق می‌افتد.

گزینه «۲»: در یوکاریوت‌ها امکان دارد گروهی از عوامل رونویسی جهت افزایش سرعت رونویسی به بخش‌های خاصی از دنا متصل شوند.

گزینه «۳»: ایجاد خمیدگی در دنا تنها در یوکاریوت‌ها آن هم زمانی که گروهی از عوامل رونویسی به توالی افزایشده متصل می‌شوند، دیده می‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۲۳، ۲۴، ۳۳ تا ۳۳۶)

۷- گزینه «۳»

(مهری آرنگ‌پور)

در تنظیم مثبت، در حضور مالتوز در محیط، پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود متصل می‌شود و پس از اتصال، به رانابسیاراز کمک می‌کند تا به رانانداز متصل شود و رونویسی را شروع کند(مطابق شکل کتاب، محل اتصال مالتوز و رانابسیاراز به فعال‌کننده متفاوت است). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جایگاه اتصال فعال‌کننده جزء توالی بین ژنی می‌باشد.

گزینه «۲»: قند لاکتوز به پروتئین مهارکننده متصل می‌شوند. (نه مولکول دنا)

گزینه «۴»: اتصال رانابسیاراز به رانانداز در تنظیم منفی رونویسی مستقل از حضور یا عدم حضور لاکتوز است.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۳۳ تا ۳۳۵)

۸- گزینه «۳»

(مژدا شکوری)

(الف) نادرست - پروتئین مهارکننده در تنظیم منفی و پروتئین فعال‌کننده در تنظیم مثبت جایگاه اتصال به قند دارند. اما دقت کنید آنزیم رانابسیاراز هم در بیان ژن مؤثر است اما جایگاهی برای اتصال به قند ندارد.

(ب) نادرست - در تنظیم منفی، اتصال قند لاکتوز به پروتئین مهارکننده بعد از اتصال مهارکننده به اپراتور رخ می‌دهد.

(ج) درست - راه انداز محل اتصال رانابسیاراز است ولی توسط رانابسیاراز رونویسی نمی‌شود اما دقت کنید که هنگام همانندسازی هر دو رشته دنا به طور کامل الگو قرار می‌گیرند، پس همه راه اندازهای موجود در دنا هنگام همانندسازی به عنوان الگو توسط رانابسیاراز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(د) نادرست - در تنظیم منفی قبل از اتصال مهارکننده به دی‌ساکارید لاکتوز، آنزیم رانابسیاراز به رانانداز متصل می‌شود.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹، ۱۱، ۱۵، ۱۷، ۲۳، ۲۵، ۳۳ تا ۳۳۵)

۹- گزینه «۱»

(معمیررضا فیض‌آبادی)

مولکول‌های پروتئینی که در تنظیم بیان ژن مؤثراند: رانابسیاراز - فعال‌کننده - مهارکننده، محرک اصلی تنظیم بیان ژن: مالتوز یا لاکتوز (نوعی دی‌ساکارید)

رانابسیاراز جایگاهی برای اتصال به محرک اصلی تنظیم بیان ژن ندارد. (این مورد در کنکور ۱۴۰۲ تیرماه مورد پرسش قرار گرفته بود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: مولکول‌های پروتئینی که در پی اتصال به مولکول دیگری به دنا متصل می‌شوند: رانابسیاراز و فعال‌کننده.

فقط رانابسیاراز جایگاهی برای اتصال به مونومرها(نوکلئوتیدهای واجد قند ریبوز) دارد.

گزینه «۳»: مولکول‌های پروتئینی که می‌توانند به پروتئین دیگری متصل شوند: رانابسیاراز و فعال‌کننده (به همدیگر متصل می‌شوند). هردو این مولکول‌ها جایگاهی برای اتصال به مولکولی دارند که در ساخت آن کربوهیدرات‌ها نقش دارند. رانابسیاراز به دنا (حاوی دئوکسی‌ریبوز) و فعال‌کننده به مالتوز (حاوی گلوکز)

گزینه «۴»: پروتئین‌هایی که در پی اتصال مولکول(های)، برهم‌کنش‌های آگریز خود را تغییر می‌دهند: مهارکننده در پی اتصال به لاکتوز، فعال‌کننده در پی اتصال به مالتوز و رانابسیاراز که نوعی آنزیم است در پی اتصال به پیش‌ماده‌های خود (نوکلئوتید)، فقط مهارکننده و فعال‌کننده جایگاهی برای اتصال به نوعی دی‌ساکارید دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۷، ۱۹، ۲۰، ۲۳، ۳۳ و ۳۳۵)



۱۰- گزینه ۲

(معمربن مؤمن زاده)

منظور صورت سوال پروکاریوت‌ها است.

به عنوان مثال مالتوز و لاکتوز با عبور از غشای باکتری E.coli تنظیم بیان ژن‌های مربوط به تجزیه این دو قند را تحت تأثیر قرار می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنظیم مثبت رونویسی در ارتباط با مالتوز، در طی رونویسی صورت می‌پذیرد.

گزینه ۲: با توجه به شکل ۱۷ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی دوازدهم، رانانداز مربوط به ژن‌های مؤثر در تجزیه مالتوز، با ژن تماس مستقیم دارد.

گزینه ۴: ایجاد یاخته‌های متفاوتی از یک یاخته مربوط به یوکاریوت‌هاست مانند چیزی که در مغز استخوان می‌بینیم ولی در پروکاریوت‌ها چون تقسیم یاخته‌ای به منظور تولیدمثل رخ می‌دهد و در تولیدمثل زندها شبیه به والد هستند؛ نمی‌توانیم ایجاد یاخته‌های متفاوت از یک یاخته را در پروکاریوت‌ها ببینیم.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۵)

۱۱- گزینه ۴

(امیر باغبان)

عوامل رونویسی از جنس پروتئین هستند. برای رونویسی از ژن آن‌ها در هسته یوکاریوتی عوامل رونویسی به رونویسی کمک می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رانانداز و توالی افزاینده جزء توالی‌های تنظیمی درون ژن نیستند. علاوه بر این، هریک از عوامل رونویسی تنها به یک توالی تنظیمی (رانانداز یا افزاینده) متصل می‌شود.

گزینه ۲: گروهی از عوامل رونویسی به توالی افزاینده متصل می‌شوند و باعث افزایش سرعت رونویسی می‌شوند و نقشی در هدایت راناسپاراز به‌سوی رانانداز ندارند.

گزینه ۳: عوامل رونویسی در مرحله رونویسی باعث تنظیم بیان ژن می‌شوند. (نه پس از رونویسی)

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۳۵)

۱۲- گزینه ۴

(معمربن مؤمن زاده)

اتصال رنا به رنا (یعنی رنا کوچک به رنا بزرگ) فقط در مرحله پس از رونویسی صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قرارگیری پیش‌ماده در جایگاه فعال نوعی آنزیم با توانایی شکستن پیوند اشتراکی هم می‌تواند در مرحله رونویسی و هم پس از رونویسی مشاهده شود.

در مرحله رونویسی: قرارگیری نوکلئوتیدها در جایگاه فعال راناسپاراز و جدا شدن دو فسفات از هر نوکلئوتید و قرارگیری آن‌ها به‌صورت تک‌فسفات در رشته نوساخت.

پس از رونویسی: تبدیل پسیپیتون به پسیپین توسط خود پسیپین.

گزینه ۲: این مورد هم در حین رونویسی و هم پیش از آن مشاهده می‌شود.

در حین رونویسی: اتصال گروهی از عوامل رونویسی برای افزایش سرعت رونویسی به توالی خاصی از دنا. پیش از رونویسی: اتصال هیستون‌ها به دنا برای افزایش فشردگی و کاهش رونویسی.

گزینه ۳: این مورد در کنتور ۱۴۰۰ مطرح شده بود. توجه کنید علاوه بر خمیدگی در حین رونویسی، فشردگی دنا نیز به ایجاد خمیدگی در مولکول‌های دنا منجر می‌شود. (فصل ۶ زیست ۲ صفحه ۸۰ شکل ۱) که این مربوط به مرحله پیش از رونویسی می‌باشد.

(تکریمی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۵، ۱۹ و ۳۵ و ۳۶)

۱۳- گزینه ۱

(اشکان فرمی)

به‌جز مورد (ج) سایر عبارات‌ها نادرست می‌باشند. بررسی همه موارد:

(الف) ژن‌های روشن دریافت‌شده از مادر عبارتند از ژن‌هایی که از کروموزوم‌های هسته تخمک و ژن‌هایی که از دنا حلقوی میتوکندری به ارث برده شده‌اند. الزاماً هر ژنی بیانه و میانه ندارد. رنا پیک نهایی فاقد رونوشت میانه است.

(ب) لزوماً هر فرد دو والد ندارد زیرا ممکن است جاندار، حاصل بکرزایی یا زاده جانوری هم‌افرویدیت باشد. علاوه بر این، برای مثال در صفتی مانند رنگ گل میمونی که رابطه بازیت ناقص بین والدین خود دارد، می‌توان شکل صفتی مانند رنگ گل صورتی را در فرد دید که مشابه هیچ‌یک از والدین خویش نیست. (با فرض اینکه یک والد RR و یک والد WW باشد.)

(ج) ژن‌نمود فرزندی که گروه خونی O دارد OO است. پس می‌توان نتیجه گرفت که هر دو والد یک ال O دارند ژن‌نمود فرزند دیگری می‌تواند AO یا AA باشد، اگر فرزند دوم AO باشد

ژن‌نمود والدین می‌تواند AO * AO یا AO * OO یا AO * BO باشد و اگر فرزند دوم ژن‌نمود AA داشته باشد ژن‌نمود والدین AO * AO می‌شود، پس فقط ژن‌نمود AO قابل تعیین به‌صورت قطعی است.

(د) محصول بیان ال A آنزیمی پروتئینی است که باعث اضافه شدن کربوهیدرات A به غشای گلیول قرمز می‌شود. توجه کنید که آنزیم A در غشای گلیول قرمز مشاهده نمی‌شود.

(تکریمی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۱۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۳۳ و ۳۷ و ۴۱)

۱۴- گزینه ۴

(علیرضا رضایی)

با توجه به شکل ۳ فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی ۳، جایگاه ژن‌های Rh در بالای سانترومر کروموزوم شماره ۱ قرار دارد و در فردی که گروه خونی منفی دارد، توالی‌های رمزکننده پروتئین D در کروموزوم شماره ۱ وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ژن مربوط به گروه خونی ABO در کروموزوم شماره ۹ قرار دارد. در فرد با گروه خونی O رونویسی از هیچ کدام از جفت کروموزوم شماره ۹ در ارتباط با صفت گروه خونی قابل مشاهده نیست ولی در فرد با گروه خونی A رونویسی از حداقل یکی از کروموزوم‌های جفت شماره ۹ انجام می‌شود؛ پس میزان اتصال راناسپاراز ۲ به ژن‌های موجود در کروموزوم شماره ۹ در فرد با گروه خونی A بیشتر است.

گزینه ۲: در سطح گویچه‌های قرمز فرد با گروه خونی AB مثبت نسبت به O منفی، کربوهیدرات و پروتئین‌های مربوط به گروه خونی بیشتری واقع است (این مولکول‌ها نیز نوعی آنتی‌ژن در سطح گویچه‌های قرمز به‌شمار می‌روند)؛ در نتیجه اتصال پادتن به آنتی‌ژن در این گویچه‌ها مساوی یا بیشتر از گویچه‌های بدون پروتئین و کربوهیدرات‌های گروه خونی است. گزینه ۳: طبق شکل ۶ صفحه ۴۰ کتاب درسی فرد با گروه خونی A نسبت به فرد با گروه خونی AB کربوهیدرات‌های A بیشتری در سطح گویچه‌های قرمز خود دارند. دقت کنید که این کربوهیدرات در سطح خارجی غشاء و به‌صورت متصل به فسفولیپید یا پروتئین قرار دارند.

(تکریمی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۷۱ و ۷۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۳۸ و ۴۱)

۱۵- گزینه ۲

(معمربن مؤمن زاده)

ژنوتیپ‌هایی که می‌توان برای این پسر متصور بود، موارد زیر است:

AO dd ۲) AA dd ۱)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای مثال پدر دارای ژنوتیپ AO Dd و مادر دارای ژنوتیپ AAdd باشد.

گزینه ۲: منظور پروتئین D است که در گروه خونی Rh نقش دارد. یکی از والدین یا هر دو آنها می‌توانند دارای ژنوتیپ Dd باشند.

گزینه ۳: برای مثال هر دو دارای ژنوتیپ AA dd باشند.

گزینه ۴: کربوهیدرات‌های A و B در گروه خونی ABO هستند و از آنجایی که پسر این خانواده، حداقل یک دگره A دارد؛ در نتیجه حداقل یکی از والدین دگره A را در ژنوتیپ خود دارد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۴۱)

۱۶- گزینه ۲

(معمربن مؤمن زاده)

در برخی صفات که تحت تأثیر محیط هستند، مثل صفت رنگ در برخی گیاهان مثل گل ادریسی، تعداد فنوتیپ‌ها بیشتر است. تنها در صورتی که صفتی تحت تأثیر محیط باشد امکان این وجود دارد که تعداد فنوتیپ‌ها از ژنوتیپ‌ها بیشتر باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۴: در حالت‌های زیر، تعداد فنوتیپ‌ها با تعداد ژنوتیپ‌ها برابر می‌باشد.

۱) بین تمام ال‌ها، رابطه بازیت ناقص باشد.

۲) بین تمام ال‌ها، رابطه هم‌توانی باشد.

گزینه ۳: در صفات تک‌جایگاهی چند الی مثل گروه خونی ABO، اگر حداقل یک رابطه باز و نهفتگی بین ال‌ها باشد، تعداد ژنوتیپ‌ها بیشتر است.

(تکریمی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۴۱)

۱۷- گزینه ۲

(مژدا شکری)

بررسی موارد:

(الف) نادرست، فردی که در Rh خالص است ژن‌نمود DD یا dd دارد یعنی یک نوع دگره برای این صفت دارد اما دقت کنید گلیول قرمز خون فاقد هسته و فاقد ال است.

(ب) درست، فردی که در صفت ABO واجد کربوهیدرات باشد، می‌تواند گروه خونی A یا B یا AB داشته باشد و لزوماً یکی از والدین او باید حداقل یکی از این کربوهیدرات‌ها را در غشای گلیول قرمز خود داشته باشد.

(ج) نادرست، فردی که در Rh ناخالصی است ژن‌نمود Dd دارد اما برای مثال در سلول‌های جنسی یک مرد بالغ یک نوع دگره برای این صفت وجود دارد.

(د) درست، در فردی که فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی است، ژن‌نمود OO وجود دارد. البته دقت کنید در بخش دوم این گزینه هر فردی به هر حال در غشای گلیول قرمز خود مانند هر غشا سلول‌های جانوری دارای پروتئین، کربوهیدرات، فسفولیپید و کلسترول خواهد بود.

(تکریمی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۷ و ۹۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۴۱)

۱۸- گزینه ۴

(شاهین رضایی)

تنها مورد «د» در ارتباط با این خانواده‌ها صادق است.

اگر والدین به‌صورت AA و BB یا به‌صورت AB و OO باشند، امکان تولد فرزندی با رخ‌نمود مشابه والدین غیرممکن است. بررسی موارد:

(الف) در صورتی که والدین AB و OO باشند، والد دارای گروه خونی AB خالص نیست.

(ب) در صورتی که والدین AB و OO باشند، امکان تولد فرزندی با گروه خونی AB امکان‌پذیر نیست.

(ج) در هیچ‌یک از دو حالت ژن‌نمود والدین مشابه یکدیگر نیست.

(د) در هر دو حالت امکان تولد فرزند با گروه خونی O (فاقد کربوهیدرات مربوط به گروه خونی بر روی غشای گویچه قرمز) ممکن نیست.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۴۱)

۱۹- گزینه ۴

(سراسری - ۹۹)

ایران لک مربوط به تنظیم منفی رونویسی است. ایران مجموعه ژن‌هایی هستند که در کنار هم قرار دارند و توسط یک بخش تنظیمی اداره می‌شوند و چون ژن‌ها در تجزیه لاکتوز نقش دارند ایران لک گفته می‌شود. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروتئین مهارکننده در نبود لاکتوز به اپراتور متصل است و مانع رونویسی می‌شود ولی میل اتصال مهارکننده به لاکتوز بیش از اتصال به اپراتور است، به‌طوری که با بودن لاکتوز در محیط، لاکتوز وارد باکتری می‌شود و مهارکننده از اپراتور جدا شده و به لاکتوز متصل می‌شود.

گزینه ۲: در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز برای شناسایی رانداژ نیازمند پروتئین‌هایی هستند.

گزینه ۳: پروتئین فعال کننده مربوط به تنظیم مثبت رونویسی است. در حضور مالتوز این پروتئین به جایگاه اتصال فعال کننده متصل می‌شود و پس از اتصال، رنابسپاراز می‌تواند به رانداژ متصل می‌شود.

گزینه ۴: لاکتوز قند دی‌ساکارید و محرک فعالیت رنابسپاراز است.

(برایان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۲۰- گزینه ۳

(معمرسن مؤمن زاره)

موارد «ب» و «ج» صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) دقت کنید که گویچه‌های قرمز موجود در مغز استخوان، دارای هسته و الل D می‌باشند. ب) گویچه‌های بالغ موجود در خون، پروتئین‌های D را در سطح خارجی غشای خود دارند؛ پس این پروتئین‌ها در تماس با خوناب هستند. اما گویچه‌های قرمز نابالغ اساساً در خون نبوده و با پلاسمای خون تماس ندارند.

ج) همه یاخته‌های زنده بدن دارای کربوهیدرات در غشای خارجی خود هستند.

د) همه گویچه‌های قرمز (چه بالغ و چه نابالغ) در یک فرد سالم و بالغ، از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی موجود در مغز استخوان، منشأ گرفته‌اند.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

زیست‌شناسی پایه

۲۱- گزینه ۲

(سیر امیر حسین هاشمی)

آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئول ذخیره می‌شود، این ترکیب در ریشه چغندر قرمز، به مقدار فراوانی مشاهده می‌شود. رنگ آنتوسیانین در pHهای متفاوت تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ دیسه، پاداکسند (آنتی اکسیدان) اند. ترکیبات پاداکسند در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

گزینه ۳: در دیسه‌های یاخته‌های بخش خوراکی سیب‌زمینی، به مقدار فراوانی نشاسته ذخیره شده است که به همین علت به آن نشادیه (امیولایست) می‌گویند. گوارش شیمیایی نشاسته در پیکر انسان، به‌وسیله آمیلاز موجود در بزاق در دهان آغاز می‌شود.

گزینه ۴: در سبزیسه (کلروپلاست) به مقدار فراوانی سبزینه وجود دارد. در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.

دقت داشته باشید که سبزینه‌ها تجزیه شده و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد و نه اینکه سبزینه‌ها تغییر کرده و به کاروتنوئیدها تبدیل شوند.

(از یافته کتاب) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ و ۸۲ تا ۸۵)

۲۲- گزینه ۳

(مریم سبچی)

بعضی یاخته‌های گیاهی واکوئول درشتی دارند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند.

موارد ب و د صحیح می‌باشد. بررسی موارد:

الف) پروتئین (نه پلی ساکارید) یکی از ترکیباتی است که در واکوئول ذخیره می‌شود و گلوئن یکی از این پروتئین‌هاست که در گندم و جو ذخیره می‌شود و برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد (نادرست)

ب) وقتی تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط بیشتر از یاخته باشد، آب وارد یاخته می‌شود، در این حالت واکوئول‌ها پر از آب و حجیم و بزرگ می‌شوند. اگر به هر دلیلی تراکم آب کم شود، پروتوپلاست جمع می‌شود و از دیواره فاصله می‌گیرد و واکوئول کوچک می‌شود. (درست)

ج) رنگ قرمز میوه گوجه‌فرنگی مربوط به ترکیبات رنگی درون رنگ‌دیسه (کروموپلاست) است. (نادرست)

د) غشای واکوئول مانند غشای یاخته، ورود مواد به واکوئول و خروج از آن را کنترل می‌کند. (درست)

(از یافته کتاب) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳، ۸۴ و ۸۵)

۲۳- گزینه ۳

(معمری علی میری)

بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب از (۱) تا (۳): تیغه میانی، دیواره پسین و دیواره نخستین می‌باشد.

دیواره پسین برخلاف تیغه میانی در ساختار خود واجد رشته‌های سلولز بوده که مطابق شکل ۴ فصل ۶ زیست‌شناسی دهم، امکان دارد که رشته‌های سلولزی در برخی لایه‌های دیواره پسین با یکدیگر به‌صورت موازی قرار داشته باشند. سلولز در تولید کاغذ نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در دیواره پسین همانند دیواره نخستین، در پی تورژسانس یاخته و ورود آب به درون واکوئول، پروتوپلاست بر رشته‌های سلولزی که در هر ۲ دیواره وجود دارد نزدیک‌تر می‌شود و پروتوپلاست به دیواره فشار وارد می‌کند.

گزینه ۲: پلاسمودسم‌ها در مناطقی از یاخته به نام لان به فراوانی وجود دارند. لان‌ها مناطقی بوده که در آن دیواره نازک مانده است. دقت داشته باشید که در محل لان، دیواره نازک مانده است و این‌گونه نیست که در محل لان، دیواره یاخته با گذشت زمان دچار کاهش ضخامت شده باشد. علاوه بر این در تیغه میانی برخلاف دیواره پسین پکتین مشاهده می‌شود که حالتی چسب مانند داشته و در اتصال دو یاخته نقش دارد.

گزینه ۳: مطابق شکل ۴ فصل ۶ زیست‌شناسی دهم، تیغه میانی برخلاف دیواره نخستین در شرایطی می‌تواند بیش از دو یاخته را به یکدیگر متصل کند. مطابق نکته مطرح شده در کنکور تیر ۱۴۰۲، در محلی از یاخته که پلاسمودسم وجود دارد، هیچ بخشی از دیواره یاخته‌ای مشاهده نمی‌شود.

(از یافته کتاب) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۹، ۹۰ تا ۸۲)

۲۴- گزینه ۲

(همیدرضا فیض‌آبادی)

ساختارهای یاخته گیاهی زنده که در کنترل تبادل مواد بین یاخته‌ها نقش دارند: غشای یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای. هر دو ساختار در خارجی‌ترین لایه خود، حاوی مولکول‌های کربوهیدرات‌اند ولی فقط دیواره یاخته‌ای جزء تفاوت‌های اساسی یاخته در گیاهان و جانوران محسوب می‌شود. پس این دو ویژگی در کنار هم فقط مربوط به دیواره یاخته‌ای است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو ساختار می‌توانند در پی اضافه شدن ترکیبات سازنده، گسترش یابند و هر دو می‌توانند از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه مانع کنند، پس این گزینه درباره هر دو درست می‌باشد و درباره یکی از آن‌ها بیان نشده است.

گزینه ۳: بخشی از هر دو ساختار، در تقسیم یاخته گیاهی بعد از تقسیم هسته تشکیل می‌شود. غشای یاخته که بخشی از آن مربوط به غشای مادر است و بخشی از آن مربوط به غشای ریزکیسه‌ها؛ دیواره که بخشی از آن هنگام تقسیم یاخته و بعد از تقسیم هسته ساخته می‌شود (تیغه میانی) و بخشی از آن بعد از جدا شدن دو سلول.

گزینه ۴: دیواره یاخته‌ای در پی ورود بیش از حد آب، یاخته را از خطر ترکیدن حفظ می‌کند ولی این دیواره مانند قالبی پروتوپلاست را در برمی‌گیرد و نه یاخته گیاهی را. (خودش جزئی از یاخته است.)

(تربویی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۶) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳، ۸۴ و ۸۵)

۲۵- گزینه ۲

(علی وصالی‌معمور)

حفره‌های هوادار، در بافت پارانشیم هوادار در گیاهان آبی وجود دارد. طبق متن کتاب درسی، این بافت در ریشه، ساقه و برگ گیاهان می‌تواند یافت شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مطابق شکل ۸- الف صفحه ۸۴ کتاب زیست‌شناسی ۱، سبزیسه نوعی دیسه است که در بخش‌های حاشیه‌ای پروتوپلاست یافت می‌شود. این اندامک ممکن است در یاخته‌های پارانشیمی مشاهده شود که ساختار چندوجهی دارند.

گزینه ۳: پوسته دانه‌ها معمولاً سخت است پس بافت اسکلرانشیم در ساختار پوسته بسیاری از دانه‌ها حضور دارد. یاخته‌های اسکلرانشیم تا قبل مرگ، همانند سایر سلول‌های یوکاریوت برای رونویسی گروهی از ژن‌های موجود در هسته و تولید mRNA، به ساختن rRNA پلیمرز ۲ نیاز دارند.

گزینه ۴: دیواره نخستین فاقد لیگنین با ضخیم‌شدگی نابرابر، در یاخته‌های کلانشیمی وجود دارد. این یاخته‌ها مطابق شکل می‌توانند بین روپوست و پارانشیم مشاهده شوند.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۱، ۸۲ و ۸۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۲۳)

۲۶- گزینه ۴

(پیمان رحیم‌نژاد)

نوعی سامانه بافتی در گیاهان که اندام‌ها را در برابر خطرهایی که در محیط بیرون قرار دارند حفظ می‌کند: سامانه بافت پوششی.

یاخته‌های تمایز یافته سامانه بافت پوششی در اندام‌های هوایی = ۱- یاخته‌های نگهبان روزنه ۲- کرک ۳- یاخته‌های ترشی.

ترکیبات حفظ‌کننده گیاه در برابر سرما در سامانه بافت پوششی = پوستک که از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است. هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) لایه‌ای روی سطح بیرونی یاخته‌های روپوست قرار دارد که پوستک نامیده می‌شود. پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است. یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی (یعنی ساقه و برگ) این ترکیبات را می‌سازند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، پوستک در سطح همه یاخته‌های روپوستی (بجز در محل روزنه‌ها) قرار دارد. هر یاخته روپوستی توانایی تولید یاخته پوستک‌ساز را ندارد.

ب) بعضی (نه همه) یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه، به یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌های ترشی، تمایز می‌یابند. همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، یاخته‌های نگهبان روزنه نسبت به یاخته‌های روپوستی مجاور خود، کوچک‌تر هستند.

ج پوستک از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کند و در حفظ گیاه در برابر سرما نیز نقش دارد.

همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص شده است، ضخامت پوستک در نواحی مختلف روپوست یکسان نیست و در محل روزنه‌ها نیز اصلاً پوستک وجود ندارد.

د) سامانه بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان روپوست نامیده می‌شود و معمولاً (نه همیشه) از یک لایه یاخته تشکیل شده است.



نکته: خرزهره گیاهی است که به طور خودرو در مناطق خشک و کم آب زندگی می کند. در این گیاه، روی پوست دارای چند لایه یاخته است و پوست ضخیم نیز وجود دارد.

(از یاخته تا گیاه) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۶، ۸۷ و ۹۴)

۲۷- گزینه ۱

(مهری کریم زاده)

منظور سوال یاخته های تراکئید، آوند آبکشی، همراه و فیبر است. مطابق کنکور سراسری ۱۴۰۲ نوبت دوم، در بخش مرکزی فیبرها، فضای توخالی یافت می شود (صحت گزینه ۱) این یاخته ها همگی فاقد هسته اند (رد گزینه ۲) و آوند آبکش برخلاف تراکئیدها و فیبر در برافراشته ماندن اندام در برگریزه خود نقش اصلی ندارد. (رد گزینه ۳). در دیواره آوندهای چوبی (نه یاخته های آبکشی بیان شده) لیگنین به اشکال و تزئینات خاصی قرار می گیرد.

(از یاخته تا گیاه) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۸، ۸۹ و ۸۹)

۲۸- گزینه ۴

(مهری کریم زاده)

منظور سوال، یاخته های اسکلرئید است. این یاخته ها، دیواره ی پسین ضخیم و چوبی شده دارند. افزوده شدن لیگنین (چوب) سبب چوبی شدن دیواره ی پسین در این یاخته ها می شود. دیواره ی پسین در حد فاصل دیواره ی نخستین و غشای یاخته قرار دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: فضای مرکزی اسکلرئید خالی است.

گزینه ۲: با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۸۸ کتاب درسی دهم، بعضی از انشعابات موجود در دیواره ی پسین، به دیواره ی نخستین ختم نمی شوند. دیواره ی نخستین از پکتین و سلولز تشکیل شده است.

گزینه ۳: بافتی که وظیفه ترابری ترکیبات مختلف را برعهده دارد، بافت آوندی است. این بافت متشکل از یاخته های آوندی، یاخته های پارانشیمی و فیبر است.

(از یاخته تا گیاه) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۰، ۸۱ و ۸۶ تا ۸۹)

۲۹- گزینه ۱

(مهری مفسر بیگی)

قسمت های نامگذاری شده به ترتیب مربوط به روی پوست، بافت کلانشیم و بافت پارانشیم می باشد.

بررسی موارد:

(الف) همه سلول های کلانشیمی قابلیت رشد خود را در طول عمر حفظ می کنند.

(ب) گروهی از سلول های روی پوستی کلروپلاست دارند و از نظر داشتن ماده وراثتی موجود در سیتوپلاسم، تنوع بیشتری نسبت به سایر سلول های زیرین خود دارند.

(ج) داشتن دیواره ی نخستین ضخیم و انعطاف پذیر از ویژگی همه سلول های کلانشیمی است و به همین دلیل است که در رنگ آمیزی نیز تیره دیده می شوند.

(د) سلول های پارانشیمی انواع مختلفی دارند گروهی سبزینه دارند و فتوسنتز می کنند و گروهی واکوئول های دارند که می توانند در آنها مواد را ذخیره کنند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۳، ۸۶ تا ۸۹) (زیست شناسی ۳، صفحه ۱۳)

۳۰- گزینه ۴

(مهری ماهری)

تراکئید و عنصر آوندی، دو نوع یاخته تشکیل دهنده آوندهای چوبی می باشند. دیواره ی عرضی در عنصرهای آوندی برخلاف تراکئیدها از بین رفته و با قرارگیری این یاخته ها پشت سرهم، لوله ای پیوسته برای جابه جایی مواد تشکیل می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: هر دو نوع یاخته آوندی چوبی، یاخته هایی مرده هستند. لیگنین در دیواره ی یاخته های آوند چوبی به شکل های متفاوتی قرار می گیرد.

گزینه ۲: قسمت های نازک دیواره ی یاخته های گیاهی، لان نام دارد. لان در تمامی یاخته های گیاهی وجود دارد. علاوه بر آن، یاخته های آوند چوبی، مرده بوده و پلاسمودسم (کانال های سیتوپلاسمی) ندارند.

گزینه ۳: با توجه به شکل ۱۸ فصل ۶ کتاب درسی، تراکئیدها در مجاورت آوندهای آبکشی قرار می گیرند. اما طبق همین شکل، تراکئیدها با یاخته های فیبر نیز در تماس هستند. فیبرها جزو اسکلرانشیم ها طبقه بندی می شوند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۱، ۸۸ و ۸۹)

۳۱- گزینه ۳

یاخته ۱، فیبر و یاخته ۲، کلانشیم است.

یاخته ۱، چوبی شده است که چوبی شدن دیواره سبب مرگ پروتوپلاست می شود. فیبرها دارای لان هستند ولی چون مرده هستند، برخلاف سلول های کلانشیمی که زنده هستند، فاقد پلاسمودسم (کانال های سیتوپلاسمی) در لان می باشند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: هم فیبر و هم کلانشیم می توانند در مجاورت یاخته های زنده قرار بگیرند. کلانشیم که معمولاً در زیر روی پوست قرار می گیرد که بافتی زنده است و فیبر هم در ساختار دسته های آوندی وجود دارد و می توانند در مجاورت یاخته هایی نظیر آوندهای آبکشی که زنده هستند قرار بگیرد.

گزینه ۲: سلول کلانشیم دیواره ی پسین ندارند اما دیواره ی نخستین آنها ضخیم است.

گزینه ۳: سلول های کلانشیم زنده هستند و چون زنده هستند می توانند انرژی موجود در ماده مغذی را آزاد کنند ولی سلول های فیبر مرده هستند و از انرژی مواد مغذی استفاده نمی کنند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۳، ۸۸، ۸۹ و ۸۹)

۳۲- گزینه ۳

(مهری ماهری روزبانی)

این گزینه مربوط به سوال کنکور ۱۴۰۰ است. فراوان ترین یاخته های پوششی، یاخته های روی پوستی عادی (غیرتمایز یافته) هستند که از سطح آنها عرق صورت می گیرد. عرق در حرکت شیره خام به صورت مکنش از بالا عمل می کند و در نتیجه در ایجاد جریان توده ای در آوندهای چوبی (فتووتر) نقش دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: مستحکم ترین یاخته های سامانه بافت زمینه ای، یاخته های اسکلرانشیم، هستند که چون مرده اند فاقد پلاسمودسم در ساختار لان های خود هستند.

گزینه ۲: یاخته های فتوسنتز کننده در سبزیه های خود دارای سبزینه و کاروتنوئید می باشند ولی دقت کنید که پارانشیم که رایج ترین بافت سامانه بافتی زمینه ای است دارای انواع مختلفی یاخته است که تنها گروهی از آنها فتوسنتز می کنند.

گزینه ۳: اصلی ترین یاخته های بافت آوندی، یاخته های آوند چوبی و آبکشی هستند. مواد در آوندهای چوبی تنها در یک جهت ولی در آوندهای آبکشی می توانند در همه جهات جابه جا شوند پس این گزینه تنها در مورد آوندهای چوبی صحیح است.

(از یاخته تا گیاه) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۱، ۸۳، ۸۶ و ۸۹)

۳۳- گزینه ۳

(اشکان زرنری)

می توان گفت در مجاورت همه بخش های نفرون شبکه موبیگی مشاهده می شود. اما در یک بخش واحد از نفرون همه مراحل تراوش، بازجذب و ترشح باهم دیده نمی شود. در کیسول بومن فقط مرحله تراوش و در قسمت های پیچ خورده نفرون تنها مراحل بازجذب و ترشح مشاهده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: به دلیل اینکه در لوله پیچ خورده نزدیک بیشترین میزان فرایند بازجذب مشاهده می شود. بنابراین می توان گفت که میزان سوخت و ساز در این بخش نسبتاً بالاست. همانطور که می دانید اکسیژن پیش ماده فرایند تنفس یاخته های هواری است.

گزینه ۲: هم در بخش صعودی و هم در بخش نزولی لوله هنله تغییر قطر مشاهده می شود. دقت شود که در اطراف بخش های لوله هنله شبکه موبیگی دوم مشاهده می شود.

گزینه ۳: هم شبکه موبیگی اول و هم شبکه موبیگی دوم در بخش قشری کلیه قابل مشاهده است. هر دو شبکه موبیگی دارای خون روشن که غنی از اکسیژن است، می باشند

(تفصیل اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۳۴ و ۷۲ تا ۷۵)

۳۴- گزینه ۳

(مریم سببی)

به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ خورده نزدیک بازجذب آغاز می شود پس بازجذب گلوکز و آمینواسید هم از لوله پیچ خورده نزدیک شروع می شود. دیواره لوله پیچ خورده نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارند. ریزپرزها سطح بازجذب را افزایش می دهند. به علت وجود ریزپرزهای فراوان در لوله پیچ خورده نزدیک، مقدار مواد بازجذب شده در این قسمت از گردیزه، بیش از سایر قسمت ها است. در بیشتر موارد، بازجذب فعال است و با صرف انرژی انجام می گیرد؛ به همین علت این یاخته ها میتوکندری های فراوان دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در برش طولی کلیه سه بخش مشخص دیده می شود. ۱- بخش قشری ۲- بخش مرکزی ۳- لگنچه

فرایند تشکیل ادرار شامل سه مرحله تراوش، بازجذب و ترشح است و لگنچه در این مراحل نقشی ندارند زیرا آنچه که به لگنچه می ریزد ادرار است.

گزینه ۲: هر هرم و ناحیه قشری مربوط به آن را یک لپ کلیه می نامند.

گزینه ۴: ترکیب نهایی ادرار در مجاری جمع کننده مشخص می شود (که جزء نفرون نیستند) زیرا در این مجاری فرایندهای ترشح و بازجذب انجام می شود.

(تفصیل اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۷۱ تا ۷۵)

۳۵- گزینه ۳

(مهری ماهری)

عبارت «الف»، «ج» و «د» صحیح هستند. عوامل حفاظتی از کلیه ها شامل چربی اطراف کلیه، دنده ها و کیسول کلیه می باشند. عبارتی صحیح است که برای بعضی از این موارد درست باشد.

بررسی همه عبارت ها:

(الف) با تحلیل چربی اطراف کلیه، احتمال تاخوردگی میزان افزایش پیدا می کند. با تاخوردگی میزان، خروج ادرار از لگنچه دچار مشکل خواهد شد.

(ب) همه عوامل حفاظتی از کلیه، از جنس بافت پیوندی هستند. بافت پیوندی از انواع یاخته های تشکیل می شود که این یاخته ها انواعی از رشته های پروتئینی مثل کلاژن و کشسان را ساخته و به بیرون از یاخته منتقل می کنند.

(ج) دنده ها از بخشی از کلیه محافظت می کنند و نقش ضربه گیری دارند. حفاظت دنده ها از کلیه چپ نسبت به کلیه راست، بیشتر می باشد پس سهم یکسانی ندارند. اما علاوه بر دنده ها، چربی اطراف کلیه نیز در جلوگیری از وارد شدن ضربه به کلیه نقش دارد. چربی، کل اطراف هر دو کلیه را در بر می گیرد، پس سهم یکسانی در حفاظت از هر دو کلیه دارد.

(د) چربی اطراف کلیه، علاوه بر نقش حفاظتی، در حفظ موقعیت کلیه نیز نقش دارد.

(تفصیل اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۵ و ۷۰)

۳۶- گزینه ۲

(مهری ماهری)

بخش های لوله ای شکل درون کلیه که در ساخت ادرار نقش دارند شامل موارد زیر می باشد: لوله پیچ خورده نزدیک، قوس هنله، لوله پیچ خورده دور، مجاری جمع کننده

باید توجه کرد که کیسول بومن، جزء بخش های لوله ای شکل نمی باشد.

اولین بخش از لوله ها، لوله پیچ خورده نزدیک می باشد. در این قسمت، فرایند جذب و ترشح صورت می گیرد. فرایندی که صرفاً براساس اندازه مواد انجام می شود، تراوش است که در کیسول بومن رخ می دهد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: بیش ترین مقدار بازجذب در لوله های پیچ خورده نزدیک رخ می دهد. دلیل این اتفاق، ریزپرزهای قرار گرفته در یاخته های دیواره این لوله ها می باشد. این ریزپرزها تنها در یک سطح از یاخته ها که به سمت درون لوله می باشد، قرار می گیرند.



گزینه «۳»: اوره، حاصل ترکیب CO_2 و آمونیاک است، طی فرآیند تراوش، هم اوره و هم گلوکز می‌توانند از غشای پایهٔ یاخته‌ها عبور کرده و وارد کیسول بومن شوند.

گزینه «۴»: اوریک‌اسید انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد؛ بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است. همچنین این ماده توسط حشرات نیز تولید می‌شود و مادهٔ دفعی اصلی آن‌ها محسوب می‌شود اما فراوان‌ترین مادهٔ دفعی آلی در ادرار، اوره است که در کبد تولید می‌شود.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۴۱- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

تنظیم آب تحت تنظیم عوامل مختلفی قرار دارد. یکی از سازوکارها به غلظت مواد حل‌شده در خوناب ارتباط دارد. اگر غلظت مواد از حد مشخصی فراتر رود، ترشح هورمون ضدادراری تحریک می‌شود. این هورمون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و مقدار دفع آب از طریق ادرار کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید که هورمون ضدادراری توسط بخش پسین غدهٔ هیپوفیز (نه هیپوتالاموس!) به خون ترشح می‌شود.

گزینه «۲»: افزایش غلظت مواد حل‌شده در خوناب (نه ادرار) موجب تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس می‌شود.

گزینه «۴»: اگر غلظت مواد حل‌شده در خوناب از حد مشخصی فراتر رود، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود که نتیجه آن فعال شدن مرکز تشنگی و تمایل به نوشیدن آب و از طرف دیگر ترشح هورمون ضدادراری است. این هورمون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب دفع آب از راه ادرار کاهش پیدا می‌کند. بنابراین فعال شدن مرکز تشنگی بیشترین تأثیر را روی بازجذب دارد (نه ترشح!).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۴۲- گزینه «۲»

(پژمان یعقوبی)

هر سه مرحله تشکیل ادرار می‌توانند غلظت مواد دفعی درون گردبزه را تحت تأثیر قرار دهند. تراوش، درون کیسول بومن و ترشح و بازجذب، درون قوس هنله قابل انجام هستند. پس همهٔ این فرایندها می‌توانند توسط یاخته‌هایی در بخش‌های غیرپیچ‌خوردهٔ نفرون انجام شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش‌شده را هنگام عبور از درون مجرای جمع‌کننده ادرار تغییر می‌دهند. در بازجذب مواد مفیدی که طی تراوش وارد نفرون شده‌اند، دوباره به مایع میان‌بافتی باز می‌گردند. بنابراین این مورد دربارهٔ ترشح صادق نیست.

گزینه «۳»: فرایندهای ترشح و بازجذب، مرتبط با غلظت مواد درون شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای هستند. تراوش برخلاف دو مرحله دیگر، مستقیماً نیازی به مصرف انرژی زیستی مانند مولکول ATP ندارد. اما ترشح و بازجذب بیشتر به‌صورت فعال و با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شوند.

گزینه «۴»: بیشترین مقدار بازجذب درون لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک اتفاق می‌افتد. دقت کنید که در هیچکدام از مراحل تشکیل ادرار، انتقال مواد فقط از طریق انتقال فعال و با مصرف انرژی انجام نمی‌گیرد. برای مثال آب به روش اسمز و بدون مصرف انرژی زیستی بازجذب می‌شود.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۴۳- گزینه «۴»

(سپاهان بویاری)

به شکل فعالیت صفحه (۷۱) کتاب زیست‌شناسی ۱ دقت کنید:

سرخرگ ائورت نسبت به بزرگ‌سیاهرگ زیرین به کلیهٔ چپ نزدیک‌تر بوده و بنابراین، انشعاب سرخرگ ائورت که وارد کلیهٔ چپ می‌شود (در واقع همان سرخرگ کلیهٔ چپ) نسبت به سیاهرگ کلیهٔ چپ (که به بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌پیوندد) طول کمتری خواهد داشت. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سرخرگ کلیه در سطح بالاتری نسبت به کلیه وارد می‌شود و بنابراین انشعابات آن نیز نسبت به میزانی در سطح بالاتری قرار دارند.

گزینه «۲»: سیاهرگ کلیه راست اصلاً از جلوی سرخرگ ائورت رد نمی‌شود! این مورد دربارهٔ سیاهرگ کلیهٔ چپ درست است.

گزینه «۳»: میزانی چپ و راست به سطح پشتی مثانه متصل می‌شوند و استفاده از الفاظ «دیواره بالایی مثانه» یا «بالایی‌ترین بخش مثانه» کاملاً غلط است. برای درک بهتر، شما را به شکل‌های گفتار اول فصل ۷ یازدهم ارجاع می‌دهم.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۰ و ۷۴)

۴۴- گزینه «۳»

(سپاهان بویاری)

تراوش و ترشح هم‌جهت با هم انجام می‌شوند. فرآیند ترشح و بازجذب و همینطور تراوش و بازجذب، خلاف جهت هم انجام می‌شود. تراوش همواره به‌صورت غیر فعال و بدون مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های گردبزه صورت می‌گیرد. ترشح و بازجذب هم می‌توانند به‌صورت غیرفعال انجام شوند، پس در هر ۳ روش امکان عدم مصرف انرژی زیستی وجود دارد.

گزینه «۳»: شبکهٔ مویرگی دوم (دورلوله‌ای)، در بین سرخرگ و سیاهرگ قرار می‌گیرد، این شبکهٔ مویرگی، وظیفهٔ ترشح برخی از مواد دفعی و زائد را به درون نفرون دارد. مواد دفعی قابل مشاهده در ادرار، قسمتی توسط تراوش و قسمتی توسط ترشح وارد نفرون می‌شوند.

گزینه «۴»: با حرکت از بخش قشری به بخش مرکزی، ضخامت مجاری جمع‌کننده افزایش پیدا می‌کند اما در طی این مسیر، لولهٔ هنله در قسمت‌هایی دچار کاهش ضخامت می‌شود.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۵)

۳۷- گزینه «۲»

(عامر حسین‌پور)

موارد «ب» و «ج» صحیح هستند. سوال در مورد کلیهٔ چپ می‌باشد. کلیهٔ راست به علت موقعیت کبد، اندکی پایین‌تر (دورتر از دیافراگم) قرار گرفته است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در یک فرد بالغ، (نه هر فردی!) هر کلیه تقریباً به اندازهٔ مشت بستهٔ اوست.

ب) محتویات لنفی این اندام به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود که قطورترین مجرای لنفی می‌باشد.

ج) کیسول کلیه روی بخش قشری کلیه را پوشانده است و بخش قشری کلیه از سطح رویی خود با بافت چربی حفاظت‌کننده از کلیه، در تماس نیست.

د) دنده‌ها با سطح بالایی کلیه‌ها مجاورت دارند، نه سطح پایینی آن‌ها!

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۴۰، ۴۱، ۵۹، ۶۰ و ۷۰)

۳۸- گزینه «۳»

(عامر حسین‌پور)

بخش‌های مشخص شده در شکل عبارت‌اند از:

۱- سرخرگ ائورت ۲- سرخرگ کلیه ۳- سیاهرگ کلیه ۴- میزانی ۵- بزرگ سیاهرگ زیرین جهت جریان خون در بزرگ‌سیاهرگ زیرین به سمت بالا و جهت جریان ادرار در میزانی به سمت پایین است (تفاوت). هر دو بخش در ساختار خود فقط یاخته‌های تک‌هسته‌ای دارند (شباهت).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو رگ در دیوارهٔ خود بافت پوششی، بافت پیوندی و بافت ماهیچه‌ای دارند (شباهت). تفاوت ضخامت دیوارهٔ سرخرگ و سیاهرگ، مربوط به بافت ماهیچه‌ای و بافت پیوندی است؛ نه پوششی. لایهٔ داخلی دیوارهٔ رگ، متشکل از بافت پوششی است.

گزینه «۲»: هر دو بخش در دیوارهٔ خود در زیر بافت پوششی، دارای غشای پایه هستند که متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است. همچنین هر دو بخش در دیوارهٔ خود بافت ماهیچه‌ای دارند که یاخته‌های آن در حین انقباض از طول خود می‌کاهند. (شباهت). میزانی برای حرکات کرمی خود نیاز به ماهیچه دارد و سرخرگ هم در لایهٔ میانی خود، ماهیچهٔ صاف دارد.

گزینه «۴»: میزان مواد دفعی نیتروژن‌دار سرخرگ کلیه بیشتر از سیاهرگ کلیه است. زیرا سرخرگ کلیه، خون حاوی این مواد را به کلیه می‌آورد تا دفع شوند و سیاهرگ کلیه، خونی که مواد دفعی آن وارد گردبزه‌ها شده است را از کلیه دریافت می‌کند. سیاهرگ کلیه نقشه در ایجاد شبکهٔ مویرگی گلوامرولی ندارد!

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۴۸، ۵۶، ۵۸ و ۷۱ تا ۷۵)

۳۹- گزینه «۲»

(عامر حسین‌پور)

در ناف کلیه سه ساختار مجرمانند دیده می‌شود که عبارت‌اند از: سرخرگ کلیه، سیاهرگ کلیه و میزانی. منظر سوال آخرین انشعاب سرخرگ کلیه است که سرخرگ آوران نام دارد. انتهای سرخرگ آوران داخل کیسول بومن قرار دارد که ساختاری شبیه به قیف دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سرخرگ آوران فاقد مجاورت با لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور است.

گزینه «۳»: سرخرگ آوران مایع حاوی ترکیبات دفعی را از انشعاب قبل از خود می‌گیرد که نزدیک قاعدهٔ هرم‌ها قرار دارد. این مجراهای مرتبط با لگنچه است که مایع حاوی مواد دفعی را از رأس هرم‌ها دریافت می‌کند.

گزینه «۴»: سرخرگ آوران پیچ‌خوردگی ندارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۵)

۴۰- گزینه «۱»

(پژمان یعقوبی)

نوعی مادهٔ زائد نیتروژن دار در بدن انسان اوره است که نسبت به آمونیاک سمیت بسیار کمتری دارد و امکان دفع آن با فواصل زمانی امکان‌پذیر است. اوریک‌اسید تمایل به رسوب زیادی دارد، بنابراین امکان دفع آن با فواصل زمانی امکان‌پذیر نیست. از این رو منظور گزینهٔ ۱ اوره است. اوره در خون سرخرگی وارد شده به کلیه نیز وجود دارد. سرخرگ، از بخش لگنچه به کلیه راه دارد و انشعابات آن به سمت مرکزی و سپس به سمت بخش قشری می‌رود. انشعابات سرخرگ‌ها از فواصل بین هرم‌های کلیه عبور می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: آمونیاک، از تجزیهٔ موادی هم‌چون آمینواسیدها منشأ می‌گیرد. این در حالی است که مادهٔ دفعی اصلی در حشرات، اسیداوریک است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تراوش در کیسول بومن انجام می‌شود که ساختار لوله‌ای و پیچ‌خورده نیست در حالی که ترشح در همه بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون (لوله‌های پیچ‌خورده و لوله هنله) انجام می‌شود.
گزینه «۲»: یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک راکیزه‌های عمود بر غشای پایه دارند. هم ترشح و هم بازجذب می‌تواند در لوله پیچ‌خورده نزدیک انجام شود.
گزینه «۴»: تراوش با عبور مواد از غشای یک لایه یاخته پوششی دیواره مویرگ انجام می‌شود. ترشح هم اگر از یاخته‌های دیواره گردیزه اتفاق بیفتد، این ویژگی را داراست؛ پس در این مورد با هم شباهت دارند. (نه تفاوت!)

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۷۲ تا ۷۴)

۴۵- گزینه «۲»

(مهری ماهری)

عبارت «ب» و «د»، صورت سوال را به درستی تکمیل می‌کنند.
فرایند ترشح و بازجذب و همین‌طور تراوش و بازجذب، در خلاف جهت یکدیگر صورت می‌گیرند. اما دقت کنید که تراوش تنها به صورت غیرفعال رخ می‌دهد. ترشح و بازجذب می‌توانند به صورت فعال یا غیرفعال انجام شوند. بررسی همه عبارت‌ها:
الف) ترشح و بازجذب در بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون انجام می‌شود. یاخته‌های سازنده بخش‌های لوله‌ای شکل نفرون، پوششی مکعبی هستند. طبق شکل ۱۶ فصل ۱ کتاب درسی دهم، در زیر بافت پوششی مکعبی یک لایه‌ای گردیزه، بافت پیوندی چربی قرار نمی‌گیرد.
ب) فرایند ترشح و بازجذب می‌توانند در قوس هنله صورت بگیرند. قوس هنله جزو بخش‌های لوله‌ای شکل بوده اما پیچ‌خوردگی ندارد.
ج) آخرین فرایندهای تشکیل ادرار در مجاری جمع‌کننده اتفاق می‌افتد اما مجاری جمع‌کننده، جزء نفرون نمی‌باشند. (به‌صورت سوال دقت شود).
د) شبکه آندوپلاسمی، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها می‌باشد که نوع زبر آن در مجاورت هسته قرار می‌گیرد. این عبارت برای تمامی سلول‌های دخیل در هر سه فرایند تشکیل ادرار، درست است.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ و ۷۲ تا ۷۵)

۴۶- گزینه «۴»

(مهرعلی میرزایی)

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) ملخ جانوری بی‌مهره بوده که سامانه گردش باز داشته و آب را به کمک یاخته‌های راست‌رونده خود بازجذب می‌کند. مطابق شکل ۱۲ فصل ۵ زیست‌شناسی دهم یاخته‌های جذب‌کننده آب ظاهری استوانه‌ای شکل دارند. ملخ تنظیم اسمزی خود را به کمک لوله‌های مالپیگی انجام می‌دهد. دقت داشته باشید که لوله‌های مالپیگی به روده جانور متصل‌اند و به راست‌رونده ملخ اتصال ندارند.
۲) ماهیان ساکن آب شور، آب زیادی می‌نوشند و ادراری به مقدار کم و غلیظ (نه رقیق!) ترشح می‌کنند. در ماهیان آب شور، با وجود نوشیدن آب به مقدار زیاد، فشار اسمزی بدن آنها از محیط کمتر می‌باشد. در این جانور، میزان نوشیدن آب توسط جانور با میزان فشار اسمزی بدن جانور نسبت به محیط رابطه عکس دارد. ماهی آب شور می‌تواند برخی یون‌ها را به کمک آبشش‌های قرار گرفته در دو طرف بدن خود دفع کند.

۳) ماهیان غضروفی ساکن آب شور مانند کوسه‌ماهی، در اسکلت درونی بدن خود فاقد رسوبات کلسیم می‌باشند. این ماهیان مولکول اکسیژن را از آب شور می‌گیرند که فشار اسمزی آب‌شور از بدن ماهیان بیشتر است. ماهیان غضروفی ساکن آب‌شور در دیواره راست‌رونده خود غدد راست‌رونده‌ای دارند که محلول غلیظ نمکی را ترشح می‌کنند.

۴) قورباغه نوعی جانور دوزیست بوده که طی بلوغ، تعداد حفرات قلب آن از یک بطن و یک دهلیز به یک بطن و دو دهلیز تغییر می‌کند. این جانور به هنگام خشکی آب را از مثانه به خون بازجذب کرده و فشار اسمزی خون خود را کاهش می‌دهد. این جانور نمی‌تواند تنظیم اسمزی پیکر خود را به کمک غدد موجود در نزدیکی چشم خود انجام دهد. در نزدیکی چشم برخی پرندگان و خزندگان غددی وجود داشته که قطرات غلیظ نمکی ترشح می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۷، ۷۶ و ۷۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۲)

۴۷- گزینه «۲»

(حسن علی ساقی)

در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است؛ بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند (باز و بسته شدن دهان در ماهی‌های آب شیرین، تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست). این ماهی‌ها برخلاف ماهیان آب شور حجم زیادی از آب را به‌صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این ماهیان آب شور هستند که می‌توانند بخشی از یون‌ها را از طریق آبشش خود به بیرون دفع کنند. آبشش اندام تنفسی ماهیان محسوب می‌شود.

گزینه «۳»: این مورد در ارتباط با ماهیان غضروفی ساکن آب شور درست است، نه آب شیرین.
گزینه «۴»: این مورد در ارتباط با دوزیستان درست است، نه ماهی‌ها.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۴۸- گزینه «۱»

(کلوئه نریمی)

کلیه در همه مهره‌داران وجود دارد و یکی از مهم‌ترین وظایف آن حفظ فشار اسمزی خون در محدوده‌ای ثابت است و در مهره‌داران اندام‌های دیگری هم می‌توانند به حفظ فشار اسمزی خون کمک کنند مثلاً در ماهیان ساکن آب شور برخی یون‌های موجود در خون از کلیه‌ها به‌صورت ادرار غلیظ دفع می‌شود و برخی دیگر از طریق یاخته‌های آبششی دفع می‌شود.
نکته: در ماهیان آب شور، آبی که از بین تیغه‌های آبششی عبور می‌کند موجب تغییر غلظت گازها و یون‌های درون خون می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد ولی غدد نمکی تنها در برخی از خزندگان و پرندگان وجود دارد.
گزینه «۳»: بازجذب آب از مثانه به‌صورت غیرفعال است یعنی انرژی زیستی مصرف نمی‌شود.
گزینه «۴»: غدد راست‌رونده‌ای در ماهیان غضروفی ساکن آب شور وجود دارد. (نه همه ماهی‌های ساکن آب شور!)

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۷۴ و ۷۷)

۴۹- گزینه «۲»

(امیرحسین میرزایی)

سامانه دفعی مرتبط با روده، هم در حشرات و هم در ماهیان غضروفی (آب‌شور) مشاهده می‌شود. مطابق شکل ۲۴ در صفحه ۶۶ زیست‌شناسی ۱ دیده می‌شود که ورود خون به قلب ماهی‌ها (از طریق سینوس سیاهرگی)، با عبور از نوعی دریچه همراه است. همچنین می‌دانیم که ورود همولف به قلب حشرات نیز مستلزم عبور از منافذ دریچه‌دار می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنفس در حشرات، مستقل از سامانه گردش مواد است. در خصوص ماهی‌ها نیز توجه داشته باشید که خون خروجی از آبشش‌ها، توسط سرخرگ پشتی از این ساختارها دور می‌شود و به اندام‌ها می‌رود.

گزینه «۳»: این مورد مربوط به ماهیان آب شیرین است! ماهیان آب شور برخی یون‌ها را به‌صورت ادرار غلیظ دفع می‌کنند.

گزینه «۴»: دقت کنید که مطابق شکل کتاب، چند لوله مالپیگی می‌تواند محتویات درون خود را از طریق یک مجرای مشترک به روده (بخشی از لوله گوارش جانور) تخلیه کنند. بنابراین نمی‌توان گفت هر لوله مالپیگی از طریق یک مجرای مخصوص به خود محتویات خود را به روده می‌ریزد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۳۵، ۶۶، ۷۶ و ۷۷)

۵۰- گزینه «۲»

(امیرحسین میرزایی)

ابتدا توجه داشته باشید که برای پاسخ دادن به این دسته از سوالات که اخیراً در کنکورهای سراسری بسیار رایج شده و یک جمله بسیار کلی را در صورت سوال مطرح می‌کند، خیلی وقت‌ها بهتر است از گزینه‌ها استفاده کنیم تا به منظور صورت سوال برسیم! منظور از صورت سوال جانورانی مانند ماهیان آب شور (از طریق آبشش و غدد راست‌رونده‌ای) و برخی پرندگان و خزندگان (از طریق غدد نمکی) است. بررسی همه موارد:

الف) درست - کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.
ب) نادرست - این مورد در خصوص هیچ جانوری صادق نیست! به‌طور کلی اولاً دقت داشته باشید که لفظ «بطن‌ها» فقط برای برخی خزندگان، پرندگان و پستانداران صادق است. دوماً، در هیچ‌یک از این جانداران نیز خون خروجی از هر دو بطن، به مقصد یکسانی فرستاده نمی‌شود. یکی جهت تبادل به شش می‌رود و دیگری خون روشن را به اندام‌ها می‌فرستد.

ج) درست - ماهیان غضروفی، واجد غدد راست‌رونده‌ای بوده و فاقد استخوان (و طبیعتاً مغز استخوان) هستند. پس تولید یاخته‌های خونی آن‌ها بدون دخالت مغز استخوان صورت می‌گیرد.

د) درست - این مورد در خصوص ماهی‌های آب شور صادق است. در این ماهی‌ها، فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از آب دریاست؛ بنابراین نسبت فشار اسمزی مایعات بدن به آب، کمتر از یک می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲، ۶۵ و ۶۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۲)

نکات مربوط به نفرون

کپسول بومن	لوله پیچ‌خورده نزدیک	لوله هنله	لوله پیچ‌خورده دور	
غشری	غشری	بخش اعظم آن در بخشی مرکزی – بخش کوچکی در قسمت غشری	غشری	- محل در کلیه
محافظت از شبکه مویرگی گلو مریول	پیچ‌خورده‌ترین بخش نفرون	دارای ۲ قسمت قطور در دو سر قوس آن	تحويل محتوای نهایی نفرون به مجرای جمع‌کننده	- ویژگی
	اولین قسمت نفرون که در آن بازجذب و ترشح با مصرف انرژی و یا با کمک انتشار صورت می‌گیرد.	جهت حرکت مواد در آن مخالف جهت حرکت خون در رگ‌های مجاور آن است.	بازجذب و ترشح با مصرف انرژی و یا با کمک انتشار	
		بازجذب و ترشح با مصرف انرژی و یا با کمک انتشار		

یوط به تشکیل ادرار

تراوش	بازجذب	ترشح	
✓	×	×	نخستین مرحله ادرار
✓	×	×	در نتیجه فشار خون از کلافک خارج‌شده و به کپسول بومن وارد می‌شود.
✓	✓	✓	به کمک مویرگ‌های متغذدار امکان پذیر می‌باشد.
✓	✓	✓	طی آن مولکول‌های بزرگ نمی‌توانند عبور کنند.
✓	×	×	شکاف‌های متعدد در فواصل بین پاهای پودوسیت‌ها آن را تسهیل می‌کند.
✓	×	×	طی آن مواد فقط برحسب اندازه وارد گردیزه می‌شوند.
✓	×	✓	هم مواد دفعی و عم غیر دفعی طی آن وارد گردیزه می‌شود.
×	✓	×	طی آن مواد مفید به شبکه مویرگی دور لوله‌ای باز می‌گردد.
×	✓	×	به محض ورود مواد تراوشی شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود.
✓	✓	×	در بیشتر مواد فعال می‌باشد.
✓	×	×	در جهت مخالف بازجذب می‌باشد.
✓	×	✓	مواد دفعی را وارد گردیزه می‌کند.

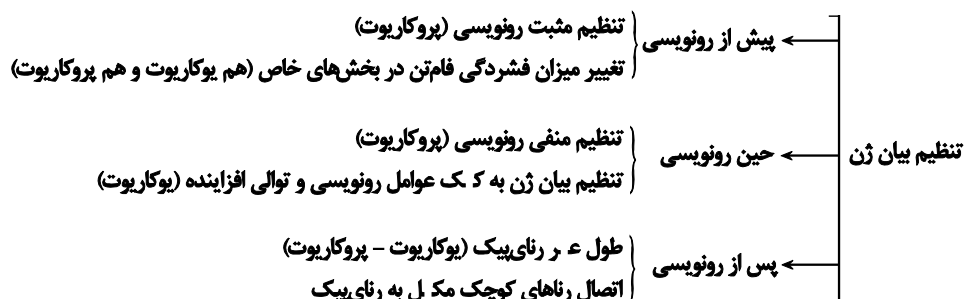
نکات مربوط به تنظیم اسمزی در ماهی‌ها

ماهی آب شور	ماهی آب شیرین
فشار اسمزی مایعات بدن از محیط کمتر است	فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است.
مقدار زیادی آب می‌نوشند	معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند.
حجم ادرار این نوع ماهی‌ها کم و غلیظ می‌باشد.	حجم ادرار این نوع ماهی‌ها زیاد و رقیق می‌باشد.
آبشش در دفع موادزا نقش مؤثری دارد.	آب شش در دفع مواد زائد نقش کمی دارد.

نکات مربوط به سامانه بافت زمینه‌ای

اسکرانشیم

فایبر	اسکرانید	کلاشیم	پارانیشیم	
(۱) دیواره پسین ضخیم و چوبی شده (۲) نقش استحکامی دارند. (۳) تولید طناب و پارچه به دلیل اینکه یاخته‌های دراز اسکرانشیم هستند. (۴) در دسته‌های آوندی نیز دیده می‌شود.	(۱) دیواره پسین ضخیم و چوبی شده (۲) نقش استحکامی دارند. (۳) یاخته‌هایی کوتاه هستند.	(۱) دیواره پسین ندارند و دیواره نخستین ضخیم دارند. (۲) سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند. (۳) معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرد.	(۱) رایج‌ترین بافت یاخته (۲) نفوذپذیر نسبت به آب (۳) دارای سبزینه (در بعضی موارد) بازسازی بخش‌های آسیب‌دیده گیاه به وسیله تقسیم یاخته‌ای (۴) مقطع شش ضلعی دارد. (۵) موجود در دسته‌های آوندی	ویژگی

نکات مربوط به تنظیم بیان ژننکات مربوط به گروه خونی

گروه خونی Rh	گروه خونی ABO
بودن یا نبودن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز	بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات به نام‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز
رابطه دگرهای بارز و نهفتگی	رابطه دگرهای هم‌توان و بارز نهفتگی
۳ نوع ژنمود	۶ نوع ژنمود
۲ نوع رخ‌نمود	۴ نوع رخ‌نمود

نکات مربوط به گل میمونی

یاخته	ژن‌نمودهای ممکن
ژن‌نمود اسپرم	W / R
ژن‌نمود تخم‌زا	W / R
ژن‌نمود یاخته دوهستای	WW / RR
ژن‌نمود پوست‌دانه	RW / WW / RR
ژن‌نمود کاله	RW / WW / RR
ژن‌نمود تخم‌ضمیمه	WWWW / RWRW / RRRR
ژن‌نمود تخم اصلی	WW / WR / RR

نکات مربوط به تنظیم رونویسی پروکاریوت‌ها

تنظیم مثبت رونویسی	تنظیم منفی رونویسی
پروتئین مهارکننده متصل به اپراتور	پروتئین فعال‌کننده متصل به جایگاه اتصال فعال‌کننده
قند لاکتوز	قند مالتوز
قند لاکتوز به مهارکننده متصل می‌شود و مهارکننده از جایگاه اپراتور که در جلوی توالی راه‌انداز قرار دارد جدا می‌شود و رونویسی از ۳ ژن که ژن اول جایگاه آغاز رونویسی ژن دوم فاقد جایگاه آغاز و پایان رونویسی و ژن سوم دارای جایگاه پایان رونویسی می‌باشد ادامه پیدا می‌کند.	قند مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود و فعال‌کننده متصل می‌شود و باعث می‌شود رنابسپاراز به سمت توالی راه‌انداز هدایت شود سپس فعال‌کننده به رنابسپاراز متصل می‌شود و رونویسی شروع می‌شود.



فیزیک ۳

۵۱- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

هنگامی که کامیون شروع به حرکت می‌کند، وزنه آونگ به سبب اینرسی‌اش، تمایل به حفظ حالت اولیه خود (سکون) دارد، بنابراین به سمت عقب منحرف می‌شود. این پدیده با قانون اول نیوتون قابل توجیه است.

(رئانامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۵۲- گزینه «۱»

(امسان ایرانی)

الف) نادرست است. تا هنگامی که کف دست دو شخص با هم در تماس است، به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند و طبق قانون سوم نیوتون، این نیرو هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگرند. بنابراین، طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m} \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{F_1}{F_2} \times \frac{m_2}{m_1} \quad F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = 1 \times \frac{m_2}{2m_2} \Rightarrow a_2 = 2a_1$$

بنابراین، شتاب حرکت دو شخص یکسان نخواهد بود.

ب) نادرست است، طبق قانون سوم نیوتون، اندازه نیرویی که دو شخص به هم وارد می‌کنند، یکسان است.

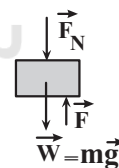
ج) نادرست است. چون پس از جدا شدن دو شخص از یکدیگر، نیرویی بر آن‌ها وارد نمی‌شود، طبق قانون اول نیوتون، به حرکت خود با سرعت ثابت ادامه می‌دهند، لذا متوقف نخواهند شد. دقت کنید، پس از جدا شدن، نیرویی که دو شخص به هم وارد می‌کردند، قطع می‌شود و نیروی اصطکاک هم وجود ندارد.

(رئانامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۵۳- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

مطابق شکل، ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. بر جسم نیروی عمودی سطح ($\vec{F}_N$)، نیروی وزن ($\vec{W}$) و نیروی شخص ($\vec{F}$) وارد می‌شود. در این حالت می‌توان نوشت:

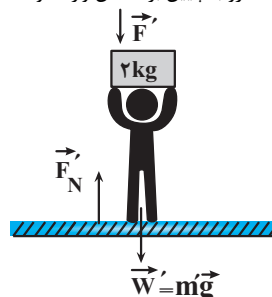


$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F - F_N - W = 0 \quad W = mg = 2 \times 10 = 20 \text{ N} \quad F = 120 \text{ N} \\ 120 - F_N - 20 = 0 \Rightarrow F_N = 100 \text{ N}$$

چون $\vec{F}_N$ در سوی مخالف محور y است، برابر است با:

$$\vec{F}_N = (-100 \text{ N}) \vec{j}$$

اکنون نیروهای وارد بر شخص را رسم و نیروی عمودی سطح را می‌یابیم. دقت کنید، چون شخص نیروی 120 N رو به بالا بر جسم وارد می‌کند. طبق قانون سوم نیوتون، جسم متقابلاً نیروی 120 N رو به پایین بر شخص وارد خواهد کرد.



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F'_N - F' - W' = 0 \quad W' = m'g = 80 \times 10 = 800 \text{ N} \quad F'_N = 120 \text{ N}$$

$$F'_N - 120 - 800 = 0 \Rightarrow F'_N = 920 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}'_N = (920 \text{ N}) \vec{j}$$

F'_N نیرویی است که سطح افقی به شخص وارد می‌کند. بنابراین، نیرویی که شخص به سطح افقی زیرین وارد می‌کند برابر است با:

$$\vec{F}_N = -\vec{F}'_N \Rightarrow \vec{F}_N = (-920 \text{ N}) \vec{j}$$

(رئانامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳، ۳۵ و ۳۶)

۵۴- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

گزاره‌های الف، ب و پ درست و گزاره‌های ت و ث نادرست‌اند. بررسی گزاره‌ها:

الف) با توجه به قانون دوم نیوتون، بزرگی نیروی خالص وارد بر متحرک با بزرگی شتاب حرکت متناسب است. بنابراین با افزایش بزرگی نیروی خالص، بزرگی شتاب جسم افزایش می‌یابد و بالعکس. (درست)

ب) با توجه به رابطه تغییر سرعت در حرکت شتاب ثابت ($\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$)، بردار تغییرات سرعت با بردار شتاب هم‌جهت است. از طرفی طبق قانون دوم نیوتون، $\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a}$ ، بردار نیروی خالص با بردار شتاب و بنابراین با بردار تغییرات سرعت هم‌جهت است. (درست)

پ) اگر نیروهای وارد بر متحرک متوازن شوند برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر می‌شود و مطابق قانون اول نیوتون حرکت جسم به‌صورت یکنواخت است. (درست)
ت) اگر بزرگی نیروی خالص وارد بر متحرک کاهش یابد بزرگی شتاب آن نیز کاهش می‌یابد. در صورتی که حرکت متحرک تندشونده باشد و با کاهش بزرگی نیروی خالص وارد بر متحرک جهت نیروی خالص تغییر نکند. در این صورت تندی متحرک افزایش می‌یابد. (نادرست)

ث) این گزاره زمانی صحیح است که بردار نیروی خالص و بردار سرعت هم‌جهت باشند، در این صورت حرکت تندشونده است و با عکس شدن جهت نیروی خالص نوع حرکت کندشونده می‌شود. اما اگر در ابتدا بردار نیروی خالص و بردار سرعت خلاف جهت باشند در این صورت با عکس شدن جهت نیروی خالص، نوع حرکت تندشونده شده و تندی متحرک افزایش می‌یابد. (نادرست)

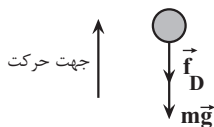
(رئانامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۵۵- گزینه «۱»

(امیرمسین برادران)

بر گلوله، نیروی وزن آن و نیروی مقاومت هوا وارد می‌شود. بنابراین، اگر جهت بالا را مثبت فرض کنیم، با استفاده از قانون دوم نیوتون برای مسیر رفت و برگشت به‌صورت زیر، شتاب حرکت گلوله را پیدا می‌کنیم:

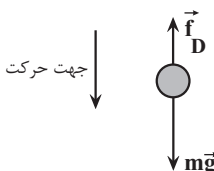
۱) مسیر بالا رفتن گلوله: در این مسیر نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا رو به پایین است. بنابراین داریم:



$$F_{\text{net}} = ma_{\text{رفت}} \Rightarrow -mg - f_D = ma_{\text{رفت}}$$

$$\Rightarrow a_{\text{رفت}} = -g - \frac{f_D}{m}$$

۲) مسیر پایین آمدن گلوله: در این مسیر نیروی وزن رو به پایین و نیروی مقاومت هوا رو به بالا است. بنابراین داریم:



(موری شریفی)

۵۷- گزینه «۴»

چون از نیروی مقاومت هوا بر شخص چتر باز صرف نظر می شود، حرکت ابتدایی چتر باز با شتاب ثابت $a = g = 10 \frac{m}{s^2}$ انجام می شود، لذا تندی آن پس از $20m$ جابه جایی برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{a=10 \frac{m}{s^2}, \Delta x=20m, v_0=0} v^2 - 0 = 2 \times 10 \times 20 \Rightarrow v = 20 \frac{m}{s}$$

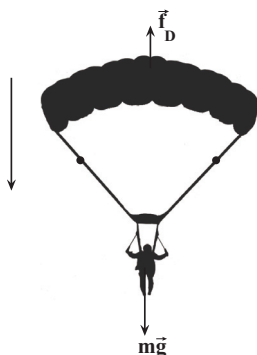
اکنون لحظه ای را که چتر شخص باز می شود، می یابیم:

$$v = at_1 + v_0 \xrightarrow{v=20 \frac{m}{s}, v_0=0, a=10 \frac{m}{s^2}} 20 = 10t_1 + 0 \Rightarrow t_1 = 2s$$

پس از باز شدن چتر، نیروی $f_D = 1000N$ به شخص وارد می شود. در این حالت، شتاب حرکت چتر و شخص را پیدا می کنیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - f_D = ma \xrightarrow{m=50kg, f_D=1000N} 50 \times 10 - 1000 = 50a \Rightarrow a = -10 \frac{m}{s^2}$$

$$50 \times 10 - 1000 = 50a \Rightarrow a = -10 \frac{m}{s^2}$$



اکنون لحظه ای را که تندی چتر باز به $10 \frac{m}{s}$ می رسد، دقت کنید، در لحظه باز کردن چتر، تندی چتر باز $20 \frac{m}{s}$ بوده است.

$$v = at_2 + v_0 \xrightarrow{a=-10 \frac{m}{s^2}, v_0=20 \frac{m}{s}, v=10 \frac{m}{s}} 10 = -10t_2 + 20 \Rightarrow t_2 = 1s$$

$$10 = -10t_2 + 20 \Rightarrow -10 = -10t_2 \Rightarrow t_2 = 1s$$

در آخر، زمان کل حرکت از لحظه پریدن چتر باز تا لحظه ای که تندی آن برای دومین بار به $10 \frac{m}{s}$ می رسد، برابر است با:

$$t_{کل} = t_1 + t_2 \xrightarrow{t_1=2s, t_2=1s} t_{کل} = 2 + 1 = 3s$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۵۸- گزینه «۳»

(امسان مطلبی)

ابتدا در وضعیتی که بالون به صورت تندشونده به سمت پایین حرکت می کند، به کمک قانون دوم نیوتون، مقدار نیروی مقاومت هوا را به دست می آوریم، با فرض اینکه جهت حرکت مثبت به سمت پایین باشد، داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow -mg + f_D = ma$$

$$\Rightarrow a_{برگشت} = -g + \frac{f_D}{m}$$

می فهمیم در هر دو مسیر رفت و برگشت جهت شتاب به طرف پایین، یعنی منفی است و $|a_{برگشت}| > |a_{رفت}|$ می باشد. یعنی گزینه های (۳) و (۴) نمی توانند درست باشند.

اکنون زمان حرکت گلوله را در مسیر رفت و برگشت با هم مقایسه می کنیم:

$$\begin{cases} y = \frac{1}{2} a_{رفت} t_{رفت}^2 \\ y = \frac{1}{2} a_{برگشت} t_{برگشت}^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2} a_{رفت} t_{رفت}^2 = \frac{1}{2} a_{برگشت} t_{برگشت}^2$$

$$\Rightarrow \frac{t_{برگشت}^2}{t_{رفت}^2} = \frac{a_{رفت}}{a_{برگشت}} \Rightarrow \frac{t_{برگشت}}{t_{رفت}} = \sqrt{\frac{a_{رفت}}{a_{برگشت}}}$$

$$\frac{|a_{رفت}| > |a_{برگشت}|}{t_{رفت}} > 1 \Rightarrow t_{برگشت} > t_{رفت}$$

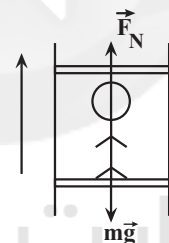
بنابراین، گزینه «۱» درست است.

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۰ تا ۳۵)

۵۶- گزینه «۲»

(مهمید میرزایی)

با توجه به این که ترازو، واکنش نیروی عمودی تکیه گاه را نشان می دهد، ابتدا نیروهای وارد بر شخص را رسم می کنیم و سپس با استفاده از قانون دوم نیوتون و جهت حرکت آسانسور که به طرف بالا است، می توان نوشت:



$$F_{net} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g + a)$$

اکنون با توجه به رابطه بالا بیشترین عددی که ترازو نشان می دهد مربوط به شتاب رو به بالا و حرکت تندشونده و کمترین آن مربوط به شتاب رو به بالا و حرکت تندشونده است، شتاب حرکت آسانسور را در مرحله های تندشونده و کندشونده پیدا می کنیم. طبق نمودار سرعت - زمان داده شده، در بازه زمانی صفر تا $2s$ حرکت شتاب دار تندشونده و در بازه زمانی $4s$ تا $5s$ حرکت شتاب دار کندشونده است. بنابراین شتاب حرکت را در این بازه های زمانی که با شتاب متوسط آن بازه ها برابر است، به صورت زیر می یابیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - 0}{2 - 0} = \frac{v}{2}$$

$$a'_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - v}{5 - 4} = -v$$

در آخر، با استفاده از رابطه $F = m(g + a)$ به صورت زیر، v را می یابیم:

$$\frac{F_{N,max}}{F_{N,min}} = \frac{m(g + a)}{m(g + a')} \xrightarrow{\frac{F_{N,max}}{F_{N,min}} = \frac{13}{4}, \frac{a}{a'} = \frac{10 + v}{10 - v}} \frac{13}{4} = \frac{10 + v}{10 - v}$$

$$\Rightarrow 13(10 - v) = 4(10 + v) \Rightarrow 130 - 13v = 40 + 4v \Rightarrow 90 = 17v \Rightarrow v = \frac{90}{17} \frac{m}{s}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۵ تا ۳۷)

در بازه زمانی ۱۲s تا ۱۵s که حرکت متحرک به صورت تندشونده در جهت محور x است، شتاب حرکت و نیروی خالص وارد بر متحرک برابر است با:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6-0}{15-12} = 2 \frac{m}{s^2}$$

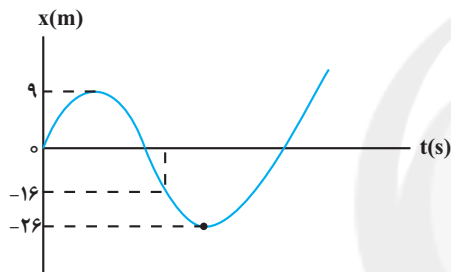
$$F_{net} = ma \Rightarrow \frac{a=2 \frac{m}{s^2}}{m=3kg} \rightarrow F_{net} = 2 \times 3 = 6N \Rightarrow \vec{F}_{net} = (6N)\vec{i}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰ و ۳۰ و ۳۱)

(امیرحسین برادران)

۶- گزینه «۳»

حرکت متحرکی دارای دو مرحله است. در ابتدا دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به جسم وارد می‌شوند و در ادامه فقط نیروی $\vec{F}_2$ به جسم وارد می‌شوند. بنابراین دو شتاب داریم با توجه به نمودار مکان - زمان ابتدا شتاب را در مرحله اول حرکت به دست می‌آوریم: با استفاده از رابطه مستقل از زمان داریم:



$$v^2 - v_0^2 = 2a_1 \Delta x_1 \Rightarrow \frac{\Delta x_1 = 9m}{v_0 = 0, v_1 = 6 \frac{m}{s}}$$

$$a_1 = -2 \frac{m}{s^2}$$

اکنون مکان متحرک را در لحظه‌ای که تندی آن به $10 \frac{m}{s}$ می‌رسد مشخص می‌کنیم. مجدداً با استفاده از رابطه مستقل از زمان داریم:

$$v'^2 - v^2 = 2a_1 \Delta x' \Rightarrow \frac{a_1 = -2 \frac{m}{s^2}}{v' = -10 \frac{m}{s}, v = 6 \frac{m}{s}} \rightarrow (-10)^2 - 0 = -2 \times 2 \times \Delta x'$$

$$\Rightarrow \Delta x' = -25m \xrightarrow{\Delta x' = x - 9} x = -16m$$

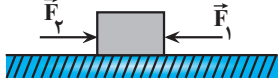
اکنون شتاب را در مرحله دوم به دست می‌آوریم، با استفاده از رابطه مستقل از زمان داریم:

$$v''^2 - v'^2 = 2a_2 \Delta x_2 \Rightarrow \frac{\Delta x_2 = -26 - (-16) = -10m}{v'' = 0, v' = -10 \frac{m}{s}}$$

$$10^2 = 2 \times 10 \times a_2 \Rightarrow a_2 = 5 \frac{m}{s^2}$$

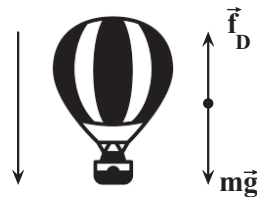
با داشتن شتاب‌های مرحله اول و دوم با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

مرحله اول الف)



$$F_{net} = ma \Rightarrow F_1 - F_2 = ma_1$$

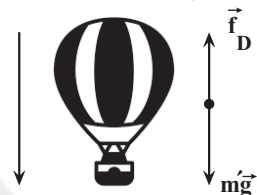
$$\frac{a_1 = 2 \frac{m}{s^2}}{m = 3kg} \rightarrow F_1 - F_2 = 6N \quad (I)$$



$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - f_D = ma \Rightarrow \frac{a = 4 \frac{m}{s^2}}{m = 500kg}$$

$$500 \times 10 - f_D = 500 \times 4 \Rightarrow f_D = 3000N$$

اکنون برای وضعیتی که بالون به صورت کندشونده به سمت پایین حرکت می‌کند، به کمک قانون دوم نیوتون، مقدار جرم جدید بالون را در این حالت، به دست می‌آوریم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow m'g - f_D = m'a' \Rightarrow \frac{a' = -5 \frac{m}{s^2}}{f_D = 3000N}$$

$$m' \times 10 - 3000 = m' \times (-5) \Rightarrow m' = 200kg$$

در آخر جرمی را که باید از بالون بیرون بیندازیم، محاسبه می‌کنیم این جرم برابر اختلاف جرم بالون در دو حالت است:

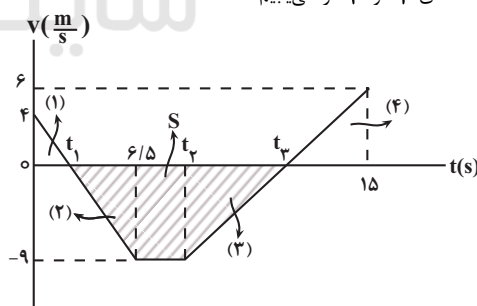
$$\Delta m = m - m' \xrightarrow{\frac{m = 500kg}{m' = 200kg}} \Delta m = 500 - 200 = 300kg$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۵۹- گزینه «۲»

(میتین کونیان)

مطابق شکل زیر و با توجه به تشابه دو مثلث (۱) و (۲) با یکدیگر و (۳) و (۴) با یکدیگر، لحظه‌های t_1 و t_3 را می‌یابیم:



$$\frac{9}{6} = \frac{6/5 - t_1}{t_1} \Rightarrow t_1 = 2s \quad (1)$$

$$\frac{9}{6} = \frac{t_3 - t_2}{15 - t_3} \Rightarrow t_3 = 9 + \frac{2}{5}t_2 \quad (2)$$

با توجه به این که مساحت سطح بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان، برابر با جابه‌جایی است برای بازه زمانی t_1 تا t_3 که متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، داریم:

$$\ell = |s| \xrightarrow{\ell = 49/5m} 49/5 = \frac{(t_3 - t_1) + (t_2 - 6/5)}{2} \times 9 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1), (2), (3)} 49/5 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{2}{5}t_2 + \frac{1}{5} \right) \times 9$$

$$\Rightarrow t_2 = 7/5s, t_3 = 12s$$



$$\Delta V_{\text{خالی ظرف}} + V_{\text{مایع سرریز}} + V_{\text{ظرف}} = \Delta V_{\text{واقعی مایع}}$$

$$\frac{\Delta V = \beta V_1 \Delta T}{V_{\text{مایع سرریز}} = 13/75 \text{ cm}^3} \rightarrow$$

$$\beta \Delta T V_{(1)} = \beta \Delta T V_{(1)} + 10 \text{ cm}^3 + 13/75 \text{ cm}^3$$

$$\beta \Delta T V_{(1)} = 3\alpha = 3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1} \times \frac{1}{C}, V_{(1)} = 50 \text{ cm}^3$$

$$\beta \Delta T V_{(1)} = 10^{-3} \text{ K}^{-1} \times \frac{1}{C}, V_{(1)} = 490 \text{ cm}^3$$

$$10^{-3} \times 490 \times \Delta T = 3 \times 10^{-5} \times 500 \times \Delta T + 23/75$$

$$\Rightarrow 490 \times 10^{-3} \Delta T - 15 \times 10^{-3} \Delta T = 23/75$$

$$\Rightarrow 475 \times 10^{-3} \Delta T = 23/75 \Rightarrow \Delta T = 50^\circ \text{C}$$

در آخر داریم:

$$\Delta T = T_f - T_i \xrightarrow{T_i = 20^\circ \text{C}} 50 = T_f - 20$$

$$\Rightarrow T_f = 70^\circ \text{C}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(مصطفی کیانی)

گزینه «۴»

چون دمای جسم B با دمای تعادل برابر است، $Q_B = 0$ می‌باشد. بنابراین، قانون پایستگی انرژی را برای اجسام A و C می‌نویسیم.

$$Q_A + Q_C = 0 \xrightarrow{Q = C\Delta\theta} C_A \Delta\theta_A + C_C \Delta\theta_C = 0$$

$$\frac{\Delta\theta_A = 10 - 5 = 5^\circ \text{C}}{\Delta\theta_C = 10 - 30 = -20^\circ \text{C}} \rightarrow C_A \times 5 + C_C \times (-20) = 0$$

$$\Rightarrow C_C = \frac{1}{4} C_A$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

(مسین عبودی نژاد)

گزینه «۴»

ابتدا با استفاده از رابطه $F = \frac{9}{5}\theta + 32$ ، دمای جسم را بر حسب درجه سلسیوس پیدا می‌کنیم. با توجه به این که دمای جسم بر حسب درجه فارنهایت، ۲۵ درصد $(\frac{1}{4})$ کاهش یافته است، می‌توان نوشت:

$$F_f = F_i - \frac{1}{4} F_i \Rightarrow F_f = \frac{3}{4} F_i \xrightarrow{F = \frac{9}{5}\theta + 32}$$

$$\frac{9}{5}\theta_f + 32 = \frac{3}{4} \times \left(\frac{9}{5}\theta_i + 32 \right) \Rightarrow \frac{36}{5}\theta_f + 128 = \frac{27}{5}\theta_i + 96$$

$$\theta_f = \frac{7}{9}\theta_i \xrightarrow{\frac{36}{5}\theta_f + 128 = \frac{27}{5}\theta_i + 96} \frac{36}{5} \times \frac{7}{9}\theta_i + 128 = \frac{27}{5}\theta_i + 96$$

$$\Rightarrow \frac{28}{5}\theta_i + 128 = \frac{27}{5}\theta_i + 96 \Rightarrow \frac{1}{5}\theta_i = -32$$

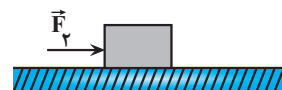
$$\Rightarrow \theta_i = -160^\circ \text{C}$$

اکنون دمای جسم را بر حسب کلون می‌یابیم:

$$T_i = \theta_i + 273 \xrightarrow{\theta_i = -160^\circ \text{C}} T_i = -160 + 273 = 113 \text{K}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

مرحله دوم ب)



$$a_f = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow F_f = ma_f \xrightarrow{m = 3 \text{ kg}} F_f = 15 \text{ N} \quad (\text{II})$$

$$\xrightarrow{(\text{I}), (\text{II})} F_1 = 21 \text{ N}$$

$$\xrightarrow{F_1 = 21 \text{ N}, F_f = 15 \text{ N}} F_1 + F_f = 36 \text{ N}$$

$$\Rightarrow |\vec{F}_1 - \vec{F}_f| = F_1 + F_f$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰ و ۳۰ تا ۳۲)

فیزیک ۱

گزینه «۲»

(فرزاد رحیمی)

ابتدا با استفاده از رابطه بین درجه‌بندی سلسیوس و درجه‌بندی کلون دما را بر حسب درجه سلسیوس پیدا می‌کنیم:

$$T = \theta + 273 \xrightarrow{T = 323 \text{ K}} 323 = \theta + 273 \Rightarrow \theta = 50^\circ \text{C}$$

اکنون با استفاده از رابطه بین درجه‌بندی سلسیوس و درجه‌بندی فارنهایت، دما را بر حسب درجه فارنهایت می‌یابیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{\theta = 50^\circ \text{C}} F = \frac{9}{5} \times 50 + 32$$

$$= 90 + 32 = 122^\circ \text{F}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

گزینه «۲»

(فرزاد رحیمی)

با استفاده از رابطه بین دماسنجی که درجه‌بندی آن مشخص است و دماسنج با درجه‌بندی نامشخص، به صورت زیر، دمای آب 30°C را بر حسب درجه‌بندی دماسنج نامشخص می‌یابیم، اگر دمای دماسنج نامشخص را با X نشان دهیم، با توجه به این که دمای ذوب یخ در فشار ۱ atm برابر $\theta_1 = 0^\circ \text{C}$ و دمای جوش آب در فشار ۱ atm برابر $\theta_2 = 100^\circ \text{C}$ است، می‌توان نوشت:

$\theta (^\circ \text{C})$	
$\theta_1 = 0$	$90 = X_f$
$\theta = 30$	$55 = X$
$\theta_2 = 100$	$40 = X_1$

$$\frac{x - x_1}{x_f - x_1} = \frac{\theta - \theta_1}{\theta_f - \theta_1} \xrightarrow{x_1 = 40, \theta_1 = 0^\circ \text{C}, \theta_f = 30^\circ \text{C}, x_f = 90, \theta_f = 100^\circ \text{C}}$$

$$\frac{x - 40}{90 - 40} = \frac{30 - 0}{100 - 0} \Rightarrow \frac{x - 40}{50} = \frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow x - 40 = 15 \Rightarrow x = 55$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

می‌دانیم افزایش حجم واقعی مایع برابر افزایش حجم ظرف به اضافه مجموع حجم مایع سرریز شده و حجم فضای خالی ظرف است که در این جا برابر

$$V_{\text{خالی ظرف}} = 500 - 490 = 10 \text{ cm}^3$$

می‌باشد. بنابراین، می‌توان نوشت:



۶۰kJ گرما به جسم داده می‌شود، ابتدا باید مشخص کنیم، در مدت ۹۰ دقیقه چقدر گرما به جسم داده شده است:

$$P = \frac{Q_1}{\Delta t_1} = \frac{Q_2}{\Delta t_2} \quad \frac{Q_1 = 60 \text{ kJ}, \Delta t_1 = 90 \text{ min}}{\Delta t_1 = 1 \text{ h} = 60 \text{ min}} \rightarrow$$

$$\frac{60}{60} = \frac{Q_2}{90} \Rightarrow Q_2 = 90 \text{ kJ} = 90 \times 1000 \text{ J} = 90000 \text{ J}$$

اکنون با استفاده از رابطه $Q = mc\Delta T$ ، گرمای ویژه جسم را می‌یابیم:

$$c = \frac{Q}{m\Delta T} \quad \frac{\Delta T = 31 - (-29) = 60^\circ \text{C}}{m = 2 \text{ kg}, Q = 90000 \text{ J}} \rightarrow$$

$$c = \frac{90000}{2 \times 60} = 750 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$$

(رما و کرما) (فیزیک، ص ۹۸)

۷۱- گزینه ۱

(کافم بانان)

ابتدا مقدار گرمایی را که گلوله آلومینیومی از دست می‌دهد و مقدار گرمایی را که آب می‌گیرد، می‌یابیم. با توجه به طرح‌واره زیر داریم:

$$[5^\circ \text{C آب}] \xrightarrow{Q_1} [35^\circ \text{C آب}]$$

$$[75^\circ \text{C گلوله آلومینیومی}] \xrightarrow{Q_2} [35^\circ \text{C گلوله آلومینیومی}]$$

$$Q_1 = m_1 c_1 \Delta \theta_1 \quad \frac{m_1 = 400 \text{ g} = 0.4 \text{ kg}}{c_1 = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}} \rightarrow Q_1 = 0.4 \times 4200 \times (35 - 5)$$

$$= 50400 \text{ J}$$

$$Q_2 = m_2 c_2 \Delta \theta_2 \quad \frac{m_2 = 1 \text{ kg}}{c_2 = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}} \rightarrow$$

$$Q_2 = 1 \times 900 \times (35 - 75) = -36000 \text{ J}$$

می‌بینیم، ۴۰۰g آب، مقدار ۵۰۴۰۰J گرما دریافت کرده است و ۱kg گلوله آلومینیومی، مقدار ۳۶۰۰۰J گرما از دست داده است. بنابراین در کل، مجموعه آب و گلوله آلومینیومی، $Q = 50400 - 36000 = 14400 \text{ J}$ گرما دریافت کرده است.

(رما و کرما) (فیزیک، ص ۹۸، ۹۹، ۱۰۰)

۷۲- گزینه ۲

(کافم بانان)

با توجه به طرح‌واره زیر و استفاده از شرط تعادل گرمایی، به‌صورت زیر، گرمای ویژه فلز را می‌یابیم. دقت کنید، چون آب درون گرماسنج قرار دارد و با آن در حالت تعادل گرمایی است، دمای اولیه آب و گرماسنج یکسان و برابر 18°C می‌باشد.

$$[18^\circ \text{C آب}] \xrightarrow{Q_1 = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta} [20^\circ \text{C آب}]$$

$$[18^\circ \text{C گرماسنج}] \xrightarrow{Q_2 = C_{\text{گرماسنج}} \Delta \theta} [20^\circ \text{C گرماسنج}]$$

$$[100^\circ \text{C فلز}] \xrightarrow{Q_3 = m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} \Delta \theta} [20^\circ \text{C فلز}]$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta + C_{\text{گرماسنج}} + m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} \Delta \theta$$

$$m_{\text{آب}} = 500 \text{ g} = 0.5 \text{ kg}, m_{\text{فلز}} = 250 \text{ g} = 0.25 \text{ kg}$$

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}, C_{\text{گرماسنج}} = 1800 \frac{\text{J}}{\text{K}} = 1800 \frac{\text{J}}{^\circ \text{C}}$$

(مسین عبوری‌نژاد)

۶۶- گزینه ۳

با توجه به متن کتاب درسی، موارد (الف) و (ب) درست هستند. دلیل نادرستی سایر موارد:

(پ) کمترین دمای ممکن $-273/15^\circ \text{C}$ است که همان صفر کلوین می‌باشد.

(ت) دماسنج بیشینه - کمینه جزو دماسنج‌های معیار نیست.

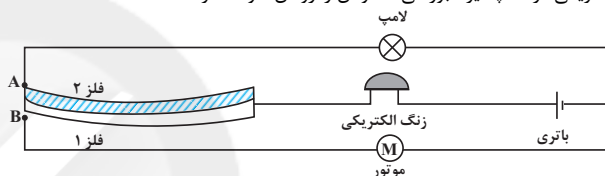
(ث) دماسنج ترموکوپل به علت دقت پایین آن، از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.

(رما و کرما) (فیزیک، ص ۸۳ تا ۸۷)

۶۷- گزینه ۲

(مسین الهی)

چون با افزایش دمای یکسان، فلز (۱) بیشتر منبسط می‌شود، لذا ضریب انبساط طولی آن بیشتر می‌باشد ($\alpha_1 > \alpha_2$)؛ بنابراین، با گرم کردن نوار دوفلزه، فلز (۱) کمان خارجی و فلز (۲) کمان داخلی را تشکیل می‌دهد، در نتیجه، نوار دوفلزه به طرف بالا خم شده و به نقطه A متصل می‌گردد و جریان الکتریکی باتری علاوه بر زنگ الکتریکی، از لامپ نیز عبور می‌کند و آن را روشن خواهد کرد.



(رما و کرما) (فیزیک، ص ۹۰ و ۹۱)

۶۸- گزینه ۲

(فامر همشیران)

با استفاده از رابطه تغییر طول و با توجه به این که تغییر طول میله A دو برابر تغییر طول میله B است، ΔT_B را پیدا می‌کنیم:

$$\Delta L_A = 2 \Delta L_B \xrightarrow{\Delta L = \alpha L_1 \Delta T} \alpha_A L_{1A} \Delta T_A = 2 \alpha_B L_{1B} \Delta T_B$$

$$\Delta T_A = 100^\circ \text{C}, \alpha_A = 1/2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ \text{C}}, L_{1A} = 50 \text{ cm},$$

$$\alpha_B = 1/5 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ \text{C}}, L_{1B} = 20 \text{ cm}$$

$$1/2 \times 10^{-5} \times 50 \times 100 = 2 \times 1/5 \times 10^{-5} \times 20 \times \Delta T_B$$

$$\Rightarrow \Delta T_B = 100^\circ \text{C}$$

(رما و کرما) (فیزیک، ص ۸۸ تا ۹۲)

۶۹- گزینه ۳

(فامر همشیران)

با استفاده از رابطه تغییر سطح داریم:

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{\Delta A}{A_1} = 2 \alpha_A \Delta T \rightarrow$$

$$\frac{2 \alpha_A \Delta T}{A_1} \times 100 = 2 \alpha_A \Delta T \times 100$$

$$\frac{2 \alpha_A = 2/5 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ \text{C}}}{\Delta T = 200^\circ \text{C}} \rightarrow$$

$$2/5 \times 10^{-5} \times 200 \times 100 = 0.05\%$$

(رما و کرما) (فیزیک، ص ۹۲)

۷۰- گزینه ۲

(صالح فومر بیهوش)

با توجه به داده‌های روی نمودار، در مدت ۹۰ دقیقه دمای جسم از $\theta_1 = -29^\circ \text{C}$

به $\theta_2 = 31^\circ \text{C}$ می‌رسد. بنابراین، با توجه به این که در هر ساعت با آهنگ یکنواخت،



$$36000 = 0 / 3 \times 4200 \times \Delta\theta + 740 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow 36000 = 2000 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 18^\circ \text{C}$$

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \xrightarrow{\theta_1 = 17^\circ \text{C}} 18 = \theta_2 - 17 \Rightarrow \theta_2 = 35^\circ \text{C}$$

در هنگام خروج فلز دمای مجموعه گرماسنج و آب برابر 35°C است. بنابراین با ریختن مایع و تعادل گرمایی دمای تعادل برابر است با:

$$Q_{\text{مایع}} + Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} = 0 \Rightarrow C_{\text{مایع}}(\theta - 14) +$$

$$m_{\text{آب}} c_{\text{آب}}(\theta - 35) + C_{\text{گرماسنج}}(\theta - 35) = 0$$

$$\Rightarrow 625 \times (\theta - 14) + 0 / 3 \times 4200 \times (\theta - 35) +$$

$$740 \times (\theta - 35) = 0 \Rightarrow 625 \times (\theta - 14) + 2000 \times$$

$$\times (\theta - 35) = 0 \Rightarrow 625\theta - 625 \times 14 + 2000\theta - 2000 \times 35 = 0$$

$$\Rightarrow 2625\theta = 625 \times 14 + 2000 \times 35 \xrightarrow{\div 25} 105\theta = 25 \times 14 + 800 \times 35$$

$$\xrightarrow{\div 5} 21\theta = 70 + 5600 \Rightarrow 21\theta = 5670 \Rightarrow \theta = 270^\circ \text{C}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)

۷۵- گزینه «۳»

(مریم شیخ‌ممو)

با استفاده از رابطه چگالی جسم با دما به صورت زیر، ضریب انبساط طولی آلایز را پیدا می‌کنیم:

$$\rho_2 = \rho_1 - \frac{1}{100} \rho_1 = 0 / 9 \rho_1$$

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta T) \xrightarrow{\beta = 3\alpha} \Delta T = 1000^\circ \text{C}$$

$$0 / 9 \rho_1 = \rho_1 (1 - 3\alpha \times 1000) \Rightarrow 0 / 9 = 1 - 3 \times 10^3 \alpha$$

$$\Rightarrow 3 \times 10^3 \alpha = 0 / 1 \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-1}}{3 \times 10^3} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{3} \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

$$= \frac{1}{3} \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۳)

۷۶- گزینه «۱»

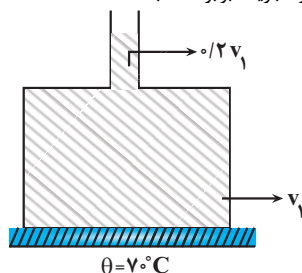
(امیرمسین برادران)

ابتدا افزایش حجم مایع را به دست می‌آوریم:

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta = 70 - 20 = 50^\circ \text{C}} \Delta V = 0 / 2 V_1$$

با افزایش دمای مایع، حجم مایع در لوله باریک $0 / 2$ برابر حجم مایع در قسمت پهن ظرف می‌شود. بنابراین وزن مایع در لوله باریک $0 / 2$ برابر وزن مایع در قسمت پایین ظرف است.

بنابراین وزن مایع در لوله باریک برابر است با:



$$W_{\text{مایع بالای ظرف}} = \frac{0 / 2}{1 / 2} \times 12 = 2 \text{N}$$

$$\Rightarrow W_{\text{مایع پایین ظرف}} = 12 - 2 = 10 \text{N}$$

$$0 / 5 \times 4200 \times (20 - 18) + 1800 \times (20 - 18)$$

$$+ 0 / 25 \times c_{\text{فلز}} \times (20 - 100) = 0$$

$$\Rightarrow 4200 + 3600 - 20c_{\text{فلز}} = 0 \Rightarrow 7800 = 20c_{\text{فلز}}$$

$$\Rightarrow c_{\text{فلز}} = \frac{390 \text{ J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}} = \frac{390 \text{ J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۲)

۷۳- گزینه «۱»

(پررام قلعه‌شاذانی)

چون ظرفیت گرمایی فلز معلوم است، با استفاده از رابطه $Q = C \Delta T$ ، تغییر دمای

جسم را می‌یابیم. دقت کنید، چون $C = 250 \frac{\text{J}}{^\circ \text{F}}$ است، تغییر دما را بر حسب درجه

فارنهایت می‌یابیم و سپس آن را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$\Delta F = \frac{Q}{C} \xrightarrow{C = 250 \frac{\text{J}}{^\circ \text{F}}} \Delta F = \frac{9450 \text{ J}}{250 \frac{\text{J}}{^\circ \text{F}}} = \frac{189}{5} ^\circ \text{F}$$

اکنون θ را بر حسب درجه سلسیوس می‌یابیم:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \xrightarrow{\Delta T = \frac{189}{5} ^\circ \text{F} \Rightarrow \Delta F = \frac{189}{5} ^\circ \text{F}} \frac{189}{5} = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 21^\circ \text{C}$$

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \xrightarrow{\theta_1 = 15^\circ \text{C}} 21 = \theta - 15 \Rightarrow \theta = 36^\circ \text{C}$$

در آخر θ بر حسب کلون برابر است با:

$$T = \theta + 273 \xrightarrow{\theta = 36^\circ \text{C}} T = 36 + 273 = 309 \text{K}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴، ۸۵ و ۹۷)

۷۴- گزینه «۳»

(پررام قلعه‌شاذانی)

مقدار گرمایی که فلز از دست می‌دهد، برابر مقدار گرمایی است که مجموعه گرماسنج و آب می‌گیرند. بنابراین، ابتدا دمای گرماسنج و آب را پس از خارج کردن فلز می‌یابیم.

دقت کنید، چون یکای ظرفیت گرمایی ویژه فلز بر حسب $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{F}}$ است، تغییر دمای

فلز را که از $\theta_1 = 230^\circ \text{C}$ به $\theta_2 = 130^\circ \text{C}$ رسیده است، به درجه فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta = 130 - 230 = -100^\circ \text{C}} \Delta F = \frac{9}{5} \times (-100) = -180^\circ \text{F}$$

$$Q_{\text{فلز}} = mc\Delta\theta \xrightarrow{m = 0 / 4 \text{ kg}, \Delta F = -180^\circ \text{F}} Q_{\text{فلز}} = 0 / 4 \times 500 \times (-180)$$

$$= -36000 \text{J}$$

می‌بینیم، آب و گرماسنج که در ابتدا دمای آن‌ها 17°C بوده است، 36000J گرما از فلز دریافت می‌کنند. بنابراین، در این قسمت دمای مجموعه آب و گرماسنج را پس از خارج کردن فلز می‌یابیم:

$$Q_{\text{گرماسنج}} + \Delta\theta = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta + C_{\text{گرماسنج}}$$

$$Q_{\text{گرماسنج}} = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta + C_{\text{گرماسنج}} \xrightarrow{Q_{\text{فلز}} = 36000 \text{J}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}} \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$$

اکنون با استفاده از رابطه انبساط حجمی داریم:

$$\Delta V = V\beta\Delta\theta \rightarrow \frac{\beta=\alpha}{\Delta\theta_A=\Delta\theta_B} \rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{V_A}{V_B}$$

$$\frac{\alpha_A=1/2\alpha_B}{\frac{V_A=5}{V_B=3}} \rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = 1/2 \times \frac{5}{3} = 2$$

(دما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۳، ۹۴، ۹۷ و ۹۸)

۷۹- گزینه ۳»

(فهرج از کشور ریاضی ۹۸)

با استفاده از رابطه تغییرات چگالی با دما، داریم:

$$\rho_2 = \rho_1(1 - \beta\Delta T) \Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -\rho_1\beta\Delta T$$

$$\Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -\frac{m}{V_1}\beta\Delta T \rightarrow \frac{V_{کره} = \frac{4}{3}\pi r^3}{\beta=\alpha}$$

$$-\frac{44 \times 10^{-3}}{\frac{4}{3} \times \pi \times (10^{-2})^3} \times (3 \times 3 \times 10^{-5}) \times 100 \Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -99 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(دما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۴)

۸۰- گزینه ۴»

(سراسری ریاضی ۹۹)

رابطه تغییرات دمای یک جسم، با مقدار گرمای داده شده به آن $Q = mc\Delta\theta$ می‌باشد. از این رابطه برای مقایسه دو جسم A و B داریم:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A c_A \Delta\theta_A}{m_B c_B \Delta\theta_B} \rightarrow \frac{Q_A = Q_B}{c_A = \frac{1}{2}c_B} \rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

$$1 = 1 \times \frac{1}{2} \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = 2 \quad (*)$$

حال از رابطه انبساط حجمی بر حسب تغییرات دما می‌توان نوشت:

$$\Delta V = V(\alpha\Delta\theta)$$

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A(\alpha_A\Delta\theta_A)}{V_B(\alpha_B\Delta\theta_B)} \xrightarrow{(*), V_A = \frac{1}{4}V_B} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A(\alpha_A\Delta\theta_A)}{V_B(\alpha_B\Delta\theta_B)} \xrightarrow{\alpha_A = \frac{1}{2}\alpha_B} \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A(\alpha_A\Delta\theta_A)}{(4V_A)(\frac{1}{2}\alpha_A) \times (\frac{1}{2}\Delta\theta_A)} = \frac{1}{4}$$

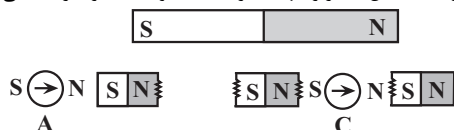
(دما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

فیزیک ۲

۸۱- گزینه ۴»

(امیر مرادی پور)

وقتی یک آهنربا را به چند قطعه تبدیل می‌کنیم، هر قطعه تبدیل به آهنربا می‌شود. بنابراین با توجه به شکل‌های زیر جهت عقربه‌های A و C به طرف راست می‌باشد.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۸۲- گزینه ۲»

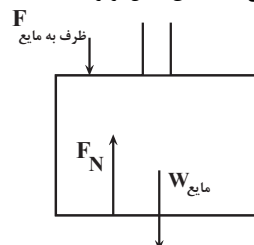
(میلاد طاهر عزیزی)

با توجه به خطوط میدان مغناطیسی اطراف آهنربای میله‌ای و همچنین با تجزیه بردار میدان مغناطیسی خالص، می‌توان گفت که، C قطب N آهنربای A است. زیرا با توجه

اکنون نیرویی که مایع در این حالت به سطح افق وارد می‌کند را به دست می‌آوریم:

$$F_N = W_{\text{مایع بالای ظرف}} + F_{\text{مایع پایین ظرف}} = 10 + \frac{50}{10} \times 2 = 20 \text{ N}$$

نیرویی که به سطح وارد می‌کند مطابق شکل برابر است با:



$$F_N = F_{\text{ظرف به مایع}} + W_{\text{مایع}} \Rightarrow F_{\text{ظرف به مایع}} = 20 - 12 = 8 \text{ N}$$

چون در این حالت ظرف در آستانه جدا شدن از سطح افق قرار می‌گیرد بنابراین مطابق قانون سوم نیوتون نیرویی که مایع به سمت بالا به ظرف وارد می‌کند با نیرویی که ظرف به سمت پایین به مایع وارد می‌کند، برابر است. بنابراین جرم ظرف برابر است با:

$$F_{\text{ظرف به مایع}} = W_{\text{ظرف}} \rightarrow \frac{W_{\text{ظرف}} = mg}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow 8 = 10m \rightarrow m_{\text{ظرف}} = 0.8 \text{ kg} = 800 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m_{\text{ظرف}} = 0.8 \text{ kg} = 800 \text{ g}$$

(دما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۳)

۷۷- گزینه ۲»

(امیر حسین برادران)

در شکل چون جسم غوطه‌ور است بنابراین چگالی جسم با چگالی آب در دمای 2°C برابر است.

$$\rho_{\text{جسم}} = \rho_{2^\circ\text{C}} \text{ آب}$$

با افزایش دمای آب از 2°C تا 4°C چگالی آب افزایش می‌یابد. بنابراین با توجه به ثابت بودن چگالی جسم داریم:

$$\rho_{\text{جسم}} = \rho_{2^\circ\text{C}} \text{ آب} \rightarrow \rho_{\text{جسم}} < \rho_{4^\circ\text{C}} \text{ آب} \rightarrow \rho_{2^\circ\text{C}} \text{ آب} < \rho_{4^\circ\text{C}} \text{ آب}$$

$\Leftarrow$ جسم در آب 4°C شناور می‌شود.

با کاهش دمای آب از 2°C تا 0°C چگالی آن کاهش می‌یابد.

$$\rho_{\text{جسم}} = \rho_{2^\circ\text{C}} \text{ آب} \rightarrow \rho_{\text{جسم}} > \rho_{0^\circ\text{C}} \text{ آب} \rightarrow \rho_{2^\circ\text{C}} \text{ آب} > \rho_{0^\circ\text{C}} \text{ آب}$$

$\Leftarrow$ جسم در آب 0°C ته‌نشین می‌شود.

(دما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه ۹۵)

۷۸- گزینه ۱»

(امیر حسین برادران)

شیب نمودار گرما بر حسب دما برابر ظرفیت گرمایی است. با توجه به نمودار نسبت ظرفیت گرمایی دو کره را به دست می‌آوریم:

$$Q = C\Delta\theta \Rightarrow \frac{C_A}{C_B} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{4}} = \frac{8}{3} \rightarrow \frac{C = mc}{m = \rho V} \rightarrow \frac{\rho_A V_A c_A}{\rho_V V_B c_B} = \frac{8}{3} \rightarrow \frac{\rho_A = 8\rho_B}{c_A = 2c_B} \rightarrow 2 \times 0.8 \times \frac{V_A}{V_B} = \frac{8}{3} \rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{5}{3}$$

$$\frac{\rho_A V_A c_A}{\rho_V V_B c_B} = \frac{8}{3} \rightarrow \frac{\rho_A = 8\rho_B}{c_A = 2c_B} \rightarrow 2 \times 0.8 \times \frac{V_A}{V_B} = \frac{8}{3} \rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{5}{3}$$

در آخر داریم:

$$\vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y \Rightarrow F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{6 + 36} \Rightarrow F = 6N$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(ویرا، فیدری وهران)

۸۵- گزینه «۳»

طبق قاعده دست راست، در میدان مغناطیسی بر ذره باردار منفی نیروی مغناطیسی $\vec{F}_B$ رو به پایین وارد می‌شود. با توجه به این که نیروی وزن و نیروی مغناطیسی رو به پایین بر ذره وارد می‌شود، برای آن که ذره از مسیر اولیه خود منحرف نشود و در همان امتداد محور x به حرکت خود ادامه دهد، باید نیروی الکتریکی رو به بالا و هم‌اندازه با مجموع نیروی وزن و نیروی مغناطیسی بر ذره اثر کند، بنابراین، با توجه به این که نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است، لذا باید جهت میدان الکتریکی به طرف پایین باشد. برای محاسبه اندازه $\vec{E}$ می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \vec{F}_E &= mg + \vec{F}_B \\ \vec{F}_E &= q|\vec{E}| \\ |\vec{F}_B| &= q|\vec{v}B\sin 90^\circ| \\ |\vec{F}_E| &= mg + |q|vB\sin 90^\circ \\ v &= 1.0 \times 10^{-4} \frac{m}{s}, B = 0.2T \\ |q| &= 5 \times 10^{-6} C, m = 3 \times 10^{-3} kg \\ 5 \times 10^{-6} \times E &= 3 \times 10^{-3} \times 1.0 \times 10^{-4} \times 0.2 \times 1 \\ \Rightarrow 5 \times 10^{-6} \times E &= 0.03 + 0.01 \Rightarrow 5 \times 10^{-6} E = 0.04 \\ \Rightarrow E &= \frac{4 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-6}} = 8000 \frac{N}{C} \end{aligned}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

(علیرضا آذری)

۸۶- گزینه «۲»

ابتدا تعداد دورهای سیمولوله را می‌یابیم:

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{L=314cm}{\pi=3.14, r=0.5cm} \Rightarrow N = \frac{314}{2 \times 3.14 \times 0.5} = 100$$

اکنون، طول سیمولوله را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} B &= \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow \ell = \frac{\mu_0 NI}{B} \\ \ell &= \frac{1.2 \times 10^{-7} \times 100 \times 40}{0.05} \Rightarrow \ell = 0.096m = 9.6cm \end{aligned}$$

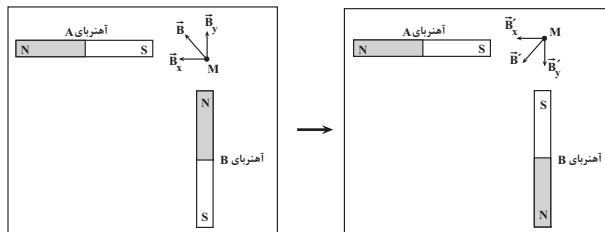
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۸۲)

(امیرامهر میرسعید)

۸۷- گزینه «۲»

چون مولفه‌های افقی سرعت و میدان مغناطیسی، هم‌راستا و هم‌چنین مولفه‌های عمودی سرعت و میدان مغناطیسی نیز هم‌راستا می‌باشند، از طرف مولفه‌های افقی و عمودی میدان مغناطیسی به ترتیب بر مولفه‌های افقی و عمودی سرعت، نیرو وارد نمی‌شود. در این جا، $\vec{B}_x$ بر $\vec{v}_y$ و $\vec{B}_y$ بر $\vec{v}_x$ نیرو وارد می‌کند و نیروی مغناطیسی وارد بر ذره، برآیند دو نیروی $\vec{F}_x$ و $\vec{F}_y$ خواهد بود.

به بردار میدان مغناطیسی $\vec{B}_x$ در نقطه M خطوط میدان به آهنربای افقی وارد شده است، لذا سر نزدیکتر آهنربا قطب S و سر دیگر آن قطب N می‌باشد. با عوض کردن جای قطب‌های آهنربای B میدان مغناطیسی خالص مطابق شکل زیر است:



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۸۳- گزینه «۳»

ابتدا تعداد دورهای سیمولوله را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} N &= \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط حلقه}} = \frac{L}{2\pi r} = \frac{r=1.0 \times 10^{-2}m}{L=6.0m} \\ N &= \frac{6.0}{2 \times 3.14 \times 1.0 \times 10^{-2}} = 100 \end{aligned}$$

بیشینه مقدار میدان مغناطیسی را در حالتی داریم که طول سیمولوله کمترین مقدار باشد. از طرف دیگر، کمترین طول سیمولوله در حالتی است که حلقه‌های سیمولوله به یکدیگر چسبیده باشند، بنابراین داریم:

$$\ell_{\min} = N \times D \Rightarrow \ell_{\min} = 100 \times 4 \times 10^{-3} = 0.4m$$

$$N=100 \Rightarrow \ell_{\min} = 100 \times 4 \times 10^{-3} = 0.4m$$

$$B_{\max} = \frac{\mu_0 NI}{\ell_{\min}} = \frac{\mu_0=1.2 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, N=100}{I=0.5A, \ell_{\min}=0.4m}$$

$$B_{\max} = \frac{1.2 \times 10^{-7} \times 100 \times 0.5}{0.4} = 1.5 \times 10^{-5} T \quad (1T=1.0^4 G)$$

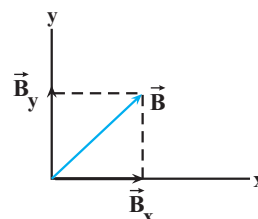
$$B_{\max} = 1.5 \times 10^{-5} \times 1.0^4 = 1.5 \times 10^{-1} G$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۲)

۸۴- گزینه «۴»

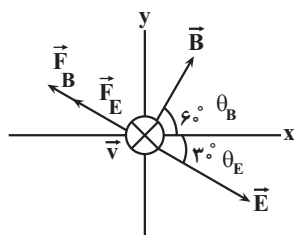
(آزار سینی‌نژاد)

با توجه به شکل زیر، چون سیم در راستای محور x قرار دارد، زاویه بین $\vec{B}_x$ و راستای سیم برابر $\theta_x = 0^\circ$ می‌باشد، لذا طبق رابطه $F = I\ell B \sin \theta$ ، مؤلفه $\vec{B}_x$ میدان مغناطیسی به سیم نیرو وارد نمی‌کند. از طرف دیگر، زاویه بین $\vec{B}_y$ و راستای سیم برابر $\theta_y = 90^\circ$ است، بنابراین نیرویی که مؤلفه $\vec{B}_y$ بر سیم وارد می‌کند، برابر است با:



$$F_y = I\ell B_y \sin \theta_y \quad \ell=1m, I=2.0A \\ B_y=0.3T, \theta_y=90^\circ$$

$$F_y = 2.0 \times 1 \times 0.3 \times \sin 90^\circ = 0.6 \times 1 = 0.6N$$



از آن جایی که بار ذره منفی است، مطابق شکل، در لحظه ورود به میدان الکتریکی نیرویی در راستای میدان و خلاف جهت میدان به ذره وارد می‌گردد و اندازه نیروی الکتریکی برابر است با:

$$F_E = |q| E = \frac{E \cdot N}{C} = \frac{2 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-6} \text{ N}$$

همچنین با توجه به این که جهت حرکت ذره درون سو است، طبق قاعده دست راست، مطابق شکل، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره هم جهت با $\vec{F}_E$ خواهد شد و اندازه نیروی مغناطیسی برابر است با:

$$F = |q| v B \sin \theta = \frac{|q| \cdot 1 \times 10^{-6} \cdot C \cdot B}{s} = \frac{1 \times 10^{-6} \cdot 1 \times 10^{-6} \cdot 2 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-6} \text{ N}$$

بنابراین اندازه برآیند نیروهای وارد بر ذره از طرف میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی برابر است با:

$$F_{\text{net}} = F_B + F_E = 2 + 2 = 4 \text{ mN}$$

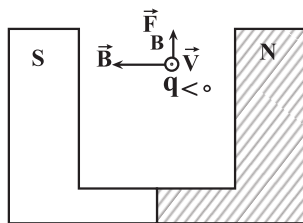
دقت کنید، چون $\vec{E}$ و $\vec{B}$ برهم عمودند و $\vec{F}_B$ هم بر $\vec{B}$ عمود است، لذا $\vec{F}_B$ و $\vec{F}_E$ هم‌راستا می‌شوند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(علی اکبریان کیاسری)

۹۰- گزینه «۱»

در ابتدا ترازو نیروی وزن آهنربا را نشان می‌دهد. با عبور ذره باردار از میان قطب‌های آهنربا، با توجه به قطب‌های آهنربا و جهت حرکت ذره و با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره از طرف آهنربا به سمت بالا می‌باشد و اندازه آن برابر است با:



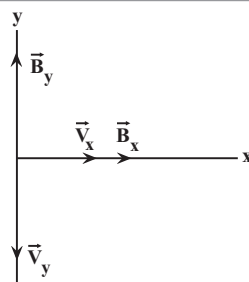
$$F_B = |q| v B \sin \theta = \frac{|q| \cdot 2 \times 10^{-6} \cdot C \cdot B}{s} = \frac{2 \times 10^{-6} \cdot 1 \times 10^{-6} \cdot 2 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-6} \text{ N}$$

$$F_B = 2 \times 10^{-6} \times 10^{-6} \times 5 \times 10^7 \times 0.2 \times 10^{-6} \times \sin 90^\circ$$

$$\sin 90^\circ = 1 \rightarrow F_B = 0.2 \text{ N}$$

چون از طرف آهنربا بر ذره باردار، نیروی $\vec{F}_B$ رو به بالا وارد می‌شود، طبق قانون سوم نیوتون، ذره باردار نیرویی هم‌اندازه با اندازه $\vec{F}_B$ رو به پایین و در جهت نیروی وزن آهنربا بر آن وارد می‌کند. بنابراین، ترازو، مجموع اندازه‌های $\vec{F}_B$ و $\vec{W}$ را نشان می‌دهد که برابر است با:

بنابراین، ابتدا $\vec{F}_x$ و $\vec{F}_y$ را می‌یابیم:



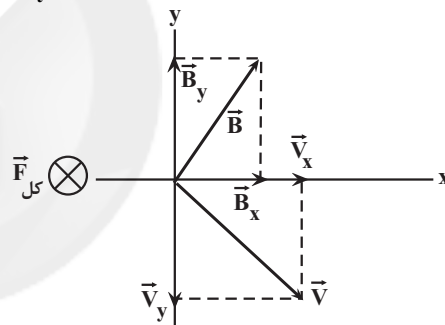
$$F_x = |q| v_y B_x \sin 90^\circ = \frac{|q| \cdot 4 \times 10^{-6} \cdot C}{v_y = 4 \times 10^{-6} \cdot \frac{m}{s}, B_x = 2 \text{ T}}$$

$$F_x = 4 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 1 = 3.2 \text{ N (درون سو)}$$

$$F_y = |q| v_x B_y \sin 90^\circ = \frac{v_x = 3 \times 10^{-6} \cdot \frac{m}{s}}{B_y = 2 \text{ T}}$$

$$F_y = 4 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^{-6} \times 2 \times 1 = 2.4 \text{ N (درون سو)}$$

با توجه به قاعده دست راست، چون جهت نیروهای $\vec{F}_x$ و $\vec{F}_y$ درون سو است، نیروی مغناطیسی کل وارد بر ذره، درون سو و اندازه آن برابر مجموع $\vec{F}_x$ و $\vec{F}_y$ خواهد بود.



$$F_{\text{کل}} = F_x + F_y = 3.2 + 2.4 = 5.6 \text{ N}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۷۱)

۸۸- گزینه «۳»

(فارج از کشور تهری ۹۹)

اتم‌های مواد دیامغناطیسی به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند. به عبارت دیگر، هیچ یک از اتم‌های این مواد، دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی شود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۸۴)

۸۹- گزینه «۴»

(علی اکبریان کیاسری)

با رسم دستگاه مختصات و جهت حرکت ذره داریم:

$$\vec{E} = 100\sqrt{3} \vec{i} - 100 \vec{j} \Rightarrow E = \sqrt{(100\sqrt{3})^2 + (-100)^2} = 200 \frac{N}{C}$$

$$\vec{B} = \vec{i} + \sqrt{3} \vec{j}$$

$$B = \sqrt{(1)^2 + (\sqrt{3})^2} = 2 \text{ T}$$

$$\tan \theta_E = \frac{100}{100\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Rightarrow \theta_E = 30^\circ$$

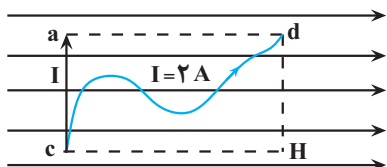
$$\tan \theta_B = \frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3} \Rightarrow \theta_B = 60^\circ$$

(ممفنی کیانی)

۹۳- گزینه «۲»

از ابتدای سیم (نقطه c)، محور عمود بر میدان مغناطیسی را رسم می‌کنیم و سپس از انتهای سیم (نقطه d)، بر این محور عمود می‌کنیم. نیرویی که بر طول ca وارد می‌شود، برابر نیرویی است که بر کل سیم وارد خواهد شد. زیرا، تنها بر طولی از سیم که عمود بر میدان مغناطیسی است، نیرو وارد می‌شود.

$$B = 400 \text{ G}$$



$$F = I l B \sin \theta \quad \begin{matrix} l_{ca} = l_{dH} = 0.25 \text{ m}, \theta = 90^\circ \\ B = 400 \text{ G} = 400 \times 10^{-4} \text{ T}, I = 2 \text{ A} \end{matrix}$$

$$F = 2 \times 0.25 \times 400 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ \quad \sin 90^\circ = 1$$

$$F = 0.2 \text{ N}$$

با استفاده از قاعده دست راست جهت نیروی وارد بر سیم را تعیین می‌کنیم:

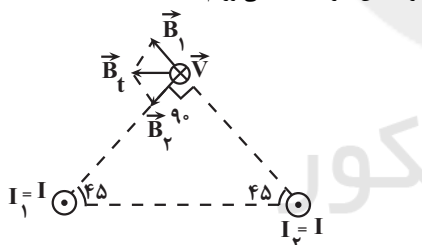


(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۹۴- گزینه «۲»

(سیر علی شیرازی)

ابتدا جهت میدان مغناطیسی هریک از سیم‌ها را در رأس قائمه مثلث تعیین می‌کنیم و سپس برآیند آن‌ها را به دست می‌آوریم.



$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} \quad B_1 = B_2 = 4 \text{ G} \rightarrow B_t = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{2 \times 4^2}$$

$$\Rightarrow B_t = 4\sqrt{2} \text{ G} = 4\sqrt{2} \times 10^{-4} \text{ T}$$

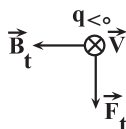
اکنون اندازه نیروی وارد بر ذره باردار که از رأس قائمه مثلث عبور می‌کند، می‌یابیم:

$$F = |q| v B \sin \theta \quad \begin{matrix} \theta = 90^\circ, v = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ |q| = 2 \times 10^{-6} \text{ C}, B = 4\sqrt{2} \times 10^{-4} \text{ T} \end{matrix}$$

$$F = 2 \times 10^{-6} \times 0.4 \times 4\sqrt{2} \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ$$

$$\xrightarrow{\sin 90^\circ = 1} F = 8\sqrt{2} \times 10^{-6} \text{ N} = 8\sqrt{2} \mu\text{N}$$

با توجه به جهت $\vec{B}$ و $\vec{v}$ و استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی به طرف پایین است.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۵)

$$F_N = F_B + W \quad \begin{matrix} W = 1/8 \text{ N} \\ F_B = 0/2 \text{ N} \end{matrix}$$

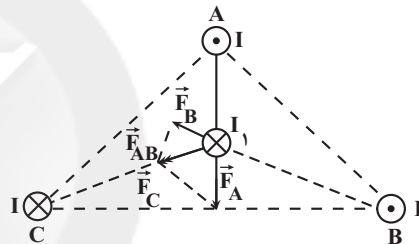
$$F_N = 0/2 + 1/8 = 2 \text{ N}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۷۹)

۹۱- گزینه «۴»

(امیرمهر مفسر زاده)

می‌دانیم نیروی بین دو سیم راست و موازی با جریان‌های هم‌جهت، به‌صورت رپایشی (جاذبه) و نیروی بین دو سیم راست و موازی با جریان‌های خلاف جهت یکدیگر، رانشی (دافعه) است. از طرف دیگر، چون فاصله سیم‌ها از مرکز مثلث و جریان الکتریکی آن‌ها، هم‌اندازه است، لذا نیرویی که به سیم I_1 واقع در مرکز مثلث وارد می‌کنند، یکسان خواهد بود. با توجه به این‌که، جهت جریان سیم‌های A و B مخالف جهت جریان سیم I_1 است، این دو سیم، سیم I_1 را می‌رانند، اما، چون جریان سیم C هم‌جهت با جریان سیم I_1 است، آن را می‌رباید. بنابراین، چون نیروهای $\vec{F}_A$ و $\vec{F}_B$ هم‌اندازه‌اند، برآیند آن‌ها $(\vec{F}_{AB})$ هم‌راستا و هم‌جهت با $\vec{F}_C$ است، لذا، برآیند نیروی $\vec{F}_A$ ، $\vec{F}_B$ و $\vec{F}_C$ هم‌جهت با $\vec{F}_C$ ، یعنی به‌صورت زیر است.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۱)

۹۲- گزینه «۱»

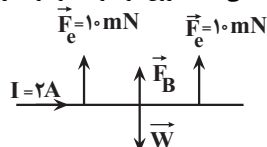
(سیر علی شیرازی)

ابتدا نیروی وزن سیم را می‌یابیم:

$$W = mg \quad m = 16 \times 10^{-3} \text{ kg} \rightarrow W = 16 \times 10^{-3} \times 10$$

$$= 160 \times 10^{-3} \text{ N} = 160 \text{ mN}$$

چون نیروی وزن سیم از مجموع نیروهایی که نیروسنج‌ها نشان می‌دهند (20 mN) بیشتر است، لذا، باید برای تعادل سیم، نیروی مغناطیسی $\vec{F}_B$ به طرف بالا باشد. بنابراین، با توجه به جهت جریان الکتریکی و جهت $\vec{F}_B$ و استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی $\vec{B}$ ، درون‌سو خواهد بود و اندازه آن برابر است با:



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow 2F_e + F_B = W \quad \begin{matrix} F_e = 10 \text{ mN} = 10 \times 10^{-3} \text{ N} \\ W = 160 \times 10^{-3} \text{ N} \end{matrix}$$

$$2 \times 10 \times 10^{-3} + F_B = 160 \times 10^{-3} \Rightarrow F_B = 160 \times 10^{-3} - 20 \times 10^{-3}$$

$$= 140 \times 10^{-3} \text{ N} = 0.14 \text{ N}$$

در آخر داریم:

$$F_B = I l B \sin \theta \quad \begin{matrix} \theta = 90^\circ, l = 0.7 \text{ m} \\ I = 2 \text{ A}, F_B = 0.14 \text{ N} \end{matrix}$$

$$0.14 = 2 \times 0.7 \times B \times \sin 90^\circ \quad \sin 90^\circ = 1$$

$$0.14 = 1.4 B \Rightarrow B = 0.1 \text{ T}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 0.05} = 4 \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$W = \frac{1}{2} LI = \frac{1}{2} \times 0.05 \times 10 = 0.25 \text{ J}$$

$$0.16 + 1 \times 0.05 \times 10^{-4} - 0.2 = 0$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-5} I = 0.04 \Rightarrow I = 1000 \text{ A}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۵)

۹۸- گزینه «۲»

(غلامرضا موی)

الف) نادرست است. دوقطبی‌های مغناطیسی در مواد پارامغناطیسی به‌طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۹۹- گزینه «۲»

(حامد جمشیدیان)

با توجه به متن کتاب درسی، پاراگراف اول از صفحه ۸۴، گزینه ۲ درست است.

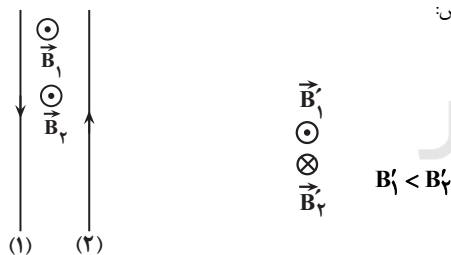
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۸۴)

۱۰۰- گزینه «۴»

(امیرسین برادران)

چون میدان برآیند در نقطه M صفر است، پس میدان حاصل از سیم‌های (۱) و (۲) در این نقطه هم اندازه و خلاف جهت یکدیگرند. بنابراین جریان عبوری از سیم‌ها خلاف جهت یکدیگرند. در این حالت، میدان برآیند در خارج از فاصله دو سیم و نزدیک به سیم با جریان کوچکتر صفر می‌شود لذا $I_1 < I_2$. همچنین میدان هریک از دو سیم در فاصله بین دو سیم با یکدیگر هم‌جهت است. بنابراین با استفاده از قاعده دست راست برای تعیین جهت میدان مغناطیسی سیم حامل، جریان سیم (۱) به سمت پایین و جریان سیم (۲) به سمت بالا است.

اکنون جهت میدان مغناطیسی هریک از دو سیم را در محل سیم (۳) مشخص می‌کنیم: از طرفی چون $I_2 > I_1$ است و همچنین فاصله سیم (۳) تا سیم (۲) کمتر از فاصله آن تا سیم (۱) است پس:



بنابراین میدان برآیند در محل سیم (۳) درون‌سو است:

$$B_T = B'_2 - B'_1 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r} - \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r}$$

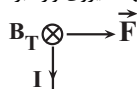
$$B_T = 600 - 400 = 200 \text{ G}$$

اکنون نیروی وارد بر ۵۰ سانتی‌متر از سیم را به‌دست می‌آوریم:

$$F = BIL \sin \theta = 0.2 \times 3 \times 0.5 = 0.3 \text{ N}$$

$$F = 2 \times 10^{-2} \times 3 \times 0.5 = 0.3 \text{ N}$$

با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم (۳) را مشخص می‌کنیم:

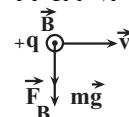


(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ و ۷۵ تا ۷۹)

۹۵- گزینه «۳»

(سعید شرق)

در لحظه ورود بار الکتریکی به میدان مغناطیسی، دو نیروی وزن و نیروی مغناطیسی به ذره وارد شده و به آن شتاب می‌دهند. بنابراین، با توجه به این که $a = 2g$ و از شتاب گرانشی بزرگتر می‌باشد، لذا، باید نیروی $\vec{F}_B$ در جهت نیروی وزن؛ یعنی روبه پایین بر ذره باردار وارد شود. بنابراین، با توجه به جهت $\vec{V}$ و $\vec{F}_B$ باید جهت $\vec{B}$ برون‌سو باشد و اندازه آن، با استفاده از قانون دوم نیوتون برابر است با:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_B + mg = ma \Rightarrow \frac{a = 2g, \theta = 90^\circ}{F_B = qvB \sin \theta}$$

$$|q| v B \sin 90^\circ + mg = m \times 2g \Rightarrow \frac{|q| = q}{\sin 90^\circ = 1}$$

$$qvB \times 1 = mg \Rightarrow B = \frac{mg}{qv}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۷۱)

۹۶- گزینه «۴»

(ریاضی ۱۴۰۰)

طبق قاعده دست راست، چون میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A برابر با صفر است و میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان (۱) در نقطه A درون‌سو است، بنابراین میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان (۲) در نقطه A باید برون‌سو باشد و در نتیجه طبق قاعده دست راست، جهت جریان در سیم حامل جریان (۲) به سمت راست و هم‌جهت با I_1 خواهد بود.

چون نقطه A به سیم حامل جریان (۲) نزدیک‌تر است، بنابراین جریان I_2 باید از جریان I_1 کوچکتر باشد.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۹)

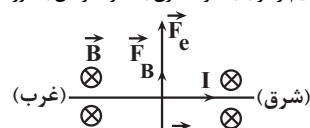
۹۷- گزینه «۴»

(مهم‌امین سلمان)

ابتدا نیروی وزن سیم را می‌یابیم و سپس با عدد نیروسنج مقایسه می‌کنیم. اگر نیروی وزن بزرگتر از عدد نیروسنج باشد، برای تعادل سیم، $\vec{F}_B$ رو به بالا و اگر کمتر باشد، $\vec{F}_B$ رو به پایین خواهد بود.

$$W = mg = 2 \times 10^{-2} \times 10 = 0.2 \text{ N}$$

چون $W > F_e = 0.16 \text{ N}$ است، $\vec{F}_B$ رو به بالا می‌باشد. بنابراین، با توجه به جهت میدان مغناطیسی زمین که رو به شمال (درون‌سو) است و با توجه به شکل زیر، باید جریان الکتریکی در سیم از غرب به طرف شرق باشد و اندازه آن به‌صورت زیر به‌دست می‌آید.



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_e + F_B - W = 0 \Rightarrow \frac{F_B = ILB \sin 90^\circ}{\sin 90^\circ = 1}$$

$$F_e + ILB - W = 0$$



شیمی ۳

۱۰۱- گزینه ۲

(موردی سوامی)

بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: نادرست - تولید انرژی الکتریکی پاک و ارزان دستاوردی از دانش الکتروشیمی است.
گزینه ۲: درست - طبق شکل ۱ صفحه ۲۸ کتاب شیمی ۳ صحیح است.
گزینه ۳: نادرست - دو رکن اساسی تحقق این فناوری‌ها، دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی است.
گزینه ۴: نادرست - هر سه مورد این شاخه‌ها، به تولید مواد کمک می‌کند.
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۲) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۱۰۲- گزینه ۲

(مکران یاری)

بررسی موارد نادرست:
مورد الف) نادرست - یکی از راه‌های بهره‌گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، اتصال آن‌ها در شرایط مناسب به یکدیگر است.
مورد ب) نادرست - در فناوری‌هایی که الکتروشیمی در آسایش و رفاه آن نقش دارد، پرکاربردترین شکل انرژی، انرژی الکتریکی است.
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ و ۳۹)

۱۰۳- گزینه ۱

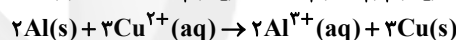
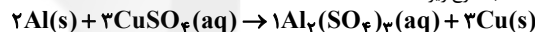
(عین‌الله ابوالفتی)

اکسند ماده‌ای است که با گرفتن الکترون (الکترون گیرنده است) از گونه‌های دیگر خودش کاهش می‌یابد. (خودش کاهش می‌شود) تأیید موارد I و III
کاهش ماده‌ای است که با دادن الکترون به گونه‌های دیگر خودش اکسایش می‌یابد (مواد دیگر را کاهش می‌دهد) تأیید مورد II
عدد اکسایش گونه کاهش به دلیل اکسید شدن و از دست دادن الکترون افزایش می‌یابد. تأیید مورد IV. کاهش می‌تواند فلز یا نافلز باشد. رد مورد V
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ و ۴۲)

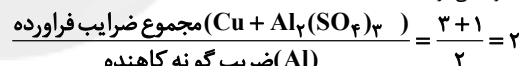
۱۰۴- گزینه ۲

(ارژنگ قانلری)

معادله موازنه شده به شرح زیر است:



واکنش‌هایی نظیر واکنش بالا با آزاد شدن گرما همراه هستند و دمای محلول پس از مدتی افزایش می‌یابد. در این واکنش هر اتم آلومینیوم با از دست دادن ۳ الکترون اکسایش پیدا می‌کند و هر یون مس (نه اتم) با گرفتن ۲ الکترون کاهش می‌یابد. به این ترتیب اتم Al گونه کاهش یافته و یون مس اکسند محسوب می‌شود!

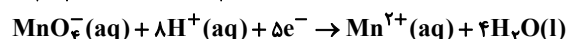
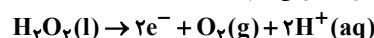


(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۴)

۱۰۵- گزینه ۴

(پوریا معمری)

موازنه‌ها را باید با توجه به پایستگی جرم و بار انجام دهید. واکنش اول را ابتدا با موازنه عناصر H و O آغاز می‌کنیم و در نهایت الکترون را با یون H^+ موازنه می‌کنیم.
واکنش دوم را با موازنه عناصر O، Mn و H آغاز می‌کنیم.



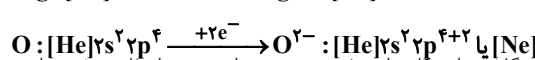
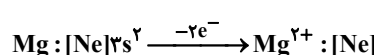
$$\begin{cases} a=2 & \frac{a}{b} = \frac{2}{5} \\ b=5 \end{cases}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ و ۴۲)

۱۰۶- گزینه ۱

(مسعود پعفری)

فقط عبارت اول درست است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: فرایند تبدیل اتم‌های Mg و O به یون‌های Mg^{2+} و O^{2-} به صورت زیر است:

عبارت دوم: در گذشته برای عکاسی از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می‌شد. در این واکنش Mg(s) با نور خیره‌کننده‌ای در $\text{O}_2\text{(g)}$ می‌سوزد و به MgO(s) تبدیل می‌شود. (نادرستی عبارت دوم)

عبارت سوم: اکسیژن نافلز فعال است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد و آنها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند، در حالی که با برخی فلزها مانند طلا و پلاتین واکنش نمی‌دهد.

عبارت چهارم: جواسمان باشد که منیزیم با آب واکنش می‌دهد و در نتیجه دمای هر دو محلول افزایش می‌یابد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۱ و ۳۳)

۱۰۷- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

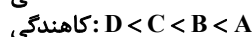
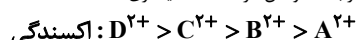
گزینه ۱: از آنجایی که فلز روی کاهشدهنده قوی‌تری نسبت به آهن می‌باشد، واکنشی صورت نمی‌گیرد.
گزینه ۲: با توجه به اینکه روی کاهشدهنده قوی‌تری نسبت به آهن می‌باشد، در واکنش روی با محلول مس (II) سولفات، گرمای بیشتری آزاد می‌شود و در نتیجه فراورده‌ها پایدارتر هستند.
گزینه ۳: با توجه به کاهشدهنده بودن فلز آهن، بین فلز مس و محلول آهن (II) سولفات واکنشی صورت نمی‌گیرد و در نتیجه افزایش دمایی وجود نخواهد داشت.
گزینه ۴: در واکنش فلز آلومینیوم با محلول مس (II) سولفات، تغییر دمای واکنش نسبت به عنصرهای آهن و روی بیشتر است و در نتیجه کاهشدهنده قوی‌تری نسبت به آهن و روی است. پس می‌تواند با محلول دارای یون‌های آهن و روی واکنش دهد.
(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۴۴)

۱۰۸- گزینه ۴

(امیر هاتمیان)

فقط مورد پ درست است.

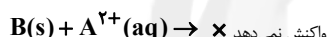
هرقدر یون مثبت حاصل از فلزی اکسندتر باشد خود آن فلز کاهشدهنده ضعیف‌تری است.



بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست - اگر B فلز روی باشد آنگاه قدرت کاهندگی بیشتری نسبت به آهن دارد و A نمی‌تواند فلز آهن باشد.

ب) نادرست - در واکنش‌های اکسایش - کاهش، فلزها اغلب کاهش و نافلزها اغلب اکسند هستند.

پ) درست - فلز A قدرت کاهندگی بیشتری نسبت به فلز B دارد بنابراین فلز B نمی‌تواند باعث کاهش یافتن یون‌های A^{2+} شود و هیچ واکنشی انجام نمی‌شود و دمای محلول تغییری نمی‌کند.

واکنش نمی‌دهد

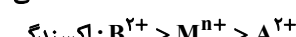
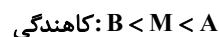
(ت نادرست -)



خودبه‌خودی

کاهندگی: $\text{M} > \text{B}$ 

غیرخودبه‌خودی

کاهندگی: $\text{M} < \text{A}$ 

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۴)

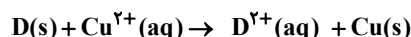
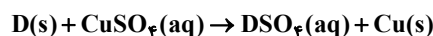
۱۰۹- گزینه ۴

(ارژنگ قانلری)

هرچه تیغه فلزی کاهشدهنده باشد، شدت واکنش بیشتر و تولید فراورده آن گرمای بیشتری آزاد می‌کند و تغییرات دمایی واکنش بیشتر است. بنا به ترتیب افزایش واکنش‌پذیری چون تیغه A در واکنش با محلول

 CuSO_4 تغییر دمایی بیشتری داشته در نتیجه می‌توان گفت تیغه A از میان فلزات، فلز روی است و بعد از آن تیغه D در مرتبه دوم قرار دارد. پس می‌توان فلز آهن را به آن نسبت داد. همچنین تیغه‌هایB و C چون نتوانستند دمای انجام واکنش را تغییر دهند، می‌توان گفت اصلاً با محلول CuSO_4 واکنش ندادند و می‌توان فلزات مس و طلا را به آن‌ها نسبت داد.

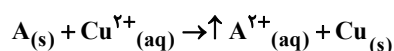
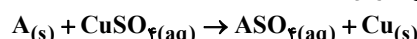
بهترین روش برای حل سوال حذف گزینه است. از آنجا که تیغه B و C نمی‌توانند با محلول

 CuSO_4 وارد واکنش شوند، در نتیجه کاتیون B^{2+} اصلاً تولید نمی‌شود. (رد گزینه ۱ و ۲)همچنین در واکنش تیغه D با محلول CuSO_4 :

غلظت آن روبه

افزایش است

مشاهده می‌کنیم غلظت کاتیون فلز D روبه افزایش است که در گزینه «۳» به نمودار روبه کاهش است. (رد گزینه ۳)

در گزینه ۴ نیز غلظت یون SO_4^{2-} که یون تماشاچی است ثابت است و غلظت A^{2+} رو به افزایش است و غلظت آن از صفر باید شروع به افزایش کند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۴۴)



۱۱۰- گزینه ۴

(مسعود یعقوبی)

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای اکسایش ۳ مول Mg ، ۲ مول Al تولید می شود که نصف (۵۰ درصد) آن به سطح تیغه می چسبند. بنابراین به ازای مبادله ۶ مول الکترون بین اکسند و کاهنده، جرم ۳ مول Mg از تیغه کاسته شده و جرم یک مول Al به آن افزوده می شود.

$$\text{mol(Mg)} + \text{mol(Al)} = -3(24) + 27 = -45 \text{ g} \sim 6 \text{ mole}$$

اکنون با توجه به کاهش جرم تیغه ۴۰ گرمی داریم:

$$\text{جرم کاهش یافته} = \frac{\text{جرم اولیه}}{\text{جرم اولیه}} \times 100 \Rightarrow 45 = \frac{m}{40} \times 100$$

$$\Rightarrow m = 18 \text{ g}$$

در نهایت می توان تعداد e های مبادله شده را محاسبه کرد:

$$? e^- = 18 \text{ g} \times \frac{6 \text{ mole}^-}{45 \text{ g}} \times \frac{6 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-}$$

$$= 14 / 448 \times 10^{23} e^-$$

(آمایش و رخه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۴۱ تا ۴۳)

شیمی ۱

۱۱۱- گزینه ۴

(مفسر بابامیری)

بررسی گزینه ها:

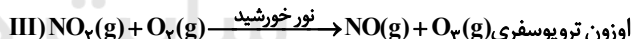
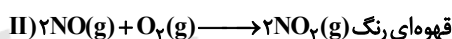
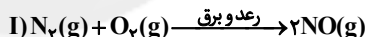
گزینه «۱»: نادرست. در شیمی سبز تلاش برای تولید نکردن مواد شیمیایی مضر است.
گزینه «۲»: نادرست. نشاسته منبعی برای تولید پلاستیک سبز است نه سوخت سبز.
گزینه «۳»: نادرست. پلاستیک های دارای پایه نفتی دارای اثرات زیست محیطی بیشتری هستند و در راستای توسعه پایدار نیستند.
گزینه «۴»: درست. گاز طبیعی با وجود تولید انرژی بیشتر، قیمت کمتری دارد در نتیجه به صرفه تر است.
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۷۰ تا ۷۳)

۱۱۲- گزینه ۴

(علی امینی)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: مولکول های اوزون خمیده اند. (نه خطی!)
گزینه «۲»: تابش فروسرخ نسبت به فرابنفش، انرژی کمتر و طول موج بیشتری دارند.
گزینه «۳»: لفظ اکسید(های) نادرست است؛ زیرا تنها NO_2 (نیتروژن دی اکسید) عامل رنگ قهوه ای روشن هوای آلوده کلان شهرها می باشد.



(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۷۴ تا ۷۶)

۱۱۳- گزینه ۱

(حسن رمضانی کولنده)

فراوان ترین عنصر در جهان هیدروژن است که به شکل ترکیب های گوناگون مثل H_2O یافت می شود. بررسی گزینه های نادرست:
گزینه «۲»: کارخانه قیمت تمام شده یک کالا را با حساب کردن کل هزینه های تولید و با در نظر گرفتن سود آن شرکت مشخص می کند. در این حالت برای حساب کردن قیمت تمام شده فقط ملاحظات اقتصادی در نظر گرفته شده است، اما هر کالایی به اقتصاد کشور هزینه هایی را تحمیل می کند که به قیمت تمام شده، اضافه نشده است.
گزینه «۳»: تولید، حمل و نقل و نگهداری هیدروژن بسیار پرهزینه است و فقط از دیدگاه اقتصادی به صرفه نیست.
گزینه «۴»: طراحان و متخصصان در شرکت های بزرگ تولید خودرو و هواپیما، هزینه های هنگفتی (نه کم) صرف می کنند تا موتورهایی با انتشار کمترین مقدار CO_2 بسازند.
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

۱۱۴- گزینه ۱

(صلاح الدین ابراهیمی)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: نحوه اتصال اتم ها به هم ساختار ماده، خواص و رفتار آن را تعیین می کند.
ساختار اوزون به صورت O_3 و ساختار مولکول اکسیژن O_2 است.

گزینه «۲»: این نسبت در هر دو برابر $\frac{1}{2}$ است.

گزینه «۳»: نسبت جرم مولی اوزون به اکسیژن و نسبت تعداد جفت الکترون پیوندی و ناپیوندی اوزون به اکسیژن برابر $\frac{1}{5}$ است و در هر دو یکسان است.

گزینه «۴»: از گاز اوزون برای از بین بردن جانداران ذره بینی درون آب استفاده می شود.
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه ۷۴)

۱۱۵- گزینه ۲

(امیر حسین طیبی)

بررسی همه موارد:

الف) درست - با افزودن وزنه بر وزنه های پیستون فشار گاز افزایش یافته و در نتیجه برخوردهای مولکول ها با یکدیگر و دیواره ظرف افزایش می یابد.

ب) درست - تعداد اتم های هر مولکول CO_2 از یک اتم Ar بیشتر است. در نتیجه اگر دو نمونه از این دو گاز دارای تعداد اتم های برابر باشند، باید مول های گاز CO_2 از Ar کمتر باشد. چون حجم و فشار دو نمونه یکسان است، در نتیجه باید دمای محفظه CO_2 از Ar بیشتر باشد تا این دو نمونه حجم برابر داشته باشند. در نتیجه جنب و جوش ذرات در محفظه Ar کمتر است. دما و مول گاز رابطه عکس دارند.

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$$

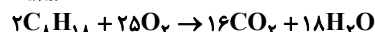
پ) نادرست - چگالی یک گاز با حجم آن گاز رابطه عکس دارد و حجم یک گاز با دما رابطه مستقیم دارد. در نتیجه چگالی یک گاز با دمای آن رابطه معکوس دارد. بنابراین نمودار نادرست است، چون یک ارتباط مستقیم را نمایش می دهد.

ت) نادرست - چگالی یک گاز از رابطه $d = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}}$ به دست می آید.

از آنجایی که در شرایط یکسان حجم مولی گازها با یکدیگر برابر است، در نتیجه برای مقایسه چگالی دو گاز تنها به جرم مولی آنها دقت می کنیم. جرم مولی گازهای N_2 و CO با یکدیگر برابر است، در نتیجه چگالی این دو گاز با یکدیگر برابر خواهد بود و به مقادیر مول نمونه ها و یا تعداد پیوندهای اشتراکی این دو نمونه هیچ ارتباطی ندارد.
(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۷۷ تا ۸۰)

۱۱۶- گزینه ۱

(حامد الوهیریان)

جرم CO_2 حاصل به ازای ۱۰۰ کیلوگرم از به دست می آوریم:

$$100 \text{ kg} \times \frac{135 \text{ kg CO}_2}{120 \text{ kg}} = 111 / 25 \text{ kg CO}_2$$

حالا C_8H_{18} مصرفی را در ۱۰۰ کیلوگرم، برحسب kg محاسبه می کنیم:

$$111 / 25 \text{ kg CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}}{16 \text{ mol CO}_2} \times \frac{114 \text{ g C}_8\text{H}_{18}}{1 \text{ mol C}_8\text{H}_{18}}$$

$$= 3 / 64 \text{ kg C}_8\text{H}_{18}$$

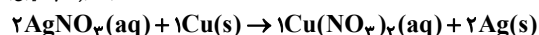
در مرحله آخر با تقسیم جرم C_8H_{18} به حجم آن چگالی به دست می آید:

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow d = \frac{3 / 64 \text{ kg}}{5 / 2 \text{ L}} = 0 / 7$$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه ۸۴)

۱۱۷- گزینه ۳

(معمدرضا یمشیری)



ابتدا مقدار مس مصرفی را حساب می کنیم و سپس از مقدار مس اولیه کم می کنیم تا مقدار مس باقی مانده در ظرف به دست آوریم:

$$0 / 216 \text{ g Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108 \text{ g Ag}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol Ag}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 0 / 064 \text{ g Cu}$$

$$\text{مقدار Cu باقی مانده} = 1 / 2 \text{ g} - 0 / 064 \text{ g} = 1 / 136 \text{ g Cu}$$

حال مقدار مس باقی مانده را با $0 / 216 \text{ g}$ نقره تولید شده جمع می کنیم تا جرم جامدی که در ظرف جمع می شود به دست آید.

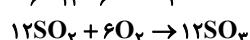
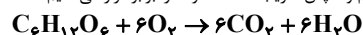
$$1 / 136 \text{ g} + 0 / 216 \text{ g} = 1 / 352 \text{ g}$$

(رد پای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۱۱۸- گزینه ۴

(امیر حسین طیبی)

ابتدا دو واکنش را نوشته و موازنه می کنیم و سپس ضرب ماده مشترک را برابر قرار می دهیم:



سپس مقادیر خواسته شده را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 1 / 806 \times 10^{24} \text{ مولکول SO}_3$$

$$\times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{6 \times 10^{23} \text{ مولکول SO}_3} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{12 \text{ mol SO}_3}$$

$$\times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 45 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$



(مسعود پعفری)

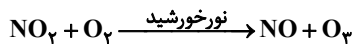
۱۲۴- گزینه ۱

همه عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: ضد یخ محلول اتیلن گلیکول در آب بوده و به رنگ سبز دیده می‌شود.

عبارت دوم: واکنش نهایی تولید اوزون تروپوسفری به صورت زیر است:



همانطور که ملاحظه می‌کنید این واکنش در حضور نور خورشید انجام می‌شود و هنگام شب متوقف می‌شود.

عبارت سوم: گاز شهری به طور عمده از متان تشکیل شده و در محیطی که اکسیژن کم است به صورت ناقص می‌سوزد.

عبارت چهارم: هر گاه 0.5 گرم مس (II) سولفات را در 99.5 گرم آب حل کنید، محلولی زیبا به رنگ آبی به دست می‌آید. حال اگر این محلول را با افزودن آب، چندین مرتبه رقیق تر کنیم، محلولی بسیار کم رنگ پدید می‌آید که گویی رنگ ندارد. ظاهر بی‌رنگ آن نشان می‌دهد که محلول بسیار رقیق بوده و مقدار حل‌شونده در آن بسیار کم است.

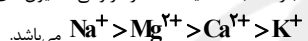
(ترکیبی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۷۶، ۸۴ و ۹۳)

۱۲۵- گزینه ۴

(هادی مهری زاده)

عبارت‌های الف) و ب) درست‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت ب): مقایسه مقدار فراوانی کاتیون‌های موجود در آب دریا به صورت



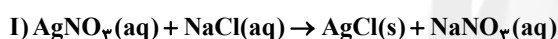
می‌باشد.

عبارت ت): 75% سطح زمین را آب تشکیل می‌دهد نه جرم آن.

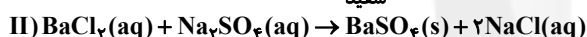
(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۲۶- گزینه ۳

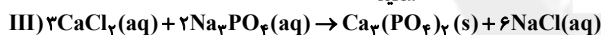
(محمود پور صارقی)



سفید



سفید



سفید

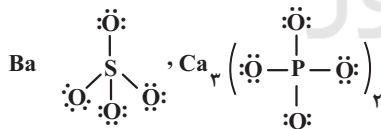
بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱): مجموع ضریب رسوب‌ها ۳ می‌باشد و ضریب CaCl_2 نیز ۳ می‌باشد.

گزینه ۲): رسوب تشکیل شده در هر ۳ واکنش سفیدرنگ می‌باشد.

گزینه ۳): یون‌های Na^+ و Cl^- در این واکنش نقش یون ناظر دارند و هیچ واکنشی بین آن‌ها رخ نمی‌دهد.

گزینه ۴):

در هر واحد $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ، ۸ پیوند کووالانسی و در هر واحد BaSO_4 ، ۴ پیوند کووالانسی وجود دارد.

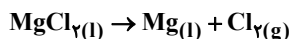
(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۲۷- گزینه ۲

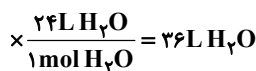
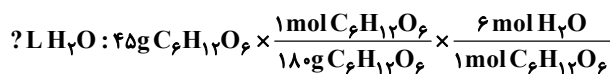
(میر حسن حسینی)

تنها مورد اول صحیح است.

درستی مورد اول: در مرحله پایانی با استفاده از جریان برق، منیزیم کلرید مذاب را به عنصرهای سازنده آن تجزیه می‌کنند.

نادرستی مورد دوم: نمک $\text{Mg}(\text{OH})_2$ یک رسوب و نامحلول در آب است.نادرستی مورد سوم: از تجزیه منیزیم کلرید مذاب (نه $\text{Mg}(\text{OH})_2$) با جریان برق عنصر منیزیم مذاب ایجاد می‌شود.نادرستی مورد چهارم: MgCl_2 از افزودن یک ماده شیمیایی (هیدروکلریک اسید HCl)، به $\text{Mg}(\text{OH})_2$ و تبخیر کامل آب موجود به دست می‌آید گاز کلر آزاد شده در این واکنش ربطی به یون‌های کلر دریا ندارد.نادرستی مورد پنجم: در مرحله پایانی در (واکنش تجزیه MgCl_2 به کمک جریان برق) حالت‌های فیزیکی مایع و گاز وجود دارند.

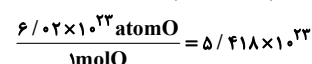
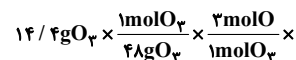
(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، ا. صفحه ۹۸)



(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۱۹- گزینه ۲

(علی امینی)

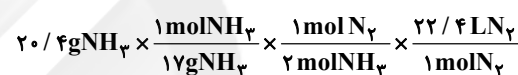
طبق قانون پایستگی جرم نه اتمی به وجود می‌آید و نه از بین می‌رود. بنابراین باید ببایم در $14/4$ گرم اوزون چند اتم اکسیژن وجود دارد.

(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۷۵ و ۸۰)

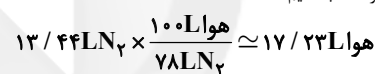
۱۲۰- گزینه ۳

(آرمان اکبری)

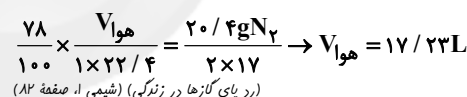
می‌دانیم که واکنش موازنه شده هابر به صورت زیر است:

از طرفی می‌دانیم که فراوان‌ترین گاز موجود در هوای پاک و خشک نیز N_2 است پس کافیاست در کسرهای خود مقدار N_2 را برحسب لیتر به دست آورده و سپس از طریق آن حجم هوا را محاسبه کنیم:

حالا کافی است حجم هوا را از طریق زیر حساب کنیم:



روش دوم: کسر پیش ساخته:



(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ا. صفحه ۸۲)

۱۲۱- گزینه ۴

(امین دارابی)

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد ۱) سرد کردن مخلوط واکنش تا مایع شدن آمونیاک یعنی کمی کم‌تر از نقطه جوش آمونیاک (-34°C)

مورد ۲) آمونیاک جدا شده به حالت مایع است.

مورد ۳) جمع‌آوری هیدروژن و نیتروژن و بازگرداندن آنها به محفظه واکنش (در پای گازها در زندگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۲۲- گزینه ۴

(عابد پویان‌نظر)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱): گاز نیتروژن در مقایسه با گاز اکسیژن واکنش‌ناپذیر است در حالی که به طور کلی واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

گزینه ۲): حالت فیزیکی H_2O در واکنش (I) در دمای اتاق، مایع است.گزینه ۳): درصد حجمی N_2 در هوا 78% و در تایلر خودرو 95% است که نسبت آنها برابر $82/0$ می‌باشد.گزینه ۴): با کاهش دما به -50°C ، NH_3 به صورت مایع و H_2 و N_2 به صورت گاز است.

(در پای گازها در زندگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۲۳- گزینه ۳

(رسول رمهویی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱): نزدیک به 75 درصد سطح زمین را آب تشکیل می‌دهد نه حجم آن.گزینه ۲): برآوردها نشان می‌دهند که 5×10^{16} تن نمک در آب اقیانوس‌ها و دریاها وجوددارد که به کیلوگرم می‌شود $5 \times 10^{19} \text{ kg}$.

گزینه ۴): آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است نه ناهمگن.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی، ا. صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)



۱۲۸- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

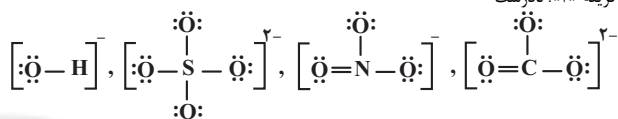
(کرامران پیغمبری)

گزینه ۱: نادرست - آلومینیوم نیترات $Al(NO_3)_3$ دارای ۱۳ اتم و آمونیوم سولفات $(NH_4)_2SO_4$ دارای ۱۵ اتم سازنده است.

گزینه ۲: نادرست - نسبت شمار آنیون به کاتیون در لیتیم کربنات $\frac{1}{2}$ و در آمونیوم سولفات نیز $\frac{1}{2}$ بوده و یکسان هستند.

گزینه ۳: درست - چهار ترکیب Li_2CO_3 و $Al(NO_3)_3$ و $(NH_4)_2SO_4$ و $Fe(OH)_3$ در مجموع ۶ کاتیون و ۸ آنیون دارند که نسبت آنها برابر $\frac{6}{8} = 0.75$ می‌شود.

گزینه ۴: نادرست



(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۱۲۹- گزینه ۳

درصد جرمی، جرم ماده حل‌شونده در ۱۰۰ گرم از محلول است.

$$\frac{9}{5\%} \frac{w}{w} \Rightarrow \begin{cases} \text{جرم حل‌شونده} = (MgCl_2) = 9 / 5g \\ \text{جرم محلول} = 100g \end{cases}$$

$$? \text{ mol } Cl^- = 9 / 5g MgCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{95g MgCl_2} \times \frac{2 \text{ mol } Cl^-}{1 \text{ mol } MgCl_2}$$

$$= 0.19 \text{ mol } Cl^-$$

پس در ۱۰۰ گرم محلول ۰.۱۹ مول Cl^- وجود دارد. حالا باید محاسبه کنیم ۰.۱۹ مول Cl^- در چند گرم محلول $MgCl_2$ وجود دارد.

$$? g MgCl_2(aq) = 0.19 \text{ mol } Cl^- \times \frac{100g \text{ محلول}}{0.19 \text{ mol } Cl^-} = 30g$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه ۹۶)

۱۳۰- گزینه ۱

ابتدا جرم K را در دو محلول را تعیین می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & \frac{28g KOH}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56g KOH} \times \frac{1 \text{ mol K}}{1 \text{ mol KOH}} \\ & \times \frac{39g K}{1 \text{ mol K}} = 9.75g K \end{aligned}$$

$$\frac{80 / 8g KNO_3}{100g} \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101g KNO_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol K}}{1 \text{ mol } KNO_3} \times \frac{39g K}{1 \text{ mol K}} = 62 / 4g K$$

پس مجموعاً ۷۲/۱۵ گرم پتاسیم در ۲۵۰ گرم محلول وجود دارد پس در ۱۰ گرم محلول جرم پتاسیم برابر است با:

$$\frac{72 / 15}{25} = 2 / 886g K$$

با توجه به حجم بسیار بالای آب در رابطه محاسبه ppm از افزایش جرم محلول بعد رقیق شدن صرف نظر می‌کنیم.

$$ppm = \frac{2 / 886}{150 \times 10^3} \times 10^6 = 19 / 24$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

شیمی ۲

۱۳۱- گزینه ۳

گزینه ۳: نادرست است.

(علی رفیعی)

تهیه قاووت از مغز آفتابگردان و پسته باعث افزایش سطح تماس ماده غذایی با گاز اکسیژن شده و سبب افزایش سرعت واکنش و افزایش روند فساد ماده غذایی است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۷۶)

۱۳۲- گزینه ۲

(رضا سلیمانی)

در شکل (ت)، محلول پتاسیم دیدید که کاتالیزگر واکنش است به محلول هیدروژن پراکسید اضافه می‌شود و باعث افزایش سرعت تولید گاز اکسیژن می‌گردد. توجه داشته باشید که کاتالیزگر، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد، اما در واکنش مصرف نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در شکل‌های (الف) و (ب) به ترتیب لیاف و گرد آهن در حال واکنش سریع با گاز O_2 هستند.

گزینه ۴: واکنش فلزات قلیایی و آب گرماده بوده و با ساطع شدن نور همراه است. در اثر انجام این واکنش، محلول‌هایی با خاصیت بازی تولید می‌شود که همان هیدروکسید فلزات قلیایی، مانند $NaOH$ و KOH می‌باشد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۸ تا ۷۹)

۱۳۳- گزینه ۳

(سید مهدی غفوری)

این ماده بنزوئیک‌اسید است. دارای گروه کربوکسیل بوده و یک حلقه آروماتیک دارد. عبارت (ب) و (پ) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) بنزوئیک‌اسید یک نگهدارنده است نه بازدارنده.

عبارت (پ) این ترکیب را می‌توان جزء کربوکسیلیک‌اسیدها دانست که آشناترین عضو خانواده آن‌ها استیک‌اسید می‌باشد. CH_3COOH دارای ۸ جفت‌الکترون پیوندی و ۴ جفت‌الکترون ناپیوندی است و نسبت آن‌ها ۲ است.

به دلیل داشتن حلقه بنزنی، این ترکیب جزء خانواده آروماتیک‌ها نیز می‌تواند باشد که آشناترین

عضو آن بنزن می‌باشد. C_6H_6 الکترون ناپیوندی ندارد

$$\text{عبارت (ت) در } (C_7H_6O_2) \text{ بنزوئیک‌اسید: } \frac{C}{O} = \frac{7 \times 12}{2 \times 16} = 2 / 625$$

$$\frac{C}{O} = \frac{1 \times 12}{2 \times 16} = 0 / 375 \text{ (HCOOH) فرمیک‌اسید}$$

عبارت (ث) با این تغییر به C_7H_6O یا همان بنز آلدهید تبدیل می‌شود که در ساختار بادام قرار دارد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۸۲)

۱۳۴- گزینه ۳

(سید رفیع هاشمی دهکردی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نماد شیمیایی شامل یون، ترکیب یونی یا مولکول روی پیکان، نشانه کاتالیزگر است.

گزینه ۲: بلور هم در آب حل می‌شود و به شکل محلول در می‌آید.

گزینه ۳: از تجزیه مول‌های برابری از هیدروژن پراکسید حاصل می‌شود که در نتیجه حجم‌های برابری از اکسیژن تولید می‌شود با این تفاوت که در حضور کاتالیزگر این مقدار اکسیژن در زمان کوتاهی آزاد می‌شود. (رد گزینه ۳)

$$\text{گزینه ۴: } 1 \text{ mol } H_2O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } H_2O_2} \times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 16g O_2$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۸)

۱۳۵- گزینه ۳

(عرفان علیزاده)

الف) درست - قاووت (سوغات کرمان) که گردی مغزی تهیه شده از مغز پسته و ... است؛ نسبت به مغز این

خوراکی‌ها زودتر فاسد می‌شود چون سطح تماس آنها با اکسیژن هوا بیشتر است.

ب) درست - با توجه به متن کتاب، موارد مطرح شده در سینتیک شیمیایی بررسی می‌شوند.

پ) درست - اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند در حالی که واکنش تجزیه شدن سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.

ت) نادرست - محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) (نه پتاسیم منگنات!)

ث) درست - برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند زیرا فاقد آنزیمی هستند که آنها را کامل و سریع هضم کند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۱۳۶- گزینه ۴

(رضا سلیمانی)

عبارت‌های (الف) و (ب) و (ت) درست هستند.

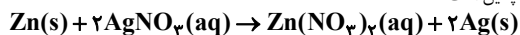
بررسی عبارت (ب): اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند و فرو می‌ریزند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

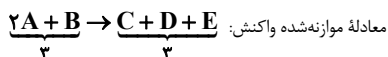
۱۳۷- گزینه ۳

(عبدالرضا دارفوا)

معادله واکنش چنین است:

در محلولی با حجم یک لیتر، تغییر شمار مول‌های Ag^+ برابر 0.02 مول می‌باشد.

$$\Delta n(Ag^+) = -(0.08 - 0.1) = 0.02 \text{ mol}$$



معادله موازنه شده واکنش:

بررسی عبارت‌ها:

(آ) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر است (۳) (درستی عبارت آ)
 (ب) هر سه فراورده ضریب یکسانی دارند پس نمودار مول - زمان برای آنها یکسان است. (درستی عبارت ب)

$$\bar{R}_A = \frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{0 / 2 \text{ mol}}{2 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0 / 6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \quad (\text{پ})$$

$$\bar{R}_E = \frac{\bar{R}_A}{2} = 0 / 3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \quad (\text{نادرستی عبارت پ})$$

(ت) زمان مصرف مواد واکنش دهنده با هم برابر نیست (به دلیل نابرابر بودن ضرایب استوکیومتری آنها) ماده A زودتر به اتمام می‌رسد. (نادرستی عبارت ت)

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۱۴۳- گزینه «۳»

(مسعود طبرسا)

$$\frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{2} = \frac{\bar{R}_{NO_2}}{4} \Rightarrow \bar{R}_{NO_2} = 2\bar{R}_{N_2O_5}$$

$$\bar{R}_{N_2O_5} + \bar{R}_{NO_2} = 3 \Rightarrow \bar{R}_{N_2O_5} + 2\bar{R}_{N_2O_5} = 3 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{N_2O_5} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{2} = \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ min}}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ min}} \times \frac{1}{4 \text{ L}} = \frac{1}{8} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} = 0 / 125 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۱۴۴- گزینه «۲»

(غریز فتمی‌پور)

ما می‌دانیم که کاهش جرم مخلوط به علت خروج گازهای CO_2 و H_2O می‌باشد پس در بازه (۵-۰) داریم:

$$(220 - 158) \text{ g} = a \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} +$$

$$a \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$62a = 62 \Rightarrow a = 1 \text{ mol H}_2\text{O}, 1 \text{ mol CO}_2$$

$$2 \text{ mol NaHCO}_3$$

منظور از پنج ثانیه آخر بازه زمانی (۱۵-۱۰) که در اینجا هم با کمک اختلاف جرم که

همان جرم مجموع گازهای CO_2 و H_2O می‌باشد می‌توان مقدار Na_2CO_3 را محاسبه کرد:

$$(110 - 91 / 4) \text{ g} = b \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} + b \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g}}{1 \text{ mol}}$$

$$\Rightarrow 18 / 6 = 62b \Rightarrow b = 0 / 3 \text{ mol H}_2\text{O}, 0 / 3 \text{ mol CO}_2$$

$$0 / 3 \text{ mol H}_2\text{O}, 0 / 3 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$$

$$\Rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{NaHCO}_3}}{\bar{R}_{\text{Na}_2\text{CO}_3}} = \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{0 / 3 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} = \frac{20}{3}$$

بعد از ثانیه ۱۵ به دلیل ثبت ملدن جرم مخلوط واکنش، متوجه می‌شویم واکنش تمام شده است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۴۵- گزینه «۱»

(هسین نامری‌ثانی)

مقدار آلومینیوم شرکت‌کننده، همان مقدار مصرفی آن است:

$$? \text{ g Al} = 67 / 2 \text{ LH}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22 / 4 \text{ LH}_2} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 54 \text{ g Al}$$

از آن جایی که در ابتدا مقدار کاتیون روی برابر صفر است بنابراین مقدار Zn^{2+} در پایان بازه معین زمان چنین است:

$$? \text{ g Zn}^{2+} = 0 / 02 \text{ mol Ag}^+ \times \frac{1 \text{ mol Zn}^{2+}}{2 \text{ mol Ag}^+} \times \frac{65 \text{ g Zn}^{2+}}{1 \text{ mol Zn}^{2+}} = 0 / 65 \text{ g Zn}^{2+}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بالاتر بودن سطح انرژی فرآورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها نشانگر گرماگیر بودن واکنش است. در حالی که می‌دانیم واکنش رخ داده خودبه‌خودی بوده و گرما دهنده است.

گزینه «۲»: به ازای مصرف هر مول روی (۶۵g)، دو مول نقره (۲×۱۰۸g) تولید می‌شود. بنابراین بر جرم مواد جامد افزوده می‌شود. اما در این فرایند یون نقره در حال مصرف شدن است.

گزینه «۴»: به ازای مصرف ۲ مول واکنش دهنده تنها یک مول محلول فراورده به دست می‌آید. پس آهنگ مصرف واکنش دهنده بیشتر از آهنگ مصرف فراورده است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۸۴)

۱۳۸- گزینه «۳»

(مسعود طبرسا)

$$\frac{\Delta[\text{NO}]}{2\Delta t} = \frac{\Delta[\text{NO}]}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{NO}}}{2} = 0 / 2 \Rightarrow \bar{R}_{\text{NO}} = 0 / 4$$

چون ضریب NO و NO_2 برابر است می‌توان نتیجه گرفت $\bar{R}_{\text{NO}_2} = \bar{R}_{\text{NO}}$

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = -\frac{\Delta \bar{M}_{\text{NO}_2}}{\Delta t} \Rightarrow 0 / 4 = -\frac{(3 / 1 - X)}{5}$$

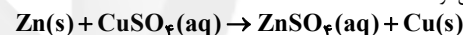
$$2 = -3 / 1 + X \Rightarrow X = 5 / 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۱۳۹- گزینه «۲»

(میثم کیانی)

با قرار دادن تیغه روی درون محلول مس (II) سولفات به دلیل واکنش پذیری بیشتر روی نسبت به مس واکنش زیر انجام می‌شود:



با گذشت زمان غلظت Cu^{2+} کاهش می‌یابد. از طرفی هرچه زمان بگذرد، سرعت واکنش (واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها) کاهش می‌یابد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۸۴)

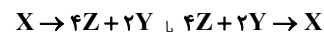
۱۴۰- گزینه «۲»

(مسعود طبرسا)

$$\frac{\Delta n}{\Delta t} = \bar{R}$$

$$4\bar{R}_X = 2\bar{R}_Y = \bar{R}_Z \xrightarrow{+4} \frac{\bar{R}_X}{1} = \frac{\bar{R}_Y}{2} = \frac{\bar{R}_Z}{4}$$

علامت منفی کنار عبارت X نشان می‌دهد که X با Y و Z در دو طرف متفاوت معادله واکنش قرار دارند. پس معادله به شکل زیر است:

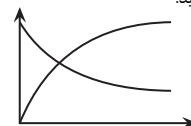


(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۱۴۱- گزینه «۳»

(کیارش معربی)

با نزدیک شدن به پایان واکنش، قدر مطلق شیب برای هر دو گونه کاهش می‌یابد و به سمت صفر نزدیک می‌شود تا واکنش پایان یابد. زیرا با گذشت زمان هم سرعت مصرف واکنش دهنده‌ها و هم سرعت تولید فراورده‌ها کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»:

$$\bar{R}(\text{فراورده}) = \frac{\Delta n_{\text{ماده}}}{\Delta t} \times 1 = \bar{R}(\text{واکنش})$$

گزینه «۴»: فقط برای گازها و محلول‌ها می‌توان تغییرات را با غلظت بیان کرد. نکته مهم: غلظت جامدات و مایعات ثابت است.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۱)

۱۴۲- گزینه «۳»

(رسول عابدینی‌زواره)

با توجه به اینکه سرعت متوسط A دو برابر سرعت واکنش است ضریب استوکیومتری A برابر ۲ می‌باشد و سرعت متوسط واکنش با سرعت تولید یا مصرف موادی که ضریب استوکیومتری ۱ دارند برابر است.



در رابطه با قسمت دوم مسئله باید ابتدا مقدار گاز N_2 تولید شده را به دست آوریم سپس سرعتش را حساب کنیم.

$$n(N_2) = \frac{m(N_2)}{M(N_2)} = \frac{1.5}{28} = 0.0536 \text{ mol}$$

$$R(N_2) = \frac{n(N_2)}{t} = \frac{0.0536}{10} = 0.00536 \text{ mol.l}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

(پوار سوری‌کی)

۱۴۸- گزینه «۳»

فقط مورد سوم نادرست است.

چهره آشکار غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۹۲)

(عالم پریزیکر)

۱۴۹- گزینه «۳»

مواد موجود در واکنش به نسبت ضریب استوکیومتری مصرف و یا تولید می‌شوند مثلاً از آنجا که

ضریب AB_n برابر ۱ و ضریب B برابر n است پس اگر x مول از AB_n مصرف شود nx مول از B تولید می‌شود.

با توجه به اطلاعات داده شده، جدول زیر را تشکیل می‌دهیم:



مول اولیه	۵/۸	۰	صفر
Δmol	-x	+nx	
مول باقی‌مانده	۵/۸ - x	nx	

ابتدا با توجه به اینکه ۳۵ درصد از AB_n تجزیه شده، مقدار x را می‌یابیم:

$$x = \frac{5}{8} \times \frac{35}{100} \Rightarrow x = 0.21875$$

حالا با داشتن x و نیز سرعت متوسط تولید $B(g)$ می‌توان n را به دست آورد:

توجه داریم که مقدار تولید B برابر nx مول است که بیانگر تغییرات B بر حسب مول است:

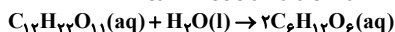
$$R_B = \frac{\Delta \text{mol}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{nx}{30} = \frac{0.21875}{30} \Rightarrow n = 3$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

(کیارش معرینی)

۱۵۰- گزینه «۲»

با توجه به ضرایب استوکیومتری اگر x مول مالتوز مصرف شود ۲x مول گلوکز تولید می‌شود و مقدار نهایی (باقی‌مانده) مالتوز برابر ۶ - x و مقدار موجود گلوکز برابر ۲x مول است.



مول اولیه	۶	۰
مول تغییرات	-x	+2x
مول نهایی	۶ - x	2x

حواسمان هست که ممکن است غلظت مالتوز ۰/۶ بیشتر از گلوکز باشد یا برعکس: در نتیجه هر دو حالت را محاسبه می‌کنیم:

$$1) \frac{6-x}{5} - \frac{2x}{5} = \frac{6}{10} \Rightarrow 12-2x-4x=6 \Rightarrow x=1 \text{ mol مصرفی}$$

$$R = \frac{-\Delta n}{b} \Rightarrow 0/5 = \frac{1}{t} \Rightarrow t=2 \text{ min}$$

$$2) \frac{2x}{5} - \frac{6-x}{5} = \frac{6}{10} \Rightarrow 4x-12+2x=6 \Rightarrow x=3 \text{ mol مصرفی}$$

$$R = \frac{-\Delta n}{b} \Rightarrow 0/5 = \frac{3}{t} \Rightarrow t=6 \text{ min}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

چون ۶ گرم آلومینیوم باقی مانده است، پس مقدار آلومینیوم اولیه برابر (۵۴ + ۶) گرم بوده است. درصد جرمی آلومینیوم شرکت‌کننده در واکنش:

$$\text{Al درصد جرمی} = \frac{54g}{(54+6)g} \times 100 = 90\%$$

برای محاسبه سرعت متوسط واکنش می‌توانیم مول تولیدی H_2 را محاسبه کرده و سپس

سرعت تولید هیدروژن را بر ضریب H_2 تقسیم کنیم.

$$? \text{ mol } H_2 = 67 / 22.4 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } Al} = 3 \text{ mol } H_2 \Rightarrow (\Delta n_{H_2} = 3 \text{ mol})$$

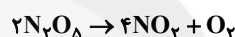
$$R(H_2) = \frac{\Delta n(H_2)}{\Delta t} = \frac{3 \text{ mol}}{10 \text{ min}} = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Rightarrow R_{\text{واکنش}} = \frac{R(H_2)}{3} = \frac{0.3}{3} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

(سید علی اشرفی)

۱۴۶- گزینه «۳»



ابتدا مول‌های مصرفی N_2O_5 را به دست می‌آوریم:

مراحل به دست آوردن molهای مصرفی N_2O_5 :

$$\Rightarrow 9/0.3 \times 10^{22} - 3/0.1 \times 10^{22} = 6/0.2 \times 10^{22}$$

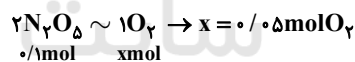
$$\Rightarrow \frac{6/0.2 \times 10^{22}}{6/0.2 \times 10^{22}} = 0/1 \text{ mol } N_2O_5$$

سپس molهای تولیدی O_2 را با توجه به مول مصرفی N_2O_5 را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{0/1 \text{ mol } N_2O_5}{2 \text{ mol } N_2O_5} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } N_2O_5} = 0/0.5 \text{ mol } O_2$$

روش کتاب درسی:

روش تناسب:



در نهایت سرعت متوسط تولید O_2 را به دست می‌آوریم.

$$R_{O_2} = \frac{\Delta n[O_2]}{\Delta t} = \frac{100}{5 \times \frac{1}{4}} = \frac{1}{75} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۸۶)

(امین نوروزی)

۱۴۷- گزینه «۴»



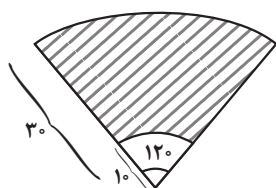
چون حجم ظرف واکنش برابر ۱۰ L است پس سرعت متوسط تولید بخار آب برابر ۰/۲ مول

بر دقیقه است یعنی در هر دقیقه ۰/۲ مول H_2O تولید می‌شود.

$$R_{H_2O} = 0/0.2 \times 10 = 0/2 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

حالا با توجه به مقدار مصرف آمونیوم دی کرومات زمان مصرف را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}{252g} \times \frac{277}{1g} \times \frac{1 \text{ min}}{0/2 \text{ mol } H_2O} \times \frac{60s}{1 \text{ min}} = 180s$$



نکته: مساحت قطاع دایره به زاویه θ رادیان برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} \theta r^2$$

$$120^\circ = \frac{2\pi}{3} \text{ rad}$$

حال داریم:

$$S = \frac{1}{2} \times \frac{2\pi}{3} \times 1600 = \frac{1600\pi}{3}$$

$$S = \frac{1}{2} \times \frac{2\pi}{3} \times 100 = \frac{100\pi}{3}$$

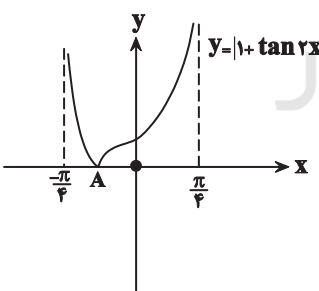
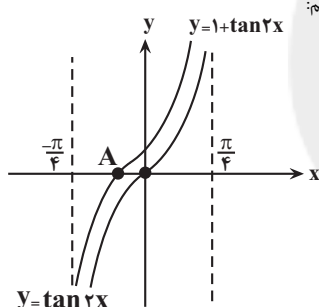
$$\Rightarrow S = \frac{1600\pi}{3} - \frac{100\pi}{3} = 500\pi$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

(سروش مونی)

۱۵۵- گزینه «۳»

نمودار را رسم می‌کنیم:



$$y_A = 0 \Rightarrow \tan 2x = -1$$

$$\Rightarrow 2x = \frac{-\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{-\pi}{8}$$

$$\frac{\pi}{4} - \left(\frac{-\pi}{8}\right) = \frac{3\pi}{8}$$

پس طول بازه می‌شود:

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

(نیما کدوریان)

۱۵۶- گزینه «۲»

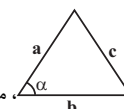
در ابتدا زاویه‌ها را براساس زاویه مرجع $\frac{\pi}{8}$ می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} \frac{\cos(562^\circ/8^\circ) - \sin(112^\circ/8^\circ)}{\cos(67^\circ/8^\circ) + \cos(337^\circ/8^\circ)} &= \frac{\cos(70^\circ) - \sin(14^\circ)}{\cos(83^\circ) + \cos(42^\circ)} \\ &= \frac{-\cos(22^\circ) - \cos(22^\circ)}{\sin(22^\circ) + \cos(22^\circ)} \end{aligned}$$

ریاضی ۳ + پایه مرتبط

۱۵۱- گزینه «۴»

(امیرفسین نیلان)



حل: در مثلث $\frac{1}{2}ab \sin \alpha$ مساحت مثلث برابر خواهد بود.

$$S = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \times \sin \alpha \rightarrow 6 \sin \alpha = \Delta \rightarrow \sin \alpha = \frac{\Delta}{6}$$

$$\left(\frac{\Delta}{6}\right)^2 + \cos^2 \alpha = 1 \quad \text{طبق رابطه } \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \text{ داریم}$$

$$\frac{25}{36} + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{\sqrt{11}}{6}$$

که فقط $+\frac{\sqrt{11}}{6}$ در گزینه‌ها داده شده است.

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵، ۴۲ و ۴۳)

۱۵۲- گزینه «۴»

(فرهاد رهبران رنبر)

کافی است تمام کمان‌ها را به فرم $(K\pi + \alpha)$ به صورتی که α کوچکترین اندازه را داشته باشد، بازنویسی کنیم. سپس با استفاده از روابط تبدیل کمان، مقدار عددی نسبت‌های مثلثاتی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{7\pi}{6} = \frac{6\pi + \pi}{6} = \pi + \frac{\pi}{6} \rightarrow \tan\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) = \tan \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{17\pi}{3} = \frac{18\pi - \pi}{3} = 6\pi - \frac{\pi}{3} \rightarrow \sin\left(6\pi - \frac{\pi}{3}\right) = -\sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{17\pi}{4} = \frac{16\pi + \pi}{4} = 4\pi + \frac{\pi}{4} \rightarrow \tan\left(4\pi + \frac{\pi}{4}\right) = \tan\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$$

$$\frac{22\pi}{3} = \frac{24\pi - 2\pi}{3} = 8\pi - \frac{2\pi}{3} \rightarrow \cos\left(8\pi - \frac{2\pi}{3}\right) = \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$$

$$= -\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$$

پس در حاصل عبارت خواسته شده داریم:

$$\begin{aligned} &\tan\left(\frac{7\pi}{6}\right) \sin\left(\frac{17\pi}{3}\right) - \tan\left(\frac{17\pi}{4}\right) \cos\left(\frac{22\pi}{3}\right) \\ &= \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - (1) \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 0 \end{aligned}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

۱۵۳- گزینه «۳»

(سهند ولی‌زاده)

$$\frac{1}{\cos x} - \frac{\sin x}{\cos x} = \Delta \cos x \xrightarrow{\times \cos x}$$

$$1 - \sin x = \Delta \cos^2 x \rightarrow 1 - \sin x = \Delta(1 - \sin^2 x)$$

$$1 - \sin x = \Delta(1 - \sin x)(1 + \sin x)$$

اگر $\sin x = 1$ باشد، آنگاه $\cos x = 0$ خواهد بود که ریشه مخرج است، بنابراین با توجه به اینکه $\sin x \neq 1$ داریم:

$$\Delta + \Delta \sin x = 1 \rightarrow \sin x = \frac{1 - \Delta}{\Delta} \rightarrow \cos x = \frac{3}{\Delta}$$

توجه داشته باشید که $\tan x < 0$ و $\sin x < 0$ ، بنابراین x در ناحیه چهارم قرار داشته و $\cos x > 0$ است.

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۶) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۵۴- گزینه «۱»

(بهرام علاج)

ناحیه پاک‌شده مورد نظر چنین شکلی خواهد داشت:



۱۶۰- گزینه «۲»

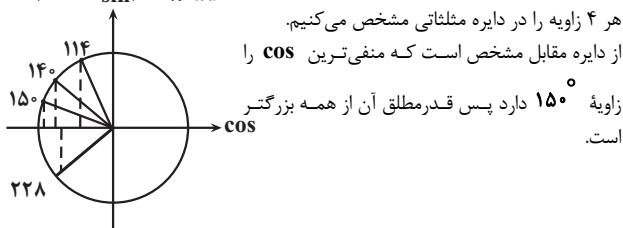
(سهیل حسن قان پور)

ابتدا تمام زوایا را به درجه تبدیل می‌کنیم. (هر ۱ رادیان، حدود ۵۷ درجه است.)

$$2 \text{ rad} \approx 2 \times 57^\circ = 114^\circ$$

$$4 \text{ rad} \approx 4 \times 57^\circ = 228^\circ$$

$$\frac{7\pi}{9} \text{ rad} = \frac{7\pi}{9} \times \frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}} = 140^\circ$$



(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

۱۶۱- گزینه «۴»

(سهیل سراج)

عبارت P را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$P = \frac{2(\cos x + 2) - 7}{\cos x + 2} = 3 - \frac{7}{\cos x + 2}$$

حال دقت کنید که:

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \Rightarrow 1 \leq \cos x + 2 \leq 3 \Rightarrow 1 \geq \frac{1}{\cos x + 2} \geq \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow -7 \leq \frac{-7}{\cos x + 2} \leq \frac{-7}{3} \Rightarrow -4 \leq 3 - \frac{7}{\cos x + 2} \leq \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow P \in [-4, \frac{2}{3}]$$

پس: $P_{\min} = -4$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۶۲- گزینه «۲»

(مفسن اسماعیل پور)

$$y = a - \cos(\frac{1}{4} + bx)\pi = a - \cos(\frac{\pi}{4} + b\pi x)$$

$$y = a + \sin b\pi x \quad (1)$$

طبق نمودار min تابع صفر است پس:

$$0 = -1 + a \rightarrow a = 1$$

از طرفی طبق نمودار دوره تناوب تابع داده شده ۸ است پس:

$$T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = 8 \rightarrow \begin{cases} b = \frac{1}{4} \\ b = -\frac{1}{4} \end{cases}$$

در نقطه شروع تابع روی محور y تابع نزولی است پس یا باید ضریب sin منفی باشد یا ضریب کمان. پس چون ضریب sin در (۱) مثبت است پس $b = -\frac{1}{4}$ درست است.

$$y = 1 + \sin \frac{-\pi}{4} x$$

$$f(15) = 1 + \sin \frac{-15\pi}{4} = 1 + \sin(-4\pi + \frac{\pi}{4}) = 1 + \sin \frac{\pi}{4} = 1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

۱۶۳- گزینه «۱»

(علیرضا فیضیان)

ابتدا دو خط را رسم می‌کنیم:

سپس صورت و مخرج را بر $\cos(22/5^\circ)$ تقسیم می‌کنیم که رابطه داده شده بر حسب $\tan(22/5^\circ)$ مرتب شود:

$$= \frac{-2}{\tan(22/5^\circ) + 1} = \frac{-2}{\sqrt{2}-1+1} = \frac{-2}{\sqrt{2}} = -\sqrt{2}$$

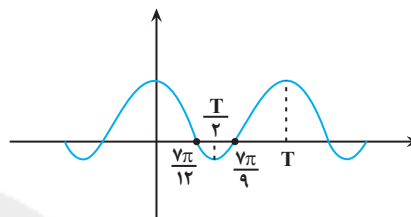
(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۵۷- گزینه «۲»

(توفیر اسیری)

مطابق شکل تابع در فاصله $[0, T]$ تکرار می‌شود (T دوره تناوب) همچنین در $[0, \frac{T}{2}]$ مقدار تابع از ماکزیمم به مینیمم خود می‌رسد، پس $\frac{T}{2}$ میانگین ریشه‌های

تابع است یعنی:



$$\frac{T}{2} = \frac{\frac{7\pi}{12} + \frac{7\pi}{9}}{2} \rightarrow T = \frac{49\pi}{36}$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

۱۵۸- گزینه «۴»

(علی غریبی)

$$x = \frac{5\pi}{8} \Rightarrow y = 2 \tan(2 \times \frac{5\pi}{8}) = 2 \tan(\frac{5\pi}{4}) = 2 \times 1 = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} DC = T = \frac{\pi}{2} \Rightarrow S = 2 \times \frac{\pi}{2} = \pi \\ \text{ارتفاع} = 2 \end{cases}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۱)

۱۵۹- گزینه «۴»

(بهرام علاج)

با رسم موارد گفته شده خواهیم دید که در گزینه «۴» نمودار به دست آمده منطبق نیست اما بررسی جبری راهکار مناسب‌تری می‌باشد، به طوری که داریم:

$$1) \sin(x - \frac{\pi}{4}) \xrightarrow{\text{چپ } \frac{3\pi}{4}} \sin(x + \frac{3\pi}{4} - \frac{\pi}{4})$$

$$= \sin(x + \frac{\pi}{2}) = \cos x \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به X ها}} -\cos x \quad \checkmark$$

$$2) \sin(x - \frac{\pi}{4}) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به Y ها}} \sin(-x - \frac{\pi}{4})$$

$$= -\sin(x + \frac{\pi}{4}) \xrightarrow{\text{چپ } \frac{\pi}{4}} -\sin(x + \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4})$$

$$= -\sin(x + \frac{\pi}{2}) = -\cos x \quad \checkmark$$

$$3) \sin(x - \frac{\pi}{4}) \xrightarrow{\text{راست } \frac{\pi}{4}} \sin(x - \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{4})$$

$$= \sin(x - \frac{\pi}{2}) = -\cos x \quad \checkmark$$

$$4) \sin(x - \frac{\pi}{4}) \xrightarrow{\text{راست } \frac{3\pi}{4}} \sin(x - \frac{3\pi}{4} - \frac{\pi}{4})$$

$$= \sin(x - \pi) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به X ها}} -\sin(x - \pi)$$

$$= \sin(\pi - x) = \sin x \quad \times$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

بنابراین کافی است حاصل $(1 + 2\tan^2 x)$ را به دست آوریم. برای این کار، صورت و مخرج کسر داده شده را بر $\cos^2 x$ تقسیم می‌کنیم، داریم:

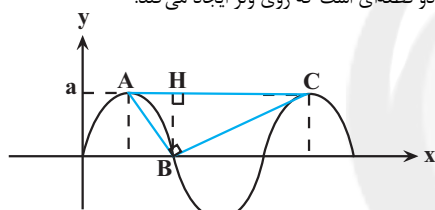
$$\begin{aligned} \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} - \frac{2\cos^2 x}{\cos^2 x} + \frac{1}{\cos^2 x} &= \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x} + \frac{2\cos^2 x}{\cos^2 x} - \frac{1}{\cos^2 x} \\ &= \frac{\tan^2 x - 2 + (1 + \tan^2 x)}{\tan^2 x + 2 - (1 + \tan^2 x)} = 3 \\ \Rightarrow \frac{2\tan^2 x - 1}{1} = 3 \Rightarrow \tan^2 x = 2 \Rightarrow 1 + 2\tan^2 x = 1 + 2(2) = 5 \end{aligned}$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۶۶- گزینه «۳»

(سوار داوطلب)

دوره تناوب برابر $\frac{2\pi}{2} = \pi$ است. در مثلث قائم‌الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، واسطه هندسی بین دو قطعه‌ای است که روی وتر ایجاد می‌کند.



$$BH^2 = AH \times CH, AH = \frac{T}{4} = 1, CH = \frac{3T}{4} = 3$$

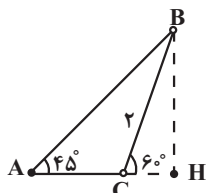
$$a^2 = 1 \times 3 \Rightarrow a = \sqrt{3}$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲۲ تا ۳۲۶، ۳۰ و ۳۱)

(بابک سادات)

۱۶۷- گزینه «۳»

ابتدا باید مثلث را با توجه به اطلاعات صورت سوال رسم کنیم. چون شیب خط AB برابر یک بوده و AC یک خط افقی است پس $\hat{A} = 45^\circ$ و $\hat{C} = 120^\circ$. حال از B به امتداد AC عمود کرده و پای عمود را H می‌نامیم. سپس براساس شکل در مثلث BCH داریم:



$$\sin 60^\circ = \frac{BH}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow BH = \sqrt{3}$$

$$\cos 60^\circ = \frac{CH}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow CH = 1$$

حال با توجه به اینکه $\hat{A} = 45^\circ$ است:

$$\Rightarrow AC = AH - CH = \sqrt{3} - 1$$

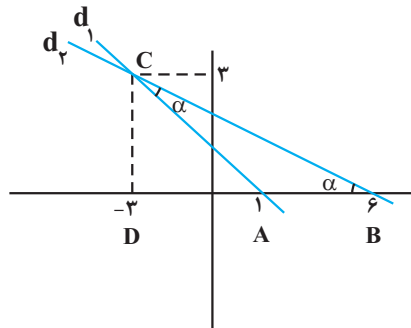
(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ و ۳۵)

۱۶۸- گزینه «۱»

(مصدقی کرمی)

در ابتدا دو طرف $\sin x - \cos x = \frac{1}{3}$ را به توان ۲ می‌رسانیم:

باید حاصل $\frac{\tan \alpha}{\frac{md_1}{md_2}}$ را به دست بیاوریم:



ΔACD در مثلث $AC^2 = DC^2 + AD^2 \Rightarrow AC^2 = 9 + 16 \Rightarrow AC = 5$

همچنین با توجه به شکل، $AB = 5$ می‌باشد. بنابراین مثلث ABC متساوی‌الساقین است و $\hat{B} = \hat{C}$. لذا:

$$\tan \hat{C} = \tan \hat{B}, \tan \hat{B} = \frac{CD}{BD} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

$$\text{از طرفی: } \frac{\text{شیب خط } d_1}{\text{شیب خط } d_2} = \frac{-3}{-1} = \frac{3}{1} \Rightarrow \text{جواب نهایی} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{3}{1}} = \frac{1}{9} = \frac{4}{27}$$

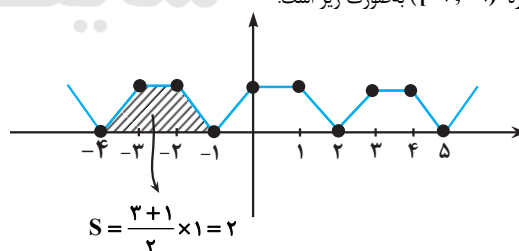
(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۶۴- گزینه «۱»

(معمربن سلامی حسینی)

نمودار تابع را رسم می‌کنیم. (در بازه‌های داده شده)

با توجه به اینکه تابع متناوب و با دوره تناوب برابر ۳ است و بازه $[8, 14]$ دو دوره تناوب تابع است و با توجه به اینکه مساحت در هر دوره تناوب مقدار ثابتی است لذا نمودار تابع را در یک دوره تناوب رسم و مساحت را محاسبه و مقدار را دو برابر می‌کنیم. با توجه به نمودار زیر و اینکه $T = 3$ است، شکل تابع در یک دوره تناوب (مثلاً بازه $[-4, -1]$) به صورت زیر است:



$$S_{\text{خواسته شده}} = 2 \times 2 = 4$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲۲ تا ۳۲۱)

۱۶۵- گزینه «۴»

(دانیال ابراهیمی)

ابتدا عبارت خواسته شده را ساده می‌کنیم: (دقت کنید که:

$$\left(\frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \tan^2 x \right)$$

$$\frac{1 + \sin^2 x}{\cos^2 x} = \frac{1}{\cos^2 x} + \tan^2 x$$

$$= (1 + \tan^2 x) + \tan^2 x = 1 + 2\tan^2 x$$



بنابراین:

$$\rightarrow 4a = 36 \rightarrow a = 9$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

(سویل حسن‌خان‌پور)

۱۷۹- گزینه «۴»

$$27^x = (3^3)^x = (3^x)^3$$

$$9^x = (3^2)^x = (3^x)^2$$

حال $3^x = t$ در نظر می‌گیریم:

$$9t^3 - 15t^2 - 8t + 4 = 0$$

اگر $t = 2$ را در معادله قرار دهیم، در آن صدق می‌کند:

$$9 \times 2^3 - 15 \times 2^2 - 8 \times 2 + 4 = 72 - 60 - 16 + 4 = 76 - 76 = 0$$

پس عامل $t - 2$ در عبارت داریم، عبارت را بر $t - 2$ تقسیم می‌کنیم:

$$9t^3 - 15t^2 - 8t + 4 = (t - 2)(9t^2 + 3t - 2) = 0$$

عبارت $9t^2 + 3t - 2 = 0$ به صورت $(3t - 1)(3t + 2)$ تجزیه می‌شود.

$$(t - 2)(3t - 1)(3t + 2) = 0 \rightarrow \begin{cases} t = 2 \rightarrow 3^x = 2 \rightarrow x = \log_3 2 \\ t = \frac{1}{3} \rightarrow 3^x = \frac{1}{3} = 3^{-1} \rightarrow x = -1 \\ t = \frac{-2}{3} \rightarrow 3^x = \frac{-2}{3} \rightarrow \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$\rightarrow \text{مجموع ریشه‌ها} = \log_3 2 - 1 = \log_3 2 - \log_3 3 = \log_3 \frac{2}{3}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(علی‌اصغر شریفی)

۱۸۰- گزینه «۳»

ابتدا گزینه «۱» و «۲» را با هم مقایسه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \log_3 3 &= \frac{1}{3} \log_3 9 > \frac{1}{3} \log_3 8 = \frac{1}{3} \times 3 = 1 \\ \log_3 5 &= \frac{1}{3} \log_3 25 < \frac{1}{3} \log_3 27 = \frac{1}{3} \times 3 = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \log_3 3 > \log_3 5$$

حال گزینه «۲» و «۴» را با هم مقایسه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1 + \sqrt{5}}{2} &= \frac{1 + \sqrt{\frac{125}{25}}}{2} > \frac{1 + \sqrt{\frac{121}{25}}}{2} = \frac{1 + \frac{11}{5}}{2} = \frac{8}{5} \\ \log_3 3 &= \frac{\Delta \log 3}{\Delta \log 2} = \frac{\log 243}{\Delta \log 2} < \frac{\log 256}{\Delta \log 2} = \frac{8 \log 2}{\Delta \log 2} = \frac{8}{5} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1 + \sqrt{5}}{2} > \log_3 3$$

در نهایت گزینه «۳» و «۴» را مقایسه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} 1/4^{1/5} &= \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{5}} = \frac{1}{4} \times \sqrt[5]{\frac{1}{4}} = \frac{1}{4} \times \sqrt[5]{\frac{49}{36}} > \frac{1}{4} \times \sqrt[5]{\frac{49}{36}} \\ &= \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16} \\ \frac{1 + \sqrt{5}}{2} &< \frac{49}{30} \Leftrightarrow 15(1 + \sqrt{5}) < 49 \Leftrightarrow 15\sqrt{5} < 34 \\ &\Leftrightarrow 225 \times 5 < 1156 \Leftrightarrow 1125 < 1156 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 1/4^{1/5} > \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

به‌طور خلاصه خواهیم داشت:

$$\log_3 5 < \frac{3}{2} < \log_3 3 < \frac{8}{5} < \frac{1 + \sqrt{5}}{2} < \frac{49}{30} < 1/4^{1/5}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

$$2 - \frac{\log 9}{\log 4} = 2 - \frac{2 \log 3}{2 \log 2} = 2 - \frac{\log 3}{\log 2} = \log_2 4 - \log_2 3 = \log_2 \frac{4}{3}$$

حالا معادله اصلی را می‌نویسیم:

$$\log_2 (1 - \log_2^x) = \log_2 \frac{4}{3} \Rightarrow 1 - \log_2^x = \frac{4}{3}$$

$$\log_2^x = \frac{-1}{3} \rightarrow x = 2 \frac{-1}{3} \rightarrow 2x = 2 \frac{2}{3}$$

$$\log_2^{(2x)} = \log_2^{2 \frac{2}{3}} = \frac{1}{3}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۷۶- گزینه «۲»

برای هر عدد طبیعی $x \in \mathbb{N}$ ، نامساوی $10^n \leq x < 10^{n+1}$ برقرار است
($n \in \mathbb{W}$) و آنگاه عدد x ، $n+1$ رقمی است، پس می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow 10^n \leq 3100 < 10^{n+1}$$

حال از طرفین نامعادله فوق، لگاریتم در مبنای ۱۰ می‌گیریم و چون مبنای لگاریتم بزرگتر از یک است، جهت‌های نامعادله عوض نمی‌شود.

$$\Rightarrow n \leq \log_{10} 3100 < n+1 \Rightarrow n \leq 100 \log_{10} 3100 < n+1$$

$$\Rightarrow n \leq 47.7 < n+1 \Rightarrow n = 47, n+1 = 48$$

پس عدد 3100 ، عددی ۴۸ رقمی است.

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۷۷- گزینه «۴»

(دانیال ابراهیمی)

$$\log_c^{ab} = \log_c^a + \log_c^b \text{ و } \log_b^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^b}$$

با توجه به اتحادهای لگاریتمی بالا، داریم:

$$\log_2^{24} = \log_2^8 + \log_2^3 = \frac{3}{2} + \log_2^3 = m$$

$$\Rightarrow \log_2^3 = m - \frac{3}{2}$$

حالا به سراغ عبارت خواسته شده می‌رویم:

$$\log_{18}^8 = \frac{\log_2^8}{\log_2^{18}} = \frac{\frac{3}{2}}{\log_2^3 + 2 \log_2^3} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2} + 2m - 3} = \frac{\frac{3}{2}}{2m - \frac{5}{2}} = \frac{3}{4m - 5}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۷۸- گزینه «۲»

(مصطفی کرمی)

$$\log_b^a = \frac{1}{\log_a^b} \text{ و } \log_a^x + \log_a^y = \log_a^{xy}$$

عبارت‌ها را ساده می‌کنیم:

$$\begin{cases} \frac{2}{\log_3^{12} + 1} = \frac{2}{\log_3^{12} + \log_3^3} = \frac{2}{\log_3^{15}} = 2 \log_3^{15} = \log_3^{30} \\ \frac{1}{\log_2^8 + 1} = \frac{1}{\log_2^8 + \log_2^4} = \frac{1}{\log_2^{12}} = \log_2^{12} = \log_2^{12} \end{cases}$$

حالا داریم:

$$\log_3^{30} + \log_2^{12} = 1 = \log_2^{24} \rightarrow \log_2^{12} = \log_2^{24} - \log_3^{30} = \log_3^{30} = \log_2^{12}$$



زمین شناسی

۱۸۱- گزینه «۱»

(سمیرا نیف پور)

$$Q = A.V \Rightarrow 18 = 8 \times V \Rightarrow V = 2/25$$

$$(A = 2 \times 4 = 8 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{عرض} \times \text{عمق} = A)$$

دیواره A محدب است و سرعت آب نسبت به دیواره D که مقعر است، کمتر می باشد بنابراین سرعت آب در D باید بیشتر از A باشد.

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه های ۴۳ و ۴۴)

۱۸۲- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

تراز آب در یک آبخوان تحت فشار با سطح پیزومتریک مشخص می شود. اگر سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین باشد، آب خودبه خود از دهانه چاه خارج می شود (چاه ارتزین) و اگر سطح پیزومتریک پایین تر از سطح زمین باشد، آب می بایست از طریق پمپاژ خارج گردد.

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه ۴۷)

۱۸۳- گزینه «۴»

(عرفان هاشمی)

با حفر چاه و استخراج بی رویه آب از آن، سطح ایستابی یا سطح پیزومتریک در اطراف چاه کم می شود و فرو رفتگی مخروطی شکل به نام مخروط افت ایجاد می شود. قاعده مخروط افت در سطح ایستابی یا پیزومتریک و رأس آن در سطح آب داخل چاه است. بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»، «۲» و «۳» صحیح

گزینه «۴»: مخروط افت در ابتدا متقارن است ولی در اثر برخورد با یک رود یا یک لایه نفوذناپذیر (ریزدانه مثل رس) نامتقارن شده و در سمتی که با لایه رس برخورد کرده، افت سطح ایستابی بیشتر شده است.

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه ۵۰)

۱۸۴- گزینه «۴»

(سیر مصطفی دهنوی)

در علم رسوب شناسی مواد حاصل از فرسایش کوه ها که توسط عوامل فرسایشی مانند آب و باد و یخ به مناطق پست یا حوضه های رسوبی منتقل می شوند و به سنگ های رسوبی تبدیل می شوند در رسوب شناسی و سنگ شناسی رسوبی، فرایندهای انتقال ته نشینی و تبدیل رسوبات به سنگ های رسوبی مطالعه می شود.

در کشاورزی خاکی را حاصلخیز می نامند که موجب رشد بیشتر گیاه شود، مانند مناطق گرم و مرطوب که هوازگی شیمیایی اهمیت بیشتری دارد. شکل الف هوازگی فیزیکی و شکل ب هوازگی شیمیایی را نشان می دهد.

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه های ۵۲، ۵۴ و ۵۷)

۱۸۵- گزینه «۴»

(فرشید مشعریور)

در مناطق مرطوب که مقدار بارندگی زیاد و تبخیر کم است، رودها از نوع دائمی هستند. در این رودها، بخشی از آب که همیشه جریان دارد، آبدی پایه را تشکیل می دهد.

نکته: رودهایی که در تمام طول سال، آب در آن ها جریان دارد از نوع دائمی هستند. کمترین مقدار آبی که در طول یک سال، در رودهای دائمی جریان دارد، بیانگر آبدی پایه رود است.

با توجه به شکل داده شده در سوال، رود «الف» فصلی و رود «ب» دائمی است. کمترین آبدی رود «ب» در طول سال، یعنی مقدار ۲۵ متر مکعب بر ثانیه، نشانگر آبدی پایه این رود است.

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه ۴۴)

۱۸۶- گزینه «۴»

(کلنوش شمس)

هرچه سرعت رواناب، جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب، و در نتیجه، قدرت فرساینده گی آن بیشتر می شود.

فرمول انرژی جنبشی:

$$\frac{1}{2} \times m \times v^2$$

$$\frac{\text{قدرت فرساینده گی نقطه ب}}{\text{قدرت فرساینده گی نقطه الف}} = \frac{v^2}{v^2} = \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه ۵۶)

۱۸۷- گزینه «۲»

(بهزار سلطانی)

شکل صورت سؤال، پدیده فرونشست ناگهانی زمین را نشان می دهد. اگر مقدار آب ورودی به آبخوان (I) کمتر از مقدار آب خروجی (O) باشد، بیلان منفی است. (O > I). فرونشست زمین در مناطقی که با بیلان منفی آب زیرزمینی روبه رو هستند، بیشتر است. برای کاهش میزان فرونشست زمین، باید بهره برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان ها تقویت شوند.

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه های ۴۹ و ۵۱)

۱۸۸- گزینه «۳»

(مهدی مازنی)

ذرات تشکیل دهنده خاک، برحسب اندازه، به سه دسته اصلی درشت دانه مثل خاک های شنی، متوسط دانه مثل ماسه و لای، ریزدانه مثل خاک های رسی تقسیم می شوند. معمولاً خاک های طبیعی، ترکیبی از آنها است.

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه ۵۳)

۱۸۹- گزینه «۳»

(بهزار سلطانی)

هرچه میزان بهره برداری از آبخوان بیشتر باشد، عمق سطح ایستابی آب بیشتر خواهد شد. (رابطه مستقیم)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: میزان تغذیه آبخوان (آب نفوذی) بیشتر = عمق سطح ایستابی کمتر (رابطه معکوس)

گزینه «۲»: میزان بارندگی بیشتر = ضخامت منطقه تهویه کمتر (رابطه معکوس)

گزینه «۴»: اندازه ذرات خاک بیشتر درشت تر عمق سطح ایستابی کمتر (رابطه معکوس)

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه های ۴۵ و ۴۶)

۱۹۰- گزینه «۳»

(علی وهالی مسمور)

با رسیدن فصل تابستان به علت افزایش تبخیر، معمولاً میزان حجم آب عبور کرده از مقطع عرضی یک رودخانه در واحد زمان کمتر می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: ماده معروف به «نماد زندگی»، آب است. سفر پایان ناپذیر (نه پایان پذیر!!) آب بین سنگ کره و هواکره سبب می شود تا پوسته زمین، تغییر کند.

گزینه «۲»: افزایش حاصلخیزی یک منطقه، را نمی توان با افزایش آب مناطق پست تر حوضه آبریز مقایسه کرد و ذکر واژه همواره اشتباه است.

گزینه «۴»: بخش عمده ای از روانابی که به داخل زمین نفوذ می کند و منابع آب زیرزمینی را تغذیه می کند سرانجام از طریق چشمه، چاه یا قنات مجدد به سطح زمین راه می یابد.

(منابع آب و خاک) (زمین شناسی، صفحه های ۴۱ تا ۴۴)



درسنامه آزمون ۱۷ آذر ۱۴۰۲

مؤلفان

نام و نام خانوادگی	نام درس
امیر محمد طباطبایی	زیست‌شناسی
مبین مغالو	فیزیک
کوثر گلیج	شیمی
نریمان فتح‌اللهی	ریاضی

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

ویژگی دفترچه درسنامه

دانش‌آموزان عزیز رشته تجربی

کانون فرهنگی آموزش هرساله در جهت بالا بردن خدمات آموزشی به دانش‌آموزان سراسر کشور، نوآوری جدیدی دارد. در سال تحصیلی پیش رو همراه با دفترچه پاسخنامه تشریحی، دفترچه درسنامه از مباحث آزمون بعد برای شما تدارک دیده شده است. این درسنامه به دانش‌آموزانی که در درسی خاص نیاز به مطلب کمک‌آموزشی دارند و همه دانش‌آموزان که سه روز قبل از آزمون اصلی به تورق سریع مطالب آزمون می‌پردازند، می‌تواند کمک کند. این درسنامه شامل دو قسمت است:

۱- آزمون هدف‌گذاری مشابه پارسال برای آمادگی و تمرین تستی شما در منزل

۲- درسنامه بودجه‌بندی درس‌های دوازدهم آزمون ۱۷ آذرماه



اینستاگرام دوازدهم تجربی ۱۴۰۲ _ kanoonir



کانال دوازدهم تجربی ۱۴۰۲ @zistkanoon

انتقال اطلاعات در نسل‌ها

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶

صفت: ویژگی‌های ارثی جانداران

(۱) غیرجنسی (مستقل از جنس): ژن مربوط به این صفات روی یکی از جفت کروموزوم‌های ۱ تا ۲۲ قرار گرفته است. مانند:

گروه خونی (ABO) ← فام‌تن شماره ۹

گروه خونی RH ← فام‌تن شماره ۱

بیماری فنیل‌کتونوری (PKU)

کم‌خونی داسی‌شکل

مثال:

(۲) جنسی (وابسته به X)

• ژن مربوط به این صفات روی جفت کروموزوم ۲۳ (کروموزوم X) قرار گرفته است مانند ← هموفیلی

در این بیماری فرآیند لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود و شایع‌ترین نوع بیماری فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) است.

- فنیل‌کتونوری / (PKU): در این بیماری آنزیم تجزیه‌کننده فنیل‌آلانین وجود ندارد ⇐ تجمع فنیل‌آلانین منجر به ایجاد ترکیبات خطرناک و آسیب مغز نوزاد می‌شود.

الل (دگره): از آن‌جا که انسان جانداری دیپلوئید (۲n) است، برای بروز هر صفت ۲ جایگاه ژنی یکسان دارد که الل‌های مختلف تعیین‌کننده آن صفت، دو جایگاه را پر می‌کنند.

مثال: D و d، الل مربوط به صفت گروه خونی Rh هستند

که روی فام‌تن شماره ۱ جایگاه داشته و به ۳ حالت مختلف،

۲ جایگاه را پر می‌کنند.

← گروه خونی +	DD	خالص
← گروه خونی -	dd	خالص
← گروه خونی +	Dd	ناخالص

الل D ← وجود پروتئین D روی گلبول قرمز

الل d ← نبودن پروتئین D روی گلبول قرمز

(۱) بارز نهفتگی: طبق قرارداد دگره بارز با حرف بزرگ و دگره نهفته با حرف کوچک نشان

داده می‌شود و در حالت ناخالص دگره بارز صفت مربوط به خود را بروز می‌کند. Dd ⇐

گلبول قرمز دارای پروتئین D می‌شود.

هم‌توانی: ۲ دگره نسبت به یکدیگر هم‌توان بوده و اثر آن‌ها همراه با هم ظاهر می‌شود.

سه نوع رابطه بین

الل‌ها وجود دارد.

I^AI^B ⇐ گروه خونی AB ← گلبول‌های قرمز هم‌کربوهیدرات A را دارند هم B

(۳) بارزیت ناقص: در حالت ناخالص، حد واسط ۲ الل مشاهده می‌شود. مثال:

۲ دگره رنگ گل میمونی ← R قرمز W سفید ⇐ (RW ← صورتی ← حد واسط

سفید و قرمز

• ژنوتیپ (ژن نمود): ترکیب ال‌ها در فرد را گویند (آرایش ال‌ها در ماده ژنتیک هر فرد)

• فنوتیپ (رخ نمود): شکل ظاهری، حالت بروز یافته صفت که حاصل ترکیب ال‌ها است.

• تعداد ژنوتیپ هر صفت که تعداد فنوتیپ آن صفت

• گروه خونی ABO که یک صفتی مستقل از جنس و تک‌جایگاهی است روی فام‌تن ۹ قرار داشته، توسط ۳ ال I^A ، I^B و i^O کنترل می‌شود که I^A و I^B بارز و هم‌توان هستند و i^O نهفته است.

این صفت تعیین‌کننده نوع کربوهیدرات روی گلبول‌های قرمز در صورت وجود است. (افراد دارای گروه خونی O هیچ کربوهیدراتی روی گلبول‌های قرمز خود ندارند).

نکات: (۱) هرگاه والد A فرزند با گروه خونی B یا O داشت A_O است نه AA

(۲) هرگاه در خانواده احتمال ایجاد هر ۴ نوع گروه خونی در فرزندان وجود دارد $\Leftrightarrow$ ژنوتیپ پدر و مادر $(AO \times BO)$

(۳) هرگاه بگویند احتمال یکسان شدن گروه خونی فرزندان به والدین وجود ندارد $\Leftrightarrow$ ژنوتیپ پدر و مادر: $AB \times OO$ یا $AA \times BB$

در بیماری هموفیلی: یک صفت وابسته به جنس بوده که روی فام‌تن x قرار دارد.

میزان بروز و نحوه ظاهر شدن در ژنوتیپ زنان و مردان متفاوت است.

مرد بیمار x^hY مرد سالم x^HY زن سالم و x^HX^H یا x^Hx^h

نکته بسیار مهم: در مسائل این فصل به کمک صورت سوال به ژنوتیپ باید بروید از تک‌تک اطلاعات گفته شده استفاده

کنید، که به دقیق‌ترین ژنوتیپ ممکن برسید $\leftarrow$ در ۹۹٪ مواقع اگر ژنوتیپ را به درستی تشخیص دهید، سوال را حل می‌کنید.

• برای هر صفت ترجیحاً یک پانت جداگانه رسم کنید تا در هر سوال، سوالات راحت‌تر شود.

(اما باید بگویم مدل حرفه‌ای حل این سوالات که مطمئنم با تکرار و تمرین و حل قسمت مناسب، به آن می‌رسید، رسم مربع پانت در ذهن است).

علاوه بر مستقل از جنس یا وابسته به X بودن صفات از ۲ منظر دیگر نیز طبقه‌بندی خواهیم کرد.

صفات } پیوسته: میزان مربوط به بروز این صفت هر عددی می‌تواند باشد. (قد)
گسسته: نحوه بروز این صفت تنها به ۲ شکل پنهان یا بارز دیده می‌شود.

صفات } تک‌جایگاهی: صفاتی که ۱ جایگاه ژن در فام‌تن دارند. مثل گروه خونی ABO
چندجایگاهی: صفاتی که بروز آنها بیش از یک جایگاه ژن دارد. مثل رنگ مو / رنگ گیاه ذرت

در مورد صفت رنگ گیاه ذرت ۲۷ ژنوتیپ دیده می‌شود که ۷ تا از آنها فراوان‌ترین نمود را دارا می‌باشند.

مثال خارج ۹۹: در خانواده‌ای که والدین هر ۲ سالم هستند. دختری فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین با گروه خونی B و

پسری فاقد عامل انعقاد خون با گروه خونی A متولد گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام مورد زیر در

این خانواده ممکن است؟

پاسخ گزینه «۲»

(۱) دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین

(۲) پسری با گروه خونی AB و دارای عامل انعقادی شماره ۸ و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین

(۳) دختری با گروه خونی O و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین و دارای عامل انعقادی شماره ۸

(۴) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین

دینامیک

فیزیک ۳: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴

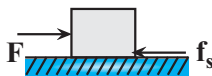
نیروی اصطکاک

نیروی اصطکاک: نیرویی است که در برابر حرکت یک جسم مخالفت می‌کند. دو عامل ناهمواری سطوح و چسبندگی در ایجاد اصطکاک مؤثرند پس این نیرو و به جنس سطح دو جسم، زبری و نرمی سطح آنها و ... بستگی دارد.

نیروی اصطکاک ۲ نوع ایستایی (f_s) و جنبشی (f_k) دارد.

وقتی جسمی را هل می‌دهیم و حرکت نمی‌کند، نیرویی که با حرکت جسم مخالفت می‌کند اصطکاک ایستایی نام دارد. (اصطکاک قبل از شروع حرکت یا زمانی که نسبت به هم ساکن‌اند).

در شکل مقابل، تا زمانی که جسم ساکن است، $f_s = F$ است. اما f_s از یک مقداری نمی‌تواند بیشتر بشود. این مقدار که «اصطکاک ایستایی آستانه حرکت» نام دارد، از رابطه $f_{s,max} = F_N \mu_s$ به دست می‌آید.



(ضریب اصطکاک ایستایی = μ_s) (نیروی عمود تکیه‌گاه = F_N)

$$f_s \leq F_N \mu_s$$

اصطکاک جنبشی: این نوع از نیروی اصطکاک به جسم در حال حرکت وارد می‌شود و موازی جهت با سطح آن مخالفت جهت حرکت آن جسم است. اندازه این نیرو از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$f_k = \mu_k F_N$$

توجه: معمولاً $\mu_s \geq \mu_k$ است. زیرا در هنگام حرکت، جنبش مولکول‌های هوا میان سطح ۲ جسم باعث کاهش برخوردها می‌شود.

مثال: جعبه مقابل روی سطحی به ضریب اصطکاک ایستایی $\mu_s = 0/6$ و ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0/5$ قرار دارد. با نیروی F می‌خواهیم این جعبه را حرکت دهیم. در ابتدا نیروی F_1 برابر 20N است: ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$F_1 \rightarrow \boxed{5\text{kg}} \leftarrow f_s \quad F_N = W = 5 \times 10 = 50\text{N}$$

$$f_{s,max} = F_N \times \mu_s = W \times 0/6 = 30\text{N}$$

$$f_k = F_N \times \mu_k = W \times 0/5 = 25\text{N}$$

در حالت اول چون $F_1 < f_{s,max}$ است، پس جعبه حرکت نمی‌کند. یعنی باید نیرویی مخالف جهت F_1 و هم‌اندازه با آن به جسم وارد شود. پس نیروی اصطکاک ایستایی در این حالت 20N است. (به یاد داشته باشیم که f_s ، لزومی ندارد همواره برابر $f_{s,max}$ باشد.) در این مثال، به ازای جميع مقادیر $F < 30\text{N}$ نیز همین اتفاق رخ می‌دهد.

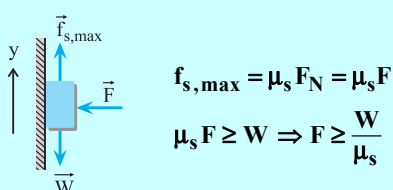
با رسیدن F_1 به $F_1 = f_{s,\max}$ ، 30N می‌شود و جسم در آستانه حرکت قرار می‌گیرد ولی همچنان ساکن است. به ازای هر نیروی $F_1 > 30\text{N}$ ، جسم شروع به حرکت می‌کند. حال نیروی اصطکاکی که به جسم وارد می‌شود، چون جسم در حال حرکت است از نوع اصطکاک جنبشی است. حرکت جسم تندشونده است تا زمانی که $F_1 = 25\text{N}$ بشود و در این حالت چون $F_1 = f_k$ ، پس حرکت یکنواخت می‌شود. به ازای $F_1 < 25\text{N}$ ، سرعت حرکت جسم کند می‌شود تا زمانی که جسم دوباره ساکن شود. زمانی که دوباره می‌ایستد، باید $F_1 > 30\text{N}$ به آن وارد شود تا دوباره شروع به حرکت کند.

تست: جسمی به وزن W را با نیروی افقی $\vec{F}$ به دیوار قائمی ثابت نگه داشته‌ایم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار برابر با μ_s باشد، اندازه نیروی $\vec{F}$ برای آن که جسم در آستانه لغزش به سمت پایین قرار گیرد، کدام است؟

$$(1) \frac{W}{\mu_s} \quad (2) W\sqrt{1+\mu_s^2} \quad (3) \mu_s W \quad (4) \frac{W}{\sqrt{1+\mu_s^2}}$$

پاسخ: گزینه «۱»

شرط آن که جسم به پایین نلغزد آن است که $f_{s,\max} \geq W$ باشد، بنابراین داریم:

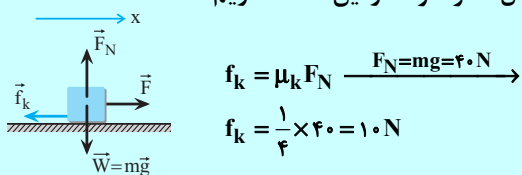


تست: جسمی به جرم 4kg روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\frac{1}{4}$ قرار دارد. جسم را با نیروی افقی 40 نیوتون می‌کشیم و جسم در جهت نیرو حرکت می‌کند. این نیرو را حداکثر چند نیوتون می‌توانیم کاهش دهیم بدون این که سرعت جسم کاهش یابد؟ ($g = 10\text{m/s}^2$) (سراسری ریاضی - ۸۹)

$$(1) 5 \quad (2) 10 \quad (3) 20 \quad (4) 30$$

پاسخ: گزینه «۴»

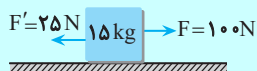
برای آن که سرعت جسم کم نشود بایستی شتاب حرکت مثبت بماند یا حداقل صفر شود. در این حالت داریم:



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow F = f_k = 10\text{N}$$

پس حداکثر تغییرات F برابر است با: $\Delta F = 40 - 10 = 30\text{N}$

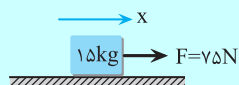
تست: مطابق شکل جسم با شتاب 1 m/s^2 در امتداد سطح افقی حرکت می‌کند. نیرویی که سطح تکیه‌گاه به وزنه وارد می‌کند چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



- (۲) ۶۰
(۴) $30\sqrt{21}$

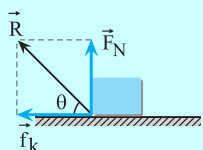
- (۱) ۱۵۰
(۳) $30\sqrt{29}$

پاسخ: گزینه «۳»



اگر برایند نیروها در راستای افقی را به‌دست آوریم شکل زیر را خواهیم داشت:

نیروی سطح برایند دو نیروی F_N و f_k خواهد بود و داریم: (در این شکل فقط نیروهای سطح بر جسم رسم شده‌اند.)



$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2}$$

حال f_k و F_N را می‌یابیم: (دقت کنید در این مسئله سطح دارای اصطکاک است.)

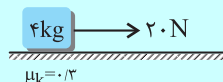
$$\vec{F}_{\text{net } x} = m\vec{a} \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 75 - f_k = 15 \Rightarrow f_k = 60 \text{ N}$$

$$F_{\text{net } y} = 0 \Rightarrow F_N = W = mg = 150 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{f_k^2 + W^2} = \sqrt{60^2 + 150^2} = \sqrt{(30 \times 2)^2 + (30 \times 5)^2}$$

$$= \sqrt{30^2 (4 + 25)} = 30\sqrt{29} \text{ N}$$

تست: در شکل زیر، جسم از حال سکون، در مسیر افقی و در لحظه $t = 0$ تحت نیروی ثابت به حرکت درمی‌آید و بعد از ۳ ثانیه نخ بسته شده به جسم پاره می‌شود. کل مسافتی که جسم از شروع حرکت تا لحظه ایستادن طی می‌کند، چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) (سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۷)



- (۲) ۱۲

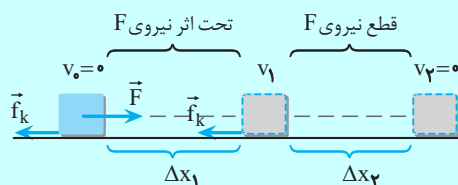
- (۱) ۹

- (۴) ۱۸

- (۳) ۱۵

پاسخ: گزینه «۳»

متحرک ابتدا تحت اثر نیروی F حرکت شتابدار تندشونده دارد و مسافت Δx_1 را طی می‌کند پس از حذف نیروی F ، صرفاً بر اثر نیروی اصطکاک f_k پس از طی مسافت Δx_2 می‌ایستد، بنابراین Δx_1 و Δx_2 را یافته و جمع می‌کنیم. در مرحله اول داریم:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow F - \mu_k mg = ma$$

$F = 20 \text{ N}, \mu_k = 0.3, m = 4 \text{ kg} \rightarrow$

$$20 - 0.3 \times 4 \times 10 = 4a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times (2) \times (3)^2 = 9 \text{ m}$$

پس از پاره شدن نخ شتاب حرکت $a = -\mu_k g$ خواهد بود.

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow a = -\mu_k g = -0.3 \times 10 = -3 \text{ m/s}^2$$

برای یافتن Δx_2 به سرعت اولیه در مرحله دوم نیاز داریم که همان سرعت پایانی مرحله اول است و داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2(3) = 6 \text{ m/s}$$

$$\Delta x_2 = \frac{v^2}{2|a|} \xrightarrow{v=6 \text{ m/s}, |a|=3 \text{ m/s}^2} \Delta x_2 = \frac{6^2}{2 \times (3)} = 6 \text{ m}$$

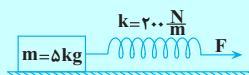
$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 9 + 6 = 15 \text{ m}$$

نیروی کشسانی فنر: وقتی یک فنر را می کشیم یا فشرده می کنیم، نیرویی به ما وارد می کند تا به حالت اولیه برگردد و این نیرو، نیروی کشسانی فنر نام دارد. این نیرو مطابق رابطه زیر که قانون هوک نام دارد به دست می آید:

$$\left(\frac{\text{N}}{\text{m}}\right) \text{ ثابت فنر}$$

$$\text{میزان تغییر طول (m)} \xrightarrow{Fe = kx} \text{نیروی کشسانی فنر}$$

تست: جسمی روی یک سطح افقی تحت تأثیر نیروی افقی F با سرعت ثابت کشیده می شود. اگر افزایش طول فنر در ضمن حرکت ۵ سانتی متر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح کدام است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



$$0.25 \quad (2)$$

$$0.4 \quad (4)$$

$$0.2 \quad (1)$$

$$0.3 \quad (3)$$

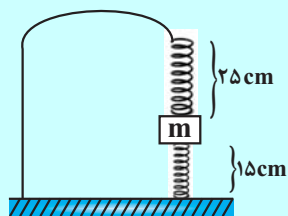
☞ پاسخ: گزینه «۱»

چون سرعت جسم ثابت است، بنابراین:

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow f_k = kx \Rightarrow \mu_k mg = kx \Rightarrow \mu_k \times 5 \times 10 = 200 \times \frac{5}{100} \Rightarrow 50\mu_k = 10 \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{5} = 0.2$$

تست: جسمی به جرم m توسط دو فنر متصل به جسم که طول آن ها در حالت طبیعی 20 cm است مطابق شکل زیر نگه

داشته شده است. اگر k در هر دو فنر برابر $2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ باشد، جرم جسم کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

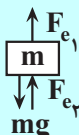


$$2 \text{ kg} \quad (1)$$

$$1 \text{ kg} \quad (2)$$

$$3 \text{ kg} \quad (3)$$

$$4 \text{ kg} \quad (4)$$



☞ پاسخ: گزینه «۱»

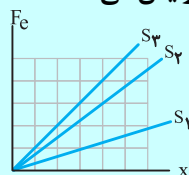
$$F = kx$$

$$F_{e1} = kx_1 = k(25 - 20) = 5 \times 2 = 10 \text{ N}$$

$$F_{e2} = kx_2 = k|15 - 20| = 5 \times 2 = 10 \text{ N}$$

$$F_{e1} + F_{e2} = mg = 20 \text{ N} = 10 \times m \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

تست: شکل زیر، تغییرات نیروی کشسانی سه فنر را برحسب تغییر طول آن‌ها نشان می‌دهد. اگر نیروی کشسانی $F_e = 30\text{ N}$ طول فنر S_2 را ۴ سانتی‌متر افزایش دهد، طول فنرهای S_1 و S_3 را به ترتیب چند سانتی‌متر افزایش می‌دهد؟



۲ و ۶ (۲)

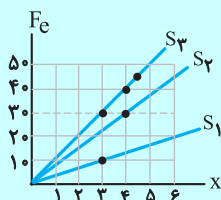
۶ و ۳ (۱)

۳ و ۹ (۴)

۲ و ۸ (۳)

پاسخ: گزینه «۴»

با توجه به رابطه $F_e = kx$ شیب نمودار $F_e - x$ معادل ثابت فنر است. بنابراین ثابت فنرها متناسب با اعداد زیر هستند:



$$k_1 \propto \frac{1}{3}, k_2 \propto \frac{3}{4}, k_3 \propto 1$$

از طرف دیگر به ازای F_e یکسان، تغییر

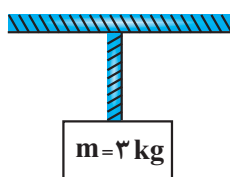
طول فنر با ثابت فنر نسبت عکس دارد بنابراین برای فنرهای S_1 و S_3 داریم:

$$F_{e1} = F_{e2} \Rightarrow k_1 x_1 = k_2 x_2 \xrightarrow{x_2 = 4\text{ cm}} \frac{1}{3} \times x_1 = \frac{3}{4} \times 4 \Rightarrow x_1 = 9\text{ cm}$$

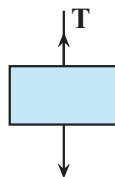
$$F_{e3} = F_{e2} \Rightarrow k_3 x_3 = k_2 x_2 \xrightarrow{x_2 = 4\text{ cm}} 1 \times x_3 = \frac{3}{4} \times 4 \Rightarrow x_3 = 3\text{ cm}$$

نیروی کشش طناب (T): وقتی طناب متصل به جسمی را می‌کشیم، طناب نیز جسم را با نیرویی می‌کشد که جهت آن از جسم به سمت بیرون و در راستای طناب است. به این نیرویی که طناب تحت کشش به جسم وارد می‌کند، نیروی کشش طناب می‌گوییم.

مثال: در شکل زیر، نیروی کشش طناب را محاسبه کنید؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



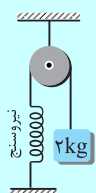
حل: ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



$$mg = 3 \times 10 = 30\text{ N}$$

چون جسم ساکن است، پس باید $T = 30\text{ N}$ باشد تا برآیند نیروهای وارد بر جسم، صفر شود.

تست: دستگاه شکل مقابل به حال تعادل قرار دارد و جرم قرقه 1 kg و اصطکاک و جرم نیروسنج ناچیز است. نیروسنج چه نیرویی را نشان می‌دهد؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)



(۱) ۲۰ نیوتون

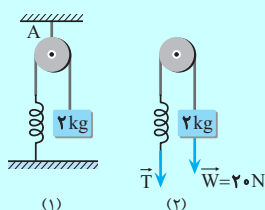
(۲) ۲۵ نیوتون

(۳) ۱۰ نیوتون

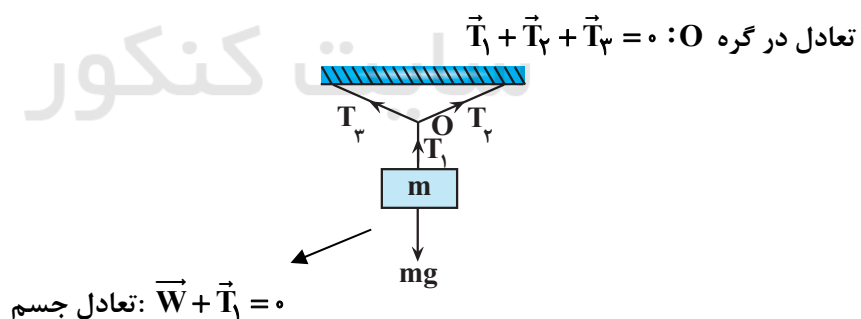
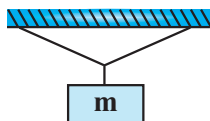
(۴) ۳۵ نیوتون

☞ پاسخ: گزینه «۱»

در حالت تعادل داریم: $F_{\text{net}} = 0$. برای تعیین عدد نیروسنج، دستگاه را به‌طور فرضی از نقطه A برش می‌زنیم و نیروهای وارد بر این بخش جدا شده را در شکل (۲) رسم کردیم. در شکل (۲) برای حفظ تعادل داریم: $T = 20\text{ N}$

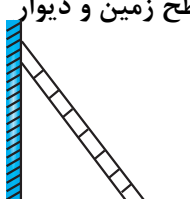


تعادل: در شکل زیر، جسم ثابت است و حرکت نمی‌کند، یعنی بنابر قوانین نیوتون، $\sum F = 0$ است و جسم متعادل است. در این حالت، اگر نیروهای وارد بر جسم را به دو راستای افقی و عمودی تجزیه کنیم، باید برآیند نیروها در هر دو راستا برابر صفر باشد.



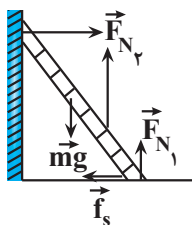
بررسی یک مثال مهم:

در شکل زیر نردبانی به جرم 15 kg به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان 0.5 است و نردبان در آستانه سر خوردن قرار دارد. چه نیرویی از طرف سطح زمین و دیوار



به نردبان وارد می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

پاسخ: نردبان ساکن است یعنی نیروهای وارد بر آن متعادل هستند. نیروهای وارد بر آن را رسم می‌کنیم:



برآیند نیروها در هر دو راستای افقی و عمودی باید صفر باشد.

$$\vec{F}_{N_1} + \vec{mg} = 0$$

$$\vec{F}_{N_1} = -\vec{mg} \Rightarrow mg = F_{N_1}$$

حال داریم:

$$15 \times 10 = F_{N_1} = 150 \text{ N}$$

$$\vec{f}_s + \vec{F}_{N_2} = 0 \Rightarrow f_s = F_{N_2} = f_{s,\max}$$

افقی:

$$F_{N_2} = f_{s,\max} = F_{N_1} \times \mu_s = 0.5 \times 150 = 75 \text{ N}$$

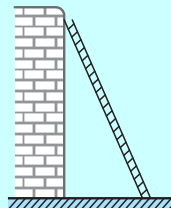
$F_{N_2} = 75 \text{ N}$: نیروی وارد از طرف دیوار به نردبان

نکته مهم این سوالات در این است که نیروهایی که سطح زمین به جسم وارد می‌کنند، F_{N_1} و f_s هستند و برای بیان این نیروی وارده، باید از این ۲ نیرو برآیند گرفت. چون برهم عمودند، برآیند آنها از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F_{\text{net}} = F_{N_1}^2 + f_s^2$$

$$F_{\text{net}} = \sqrt{150^2 + 75^2} = 75\sqrt{5} = \text{نیروی وارد از طرف سطح زمین به نردبان}$$

تست: نردبانی همگن به جرم 40 kg مطابق شکل، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند 300 N باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$) (سراسری ریاضی ۹۸)



$$(1) 400$$

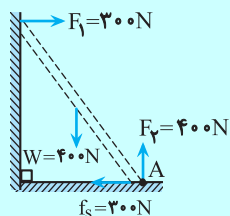
$$(2) 500$$

$$(3) 600$$

$$(4) 250\sqrt{3}$$

پاسخ: گزینه «۲»

چون نردبان در حال تعادل است، پس برآیند نیروهای وارد بر آن در تمام راستاها از جمله راستای افقی و عمودی صفر است. بنابراین مطابق شکل داریم:



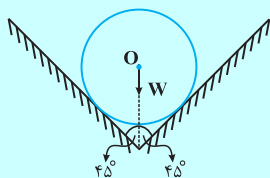
$$\text{در راستای قائم: } F_p = W = 400 \text{ N}$$

$$\text{در راستای افقی: } f_s = F_N = 300 \text{ N}$$

نیروی سطح افقی بر نردبان برآیند این دو نیرو خواهد بود، یعنی خواهیم داشت:

$$R = \sqrt{F_p^2 + f_s^2} = \sqrt{400^2 + 300^2} = 500 \text{ N}$$

تست: در شکل زیر، کره‌ای همگن به جرم 5 kg درون یک ناوه بدون اصطکاک قرار دارد. این جسم به هر یک از



دیواره‌ها، نیروی چند نیوتون را وارد می‌کند؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

(۱) ۲۰

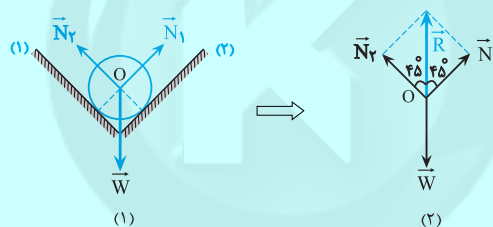
(۲) ۲۵

(۳) $25\sqrt{2}$

(۴) $50\sqrt{2}$

پاسخ: گزینه «۳»

طبق قانون سوم نیوتون، نیروی وارد از طرف جسم بر یک دیوار با نیروی وارد از طرف دیوار بر جسم هم‌اندازه است. ما برای حل آسان‌تر مسئله، مطابق شکل نیروهای وارد بر کره را رسم می‌کنیم.



نیروی هر دیوار بر کره، بر سطح تماس آن‌ها عمود است و نیروی وزن (W) به طرف پایین است. با توجه به شکل و تقارن دستگاه N_1 بر N_2 عمود و $N_1 = N_2$ است. با توجه به تعادل دستگاه، برآیند دو نیروی N_1 و N_2 وزن جسم

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow R = W$$

($\vec{W}$) را خنثی خواهد کرد، یعنی:

$$R = \sqrt{N_1^2 + N_2^2} \xrightarrow{N_1 = N_2} R = \sqrt{2} N$$

$$\Rightarrow R = W \Rightarrow \sqrt{2} N = W \Rightarrow N = \frac{\sqrt{2}}{2} W$$

$$\xrightarrow{W = 50\text{ N}} N = 25\sqrt{2}\text{ N}$$

آسایش و رفاه در سایه شیمی

شیمی ۳: صفحه‌های ۴۴ تا ۵۰

رسیدیم به یکی از مهم‌ترین بخش‌های این فصل، سلول گالوانی.

چطوری می‌توانیم یک سلول گالوانی بسازیم؟ برای جواب این سؤال باید با چند ابزار آشنا شویم:

- **نیم‌سلول:** هرگاه یک تیغه فلزی که بهش الکتروود می‌گوییم را در محلولی از کاتیون‌های خودش که بهش الکترولیت می‌گوییم قرار بدهیم، مجموعه‌ای به اسم نیم‌سلول به وجود می‌آید.

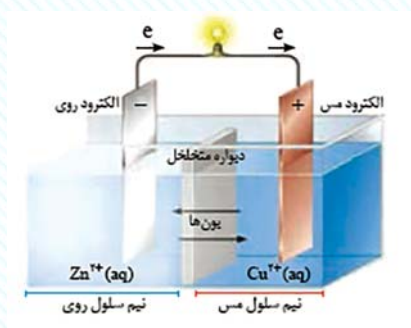
اگر همین نیم‌سلول در شرایط 25°C } باشد $\Leftrightarrow$ نیم‌سلول استاندارد نام دارد
غلظت محلول الکترولیت یک مولار

- **رسانای یونی:** به محلول الکترولیت به خاطر وجود کاتیون‌های فلزی رسانای یونی می‌گویند.
- **رسانای الکترونی:** به تیغه فلزی به دلیل وجود الکترون‌های آزاد شده توسط اتم‌ها بر روی آن رسانای الکترونی می‌گویند.
- (ص / غ) محلول الکترولیت، یک محلول خنثی می‌باشد.

(ص) چون علاوه بر کاتیون، کنار خود آنیون هم دارد. مثلاً تیغه فلزی روی را در محلول ZnSO_4 قرار می‌دهند.

حالا بیایید سلول گالوانی بسازیم: (پیشنهاد: حتماً چند بار یک سلول گالوانی را به‌طور شماتیک برای خود بکشید.)

- الکترودهای دو فلز را با یک سیم به هم وصل می‌کنیم و آنها را در الکترولیت‌های خود قرار می‌دهیم و این دو محلول را توسط یک دیواره متخلخل از هم جدا می‌کنیم. به این وسیله سلول گالوانی می‌گوییم که این سلول، انرژی الکتریکی تولید می‌کنند.

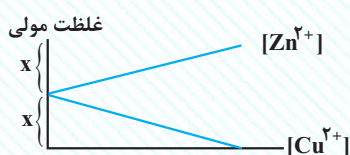
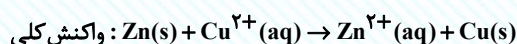
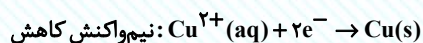
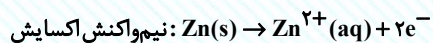


الکترون‌ها در مدار بیرونی جابه‌جا می‌شوند.
یون‌ها توسط دیواره متخلخل

سلول گالوانی روی - مس

• در شیمی یازدهم یاد گرفتید که واکنش پذیری فلز روی برای از دست دادن الکترون بیشتر از فلز مس است، پس این جا هم فلز روی اکسایش می یابد و به عنوان کاهنده، الکترون آزاد می کند و به صورت یون های Zn^{2+} وارد محلول می شود. الکترون های آزاد شده هم از سیم به سمت الکتروود مس می روند و روی تیغه قرار می گیرند و Cu^{2+} درون الکتروولیت کاهش می یابند و به عنوان اکسنده الکترون می خورند و به همین ترتیب تیغه مسی چاق و چاق تر و تیغه روی لاغر و لاغر تر می شود. چون از وجود خودش الکترون می کند و مس از الکترون آن تغذیه می کند.

سپس در سلول گالوانی روی - مس:



❖ نکته طلایی برای تست ها

نمودار مقابل را به خاطر بسپارید!

با گذشت زمان غلظت یون های Zn^{2+} ↑
با گذشت زمان غلظت یون های Cu^{2+} ↓
و چون ضریب Cu^{2+} و Zn^{2+} در واکنش کلی برابر است ← تغییر غلظت این دو یون در یک بازه معین با هم برابر

الکترودی که در آن نیم واکنش اکسایش صورت بگیرد: آند ← اکسایش ← منفی

به دلیل اینکه آند منبع تولید الکترون است: قطب منفی

تعریف آند و کاتد:

الکترودی که در آن نیم واکنش کاهش صورت بگیرد: کاتد ← کاهش ← مثبت

به دلیل اینکه کاتد گیرنده الکترون است: قطب مثبت

ص / غ) در همه سلول های الکتروشیمیای آند قطب منفی و کاتد قطب مثبت است.

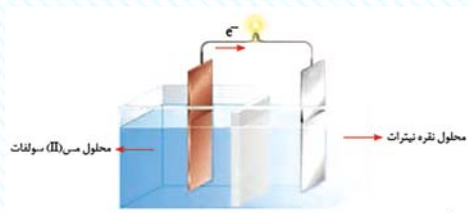
غ) جلوتر متوجه می شوید چرا. در همین حد بدانید که این قانون فقط برای سلول گالوانی صادق است.

ص / غ) واکنش های شیمیایی اکسایش و کاهش در سلول گالوانی به طور خود به خودی رخ می دهد.

ص) چون براساس قدرت کاهندگی فلزها است که می خواهند در نهایت به پایداری بیشتر و انرژی کمتر برسند. (گرمادهی)

• به صورت یک نکته یادتان بماند که آند، لاغر و لاغر تر می شود و کاتد، چاق و چاق تر می شود و جرم آن ↑ می یابد.

- یادگیری جهت حرکت هر جزء سلول گالوانی: (خیلی مهم است به خاطر بسپارید).



جهت حرکت الکترون‌ها: از آند ← به کاتد

جهت حرکت کاتیون‌های الکترولیت: از آند ← به کاتد

جهت حرکت آنیون‌های: از کاتد ← به آند

دیواره متخلخل دقیق چی کاره است؟

- چون با گذشت زمان تیغه آندی اکسایش می‌یابد و کاتیون‌های فلزی وارد محلول می‌شوند. پس از مدتی کاتیون‌ها انباشته می‌شوند و الکترون‌ها به جای حرکت در مدار خارجی، جذب بارهای مثبت زیاد در محلول آندی می‌شوند. در نتیجه جریان قطع می‌شود، پس دیواره متخلخل وارد کار می‌شود تا از این اتفاق جلوگیری می‌کند.

(۱) از مخلوط شدن مستقیم دو الکترولیت جلوگیری می‌کند.

(۲) به یون‌های موجود در محلول اجازه عبور می‌دهد تا بار الکتریکی محلول‌ها خنثی شود.

- سلول گالوانی به خاطر تولید انرژی الکتریکی مثل باتری عمل می‌کند. پس ولتاژ خاصی دارد.

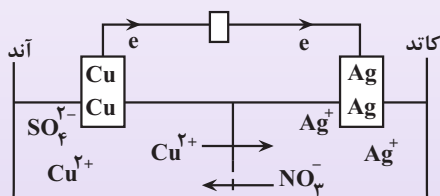
چگونه ولتاژ آنها را محاسبه می‌کنیم؟ اختلاف پتانسیل میان دو نیم‌سلول را حساب می‌کنیم که به آن نیروی الکتروموتوری می‌گوییم و نماد آن emf می‌باشد و با E° نشان می‌دهند.

$$E^\circ_{\text{آند}} - E^\circ_{\text{کاتد}} = E^\circ_{\text{سلول}}$$

❖ **نکته:** نمی‌توانیم بگوییم همواره در پیرامون الکتروود آند، غلظت کاتیون آن تیغه از آنیون‌ها بیشتر و پیرامون الکتروود کاتد، غلظت آنیون آن بیشتر است، چون با عبور یون‌ها از دیواره متخلخل همواره دو طرف از نظر بار الکتریکی خنثی می‌باشند.

❖ **نکته:** به عنوان تمرین سلول گالوانی مس – نقره را بکشید و در آن آند و کاتد و جهت حرکت الکترون‌ها و آنیون‌ها و کاتیون‌ها را معین کنید، واکنش کلی سلول را بنویسید. (راهنمایی: برای نوشتن واکنش کلی، کاتیون نقره را با حالت خنثی مس واکنش دهید).

سؤال ویژه ۱: نمودار تغییر غلظت یون‌ها را هم رسم کنید.



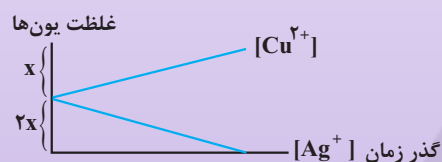
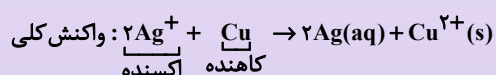
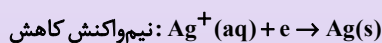
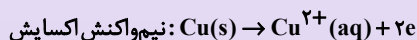
کاتد: نقره

آند: مس

جهت حرکت الکترون‌ها از آند به کاتد

جهت حرکت کاتیون‌ها از آند به کاتد

جهت حرکت آنیون‌ها از کاتد به آند



سؤال ویژه ۲: کدام تیغه افزایش جرم دارد و کدام کاهش جرم؟

- آند لاغر می‌شود پس مس کاهش جرم و کاتد چاق می‌شود پس نقره افزایش جرم دارد.

نیم سلول استاندارد:

- هر وقت یک تیغه فلزی (۱) در محلول ۱ مولار کاتیون‌های خویش قرار گیرد و (۲) در دمای 25°C باشد، مجموعه حاصل نیم سلول استاندارد می‌باشد.

- اندازه‌گیری پتانسیل یک نیم سلول به طور جداگانه ممکن نیست و باید این کمیت به طور نسبی اندازه‌گیری شود.

پس نیاز به یک مبنا دارد و شیمی دان‌ها این مبنا را نیم سلول هیدروژن انتخاب کردند و پتانسیل آن را برابر صفر قرار دادند.

ص / غ pH نیم سلول استاندارد هیدروژن در دمای 298K و فشار 760mmHg صفر است.

ص چون 298K همان 25°C و فشار 760mmHg همان فشار 1atm می‌باشد.

به نیم سلول استاندارد H_2 ، SHE می‌گویند. غلظت الکترولیت آن ۱ مولار می‌باشد پس:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \rightarrow \text{pH} = -\log 1 = 0$$

● با ساختن سلول گالوانی که نیم سلول آن $\text{SHE}(\text{H}_2)$ بود و نیم سلول دیگر آن فلز دیگر بود و اندازه گیری emf آن یک E° برای هر فلز در شرایط استاندارد در جدولی معین کردند. جدولی که به آن سری الکتروشیمیایی گفته می شود و اساس آن پتانسیل کاهش فلزهاست.

یعنی

E° مثبت تر و بزرگتر اکسندگی $\uparrow$ تر تمایل نیم سلول برای کاهش یافتن $\uparrow$ تر	}
E° منفی تر و کوچک تر کاهندگی $\uparrow$ تر تمایل نیم سلول برای اکسایش $\uparrow$ تر	

● در جدول E° از پایین به بالا (با $\uparrow$ مقدار E°) قدرت اکسندگی یعنی الکترون گیری سمت چپ نیم واکنش $\uparrow$ می یابد یعنی تمایل به الکترون دهی کمتر و خاصیت نافلزی بیشتر می شود.

نیم واکنش کاهش	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}(\text{s})$	$+1/50$
$\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pt}(\text{s})$	$+1/20$
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	$+0/80$
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	$+0/34$
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$	$0/00$
$\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}(\text{s})$	$-0/14$
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	$-0/44$
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	$-0/76$
$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}(\text{s})$	$-1/18$
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}(\text{s})$	$-1/66$
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{s})$	$-2/37$

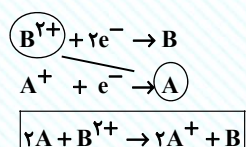
● E° هر نیم واکنش که بالای نیم واکنش $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$ قرار داشته باشد، مثبت است و اکسندۀ قوی تر می باشد.

در این جدول

گونه کاهنده سمت راست	}
گونه اکسندۀ سمت چپ	

❖ نکته خیلی مهم: هرگاه بخواهیم با دو نیم سلول یک سلول گالوانی درست کنیم، الکتروود با E° کوچک تر، آند یا قطب منفی سلول و نیم سلول E° بزرگتر کاتد یا قطب مثبت می باشد.

یعنی پایین سمت راست و بالا سمت چپ $\Leftarrow$



جمع‌بندی نکات سراسری الکتروشیمیایی:

- هر چه E° مثبت‌تر } گونه سمت چپ: اکسندۀ قوی‌تر
 گونه سمت راست: کاهندۀ ضعیف‌تر
- هر چه E° منفی‌تر } گونه سمت چپ: اکسندۀ ضعیف‌تر
 گونه سمت راست: کاهندۀ قوی‌تر

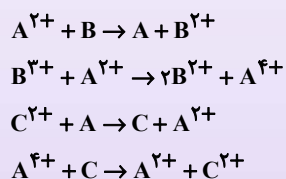
(ص / غ) قوی‌ترین عناصر اکسندۀ در سمت راست جدول تناوبی قرار دارند.

(ص) نافلزهای سمت راست جدول

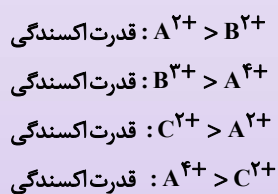
(ص / غ) همه فلزات اصلی جدول در سری از فلزات واسطه پایین‌تراند.

(غ) Sn (قلع) نقض می‌کند.

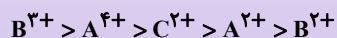
سؤال: اگر بدانیم واکنش‌های زیر خودبه‌خود هستند، گونه‌ها را به ترتیب قدرت اکسندگی از زیاد به کم مرتب کنید.



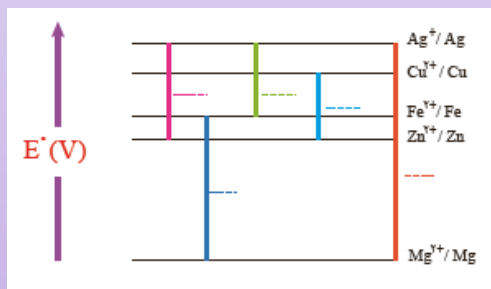
قدم اول:

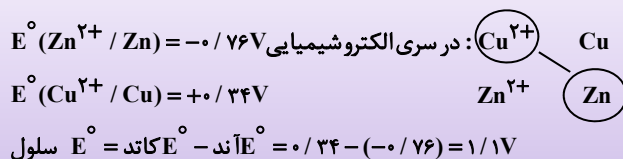


قدم دوم:



سؤال محاسبه emf:





❖ نکته طلایی: اگر n نیم سلول داشته باشیم، می توانیم $\frac{n(n-1)}{2}$ سلول گالوانی با آند و کاتد متفاوت بسازیم.

❖ نکته طلایی: بیشترین emf و بیشترین ولتاژ، اختلاف بیشترین فاصله عناصر در جدول سری الکتروشیمیایی است.

نگهداری محلولی در ظرف فلزی:

- محلول نمک یا کاتیون فلزی را می توان از ظرفی از جنس فلزی با E° بزرگ تر و مثبت تر در سری الکتروشیمیایی نگهداری کرد. چون فلز بالاتر در جدول سری الکتروشیمیایی نمی تواند با کاتیون فلز پایین تر واکنش دهد.
 - محلول کاتیون روی را می توان در ظرفی از جنس Pt (پلاتین) نگهداری کرد و محلول هیدروکلریک اسید را در ظرف مسی می توان نگهداری کرد.
 - در باتری ها ← با انجام نیم واکنش های آندی و کاتدی، جریان الکتریکی در مدار بیرونی برقرار می شود. پس سازوکار باتری ها مثل سلول گالوانی می باشد.
- لیتیم ویژگی های کاربردی در ساخت باتری دارد.
- کم ترین چگالی ← سبک تر، کوچکتر
 قوی ترین کاهنده ← کم ترین E° ← تولید ولتاژ بالا و توانایی ذخیره انرژی

معمولی }
 قابل شارش } Li
 دگمه ای }
 غیر قابل شارژ }
 غیر لیتیمی }
 باتری ها }

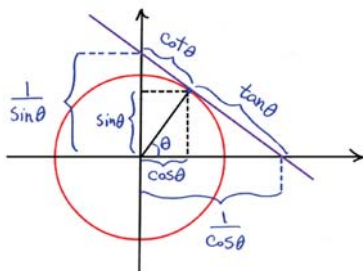
ص / غ) پسماندهای حاوی وسایل الکتریکی به دلیل داشتن مواد شیمیایی گوناگون، همگی سمی هستند و همگی دارای مقدار قابل توجهی فلزهای ارزشمند و گران قیمت منبعی برای بازیافت این مواد هستند.

غ) قسمت اول جمله صحیح است، اما برخی از پسماندهای الکتریکی دارای مواد ارزشمند هستند، نه همگی آنها.

تابع + مثلثات + حد بی نهایت و حد در بی نهایت

صفحه‌های: ۱ تا ۵۷

معادلات مثلثاتی:



یادآوری روابط مثلثاتی:

$$\begin{aligned} 1 + \tan^2 \theta &= \frac{1}{\cos^2 \theta} \\ \sin^2 \theta + \cos^2 \theta &= 1 \rightarrow \\ 1 + \cot^2 \theta &= \frac{1}{\sin^2 \theta} \end{aligned}$$

$$\tan \theta \times \cot \theta = 1$$

$$\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$$

$$\sin 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 + \tan^2 \theta}$$

$$\begin{aligned} \cos 2\theta &= \cos^2 \theta - \sin^2 \theta \\ \cos 2\theta &= \cos^2 \theta - \sin^2 \theta \end{aligned} \quad \cos 2\theta = \frac{1 - \tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta}$$

$$\cos 2\theta = 2 \cos^2 \theta - 1 \rightarrow \cos^2 \theta = \frac{1 + \cos 2\theta}{2}$$

$$\cos 2\theta = 1 - 2 \sin^2 \theta \rightarrow \sin^2 \theta = \frac{1 - \cos 2\theta}{2}$$

$$\tan^2 \theta = \frac{1 - \cos 2\theta}{1 + \cos 2\theta} \quad \tan 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta}$$

$$\begin{aligned} \sin^2 \theta &= 1 - \cos^2 \theta & \cos^2 \theta &= 1 - \sin^2 \theta \\ \frac{\sin \theta}{1 - \cos \theta} &= \frac{1 + \cos \theta}{\sin \theta} & \frac{\cos \theta}{1 - \sin \theta} &= \frac{1 + \sin \theta}{\cos \theta} \\ \frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta} &= \frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta} & \frac{\cos \theta}{1 + \sin \theta} &= \frac{1 - \sin \theta}{\cos \theta} \end{aligned}$$

$$\tan \frac{\theta}{2} = \frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta}$$

$$\cot \frac{\theta}{2} = \frac{1 + \cos \theta}{\sin \theta}$$

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2\theta \quad 1 + \sin 2x = (\sin x + \cos x)^2$$

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2\theta \quad 1 - \sin 2x = (\sin x - \cos x)^2$$

$$\sin^2 15^\circ = \frac{1 - \cos 30^\circ}{2} = \frac{2 - \sqrt{3}}{4} \rightarrow \sin 15^\circ = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{2}$$

$$\cos^2 15^\circ = \frac{1 + \cos 30^\circ}{2} = \frac{2 + \sqrt{3}}{4} \rightarrow \cos 15^\circ = \frac{\sqrt{2 + \sqrt{3}}}{2}$$

$$\tan 15^\circ = \frac{\sin 15^\circ}{\cos 15^\circ} = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{\sqrt{2 + \sqrt{3}}} = 2 - \sqrt{3} \rightarrow \cot 15^\circ = 2 + \sqrt{3}$$

$$\tan \theta + \cot \theta = \frac{2}{\sin 2\theta} \quad \tan \theta - \cot \theta = -2 \cot 2\theta$$

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = (\sin \theta + \cos \theta)(1 - \sin \theta \cos \theta)$$

$$\sin^2 \theta - \cos^2 \theta = (\sin \theta - \cos \theta)(1 + \sin \theta \cos \theta)$$

حالت‌های خاص معادلات مثلثاتی:

$$\sin x = 0 \rightarrow x = k\pi$$

$$\sin x = 1 \rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$\sin x = -1 \rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{2}$$

سایت کنکور

مثال:

$$\sin 3x = 1$$

$$3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6}$$

$$\cos x = 0 \rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$\cos x = 1 \rightarrow x = 2k\pi$$

$$\cos x = -1 \rightarrow x = (2k + 1)\pi$$

مثال:

$$\cos\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) = 1$$

$$2x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi \rightarrow 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{3} \rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{6}$$

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

$$\sin x = -\cos x \rightarrow \tan x = -1 \rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{4}$$

جواب‌های کلی معادلات مثلثاتی:

$$\sin x = \sin \alpha \rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \alpha \\ x = 2k\pi + \pi - \alpha \end{cases}$$

$$\sin x = -\sin \alpha \rightarrow \sin x = \sin(-\alpha)$$

مثال: معادله $\sin 2x = -\frac{1}{2}$ را حل کنید.

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

$$\begin{cases} 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{12} \\ 2x = 2k\pi + \pi + \frac{\pi}{6} \rightarrow x = k\pi + \frac{7\pi}{12} \end{cases}$$

$$\cos x = \cos \alpha \rightarrow x = 2k\pi \pm \alpha$$

$$\cos x = -\cos \alpha \rightarrow \cos x = \cos(\pi - \alpha)$$

حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت:

- تقسیم چندجمله‌ای‌ها: (۱) درجهٔ مقسوم و مقسوم‌علیه را به‌صورت نزولی مرتب می‌کنیم. (۲) اولین جمله از مقسوم را به اولین جملهٔ مقسوم‌علیه تقسیم کرده و در خارج‌قسمت می‌نویسیم. (۳) عبارت خارج‌قسمت را به مقسوم‌علیه ضرب کرده و حاصل را در زیر مقسوم نوشته و از هم کم می‌کنیم. (۴) این عمل تا جایی تکرار می‌شود که درجهٔ باقی‌مانده از درجهٔ مقسوم‌علیه کمتر باشد.

مثال:

$$\begin{array}{r|l} 3x^2 + 10x + 8 & x+2 \\ - 3x^2 + 6x & \\ \hline 4x + 8 & \\ - 4x + 8 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

بخش پذیری چندجمله‌ای‌ها بر $x - a$:

$$f(x) \left| \begin{array}{l} p(x) \\ q(x) \end{array} \right.$$

$$f(x) = p(x) \times q(x) + r(x)$$

$$r(x)$$

باقی‌مانده تقسیم $f(x)$ بر $x - a$ برابر $f(a)$ است. اگر $f(a)$ برابر صفر باشد، آنگاه $f(x)$ بر $x - a$ بخش پذیر است.**مثال:** باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $x - 3$ برابر ۲ است باقی‌مانده تقسیم $f(x^2 + 2)$ بر $x - 1$ را به دست آورید.

$$x - 3 = 0 \rightarrow x = 3 \rightarrow f(3) = 2$$

$$x - 1 = 0 \rightarrow x = 1 \rightarrow f(1^2 + 2) = f(3) = 2$$

نکته: اگر مقسوم بر مقسوم‌علیه بخش پذیر باشد باقی‌مانده صفر می‌شود و مقسوم بر عامل‌های مقسوم‌علیه نیز بخش پذیر است.**نکته:** اگر مقسوم‌علیه چندجمله‌ای درجه دوم باشد، باقی‌مانده حداکثر از درجه اول است. پس باقی‌مانده را به صورت $ax + b$ در نظر می‌گیریم.**تست:** فرض کنید چندجمله‌ای $p(z)$ بر $x^2 - 1$ بخش پذیر باشد. اگر $Q(x) = p(x-1) + p(1-x)$ ، آنگاه باقی‌مانده تقسیم $Q(x)$ بر $x - 2$ کدام است؟ (کنکور ۱۳۹۹)

۱) -۱ ۲) صفر ۳) ۱ ۴) ۲

پاسخ: گزینه «۲»

چندجمله‌ای $p(x)$ بر $x^2 - 1$ بخش پذیر است، بنابراین $p(x)$ به ازای ریشه‌های $x^2 - 1$ برابر صفر است.

$$x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = 1, -1$$

بنابراین داریم:

$$p(1) = 0, p(-1) = 0 (*)$$

اکنون باقی‌مانده تقسیم $Q(x)$ بر $x - 2$ را می‌خواهیم، یعنی باید $Q(2)$ را محاسبه کنیم.

$$Q(x) = p(x-1) + p(1-x)$$

$$\xrightarrow{x=2} Q(2) = p(2-1) + p(1-2) = p(1) + p(-1)$$

$$\xrightarrow{(*)} Q(2) = 0 + 0 = 0$$

همسایگی: هر بازه باز شامل عدد حقیقی x_0 را یک همسایگی x_0 می‌نامیم. به عبارت دیگر اگر $x_0 \in (a, b)$ باشد، آنگاه بازه (a, b) یک همسایگی x_0 می‌باشد.

مثال: بازه $(1, 5)$ یک همسایگی ۲ است.

همسایگی محذوف: اگر بازه (a, b) یک همسایگی عدد حقیقی x_0 باشد، آنگاه مجموعه $\{x_0\} - (a, b)$ یک همسایگی محذوف x_0 نامیده می‌شود.

مثال: مجموعه $\{6\} - (2, 8)$ یک همسایگی محذوف ۶ می‌باشد.

همسایگی چپ و راست: اگر r عددی مثبت باشد آنگاه $(x_0, x_0 + r)$ یک همسایگی راست x_0 نامیده می‌شود و همچنین $(x_0 - r, x_0)$ را یک همسایگی چپ x_0 می‌نامیم.

مثال: بازه $(3, 6)$ همسایگی راست ۳ و بازه $(2, 3)$ همسایگی چپ ۳ است.

تست: به ازای کدام مجموعه مقادیر x ، بازه $(x+1, 2x-1)$ یک همسایگی عدد ۳ می‌باشد؟ (کنکور ۱۳۹۸)

(۱) $\emptyset$ (۲) $\{2\}$ (۳) $2 < x < 2/5$ (۴) $1/5 < x < 2$

☞ پاسخ: گزینه «۱»

$$x+1 < 3 < 2x-1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x+1 < 3 \Rightarrow x < 2 \\ 2x-1 > 3 \Rightarrow 2x > 4 \Rightarrow x > 2 \end{cases} \xrightarrow{\cap} \emptyset$$

تست: دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{4-x^2}}{(x-1)(x^2-4)}$ یک همسایگی محذوف کدام نقطه است؟

(۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۱

☞ پاسخ: گزینه «۲»

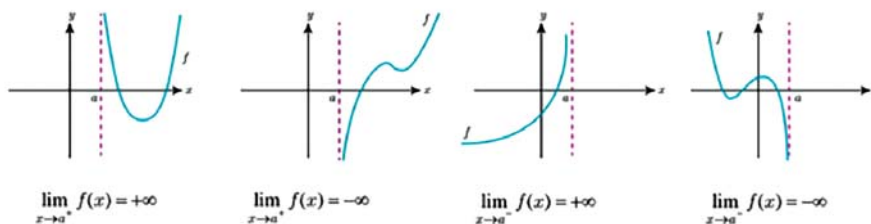
$$4 - x^2 \geq 0 \rightarrow x^2 \leq 4 \rightarrow -2 \leq x \leq 2$$

$$(x-1)(x^2-4) \neq 0 \rightarrow \begin{cases} x-1 \neq 0 \rightarrow x \neq 1 \\ x^2-4 \neq 0 \rightarrow x \neq \pm 2 \end{cases}$$

$$D_{f(x)} = (-2, 2) - \{1\}$$

بنابراین دامنه تابع $f(x)$ یک همسایگی محذوف ۱ است.

حد بی نهایت:



مثال: حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{[x] - 3}{|2x - 1|}$ را محاسبه کنید.

حل: مخرج در نزدیکی $\frac{1}{2}$ با مقادیر مثبت به صفر میل می کند و حد صورت هم در $\frac{1}{2}$ برابر -3 است، بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{[x] - 3}{|2x - 1|} = \frac{[\frac{1}{2}] - 3}{0^+} = \frac{0 - 3}{0^+} = \frac{-3}{0^+} = -\infty$$

تست: اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x - 5}{x^2 + ax + b} = -\infty$ باشد، $a + b$ کدام است؟ (کنکور ۱۳۹۸)

۱) -1 ۲) صفر ۳) 1 ۴) 2

پاسخ:

چون $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x - 5}{x^2 + ax + b} = -\infty$ است، پس باید مخرج کسر در همسایگی $x = 2$ مثبت و به ازای $x = 2$ صفر شود.

یعنی معادله $x^2 + ax + b = 0$ باید ریشه مضاعف $x = 2$ داشته باشد و در نتیجه:

$$x^2 + ax + b = (x - 2)^2 = x^2 - 4x + 4$$

با مقایسه دو عبارت $x^2 - 4x + 4$ ، $x^2 + ax + b$ نتیجه می شود $a = -4$ و $b = 4$ ، پس $a + b = 0$