

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۱۴۰۲/۱۰/۰۱



آزمونهای سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زیست شناسی ۳	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
	زیست شناسی ۲	۲۰		۲۱	۴۰	

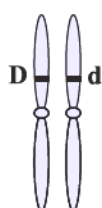
زیست‌شناسی



زیست‌شناسی (۲)

- ۱- به طور معمول در یک مولکول دنا که راه‌انداز در مجاورت توالی قرار گرفته است، ممکن نیست
 (۱) افزایشنده - شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز به کمک عوامل رونویسی صورت گیرد.
 (۲) ژن - هر نوکلئوتید به وسیله دو پیوند فسفو دی‌استر به سایر نوکلئوتیدها متصل باشد.
 (۳) جایگاه اتصال فعال‌کننده - در نزدیکی آن، ساختاری مشابه دانه‌های تسبیح و نخ تشکیل شود.
 (۴) اپراتور - به منظور انجام رونویسی، بیش از یک نوع مولکول پروتئینی به توالی راه‌انداز متصل شود.

- ۲- چند مورد در همهٔ یاخته‌های خونی و بالغ حاصل از یاختهٔ بنیادی میلوئیدی فردی با ترکیب دگرهای زیر بر روی کروموزوم ۱، صورت می‌گیرد؟



(الف) رونویسی از یکی از رشته‌های ژن مربوط به گروه خونی Rh

(ب) عدم تولید پروتئین D توسط ریبوزوم‌های موجود در سیتوپلاسم

(ج) دارای ژن‌های مربوط به سنتز هموگلوبین می‌باشند.

(د) اتصال عوامل رونویسی به نواحی خاصی از راه‌انداز ژن D

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

- ۳- در نوعی گیاه دوجنسی و دولپه، صفت رنگ گلبرگ‌ها با دو نوع دگره کنترل می‌شود، به طوری که یکی از دگره‌ها مربوط به رنگ آبی و دیگری مربوط به بروز رنگ قرمز است. با فرض این‌که زاده‌های حاصل از آمیزش دو گیاه با گلبرگ‌های آبی و قرمز همگی گلبرگ‌هایی کبود ایجاد می‌کنند، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (دگرهٔ R و B به ترتیب برای رنگ‌های قرمز و آبی می‌باشند).
 «در صورت فرارگیری و پذیرش دانهٔ گردۀ رسیدهٔ گلی واجد ژن نمود در یاخته‌های پوشانندهٔ کیسهٔ رویانی برای صفت رنگ گلبرگ‌ها، بر روی کلالةٔ گلی دیگر، به طور قطع»

(۱) BB - یاخته‌های موجود در دو انتهای رویان در دانهٔ تازه تشکیل شده، واجد دو دگرهٔ (الل) یکسان هستند.

(۲) BR - گروهی از یاخته‌های کیسهٔ رویانی بیش از یک نوع دگره مربوط به رنگ گلبرگ در هسته‌های خود دارند.

(۳) BR - احتمال این‌که گروهی از دانه‌های حاصل از آمیزش، واجد تنها یک نوع دگره در یاخته‌های بخش‌های تغذیه‌کنندهٔ رویان باشند، وجود دارد.

(۴) RR - یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی، درون‌دانه (آندوسپرم) ای واجد حداقل یک دگره مربوط به رنگ قرمز ایجاد می‌کند.

- ۴- دربارهٔ همهٔ فرزندان خانواده‌ای که از پدری سالم و مادری بیمار از نظر هموفیلی و فنیل کتونوریا با گروه خونی یکسان با ژنوتیپ ناخالص که هیچ‌کدام از الل‌های گروه خونی بر دیگری غالب نیست، تولد چند مورد در همهٔ حالات ممکن است؟

(الف) پسری بیمار و دختری سالم دارای هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی

(ب) پسر و دختری سالم با گروه خونی متفاوت با والدین

(ج) پسر سالم و دختر بیمار با گروه خونی مشابه والدین

(د) دختر و پسری بیمار فاقد هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

- ۵- کدام گزینه با توجه به مطالب فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، جهش‌های ساختاری‌ای از نوع فام‌تنی در یاختهٔ هسته‌دار پیکری بدن انسان که کاربوتیپ می‌شوند، به طور حتم با»

(۱) همواره باعث تغییر - تغییر در محتوای کل ژنوم هسته‌ای یاخته همراه می‌باشند.

(۲) در برخی موارد باعث تغییر - جابه‌جایی قطعه‌ای از کروموزوم بین دو کروموزوم هم‌تا همراه می‌باشد.

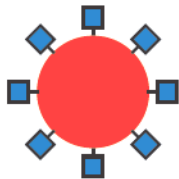
(۳) همواره باعث تغییر - تغییر در تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار فقط یک کروموزوم همراه می‌باشند.

(۴) در برخی موارد باعث تغییر - شکسته شدن و تشکیل پیوندهای (های) فسفو دی‌استر در هسته همراه می‌باشند.

- ۶- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسبی تکمیل می‌کند؟
 «با در نظر گرفتن کوچک‌ترین یاخته‌های خونی، در نوعی بیماری که، به طور حتم»
 الف) تغییری در تمام ساختارهای پروتئینی زنجیره‌های بتای هموگلوبین ایجاد می‌شود - تعداد نوکلئوتیدهای پورین‌دار در رشته‌الگو کاهش می‌یابد.
 ب) تغییری در ساختار اول هر دو نوع رشته پلی‌پپتیدی هموگلوبین ایجاد می‌شود - نسبت بازهای آلی پورینی به پیریمیدینی در مولکول دنا افزایش می‌یابد.
 ج) از تعداد حلقه‌های آلی نیتروزن‌دار رشته رمزگذار ژن سازنده زنجیره بتای هموگلوبین کاسته می‌شود - مصرف نوعی یون معدنی در یاخته‌های بنیادی افزایش می‌یابد.
 د) جهشی دگر معنا، هفدهمین نوکلئوتید از شروع رمز آغاز بخش حاصل رونویسی از ژن را تغییر می‌دهد - ظرفیت حمل هر دو نوع گاز تنفسی خون، در نهایت کاهش می‌یابد.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)
- ۷- در جمعیت زنبورهای عسل، صفت طول بال، صفتی وابسته به جنس است. در این صفت، بلندی بال با حرف L و کوتاهی بال با حرف S نشان داده می‌شود. با توجه به این‌که در این صفت، تعداد فنوتیپ با ژنوتیپ برابر است، چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «از آمیزش زنبور نر بال بلند با زنبور ماده بال»
 الف) متوسط، قطعاً تمام زاده‌های ماده محتمل، فنوتیپی مشابه با زنبور نر دارند.
 ب) کوتاه، به طور حتم نیمی از زاده‌های نر محتمل، فنوتیپی مشابه با زنبور ماده دارند.
 ج) بلند، به طور حتم نیمی از زاده‌های ماده محتمل، گامت‌هایی با توانایی تقسیم ایجاد می‌کنند.
 د) متوسط، ممکن است تعدادی از زاده‌های ماده محتمل، با کاهش عدد کروموزومی، یاخته‌های جنسی ایجاد کنند.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)
- ۸- در جامعه‌ای فرضی از گربه‌سانان که همگی دیپلوئید هستند، اگر صفت ایجاد خال غیروابسته به جنس بوده و توسط سه آلل A، B و O کنترل شود و از سوی دیگر ژن ایجادکننده صفت بلندی پا بر روی کروموزوم X قرار داشته باشد، با توجه به اطلاعات زیر کدام گزینه درست است؟ (A = ایجاد خال سیاه، B = ایجاد خال قهوه‌ای و O = عدم ایجاد خال و هم‌چنین A و B بر O بارز هستند، ولی بین آن‌ها رابطه هم‌توانی حاکم می‌باشد).
 الف) الل ایجادکننده پای بلند بر الل ایجادکننده پای کوتاه غالب است و ژن نمود گربه نر: XY و ژن نمود گربه ماده: XX
 ۱) تولد گربه ماده پا کوتاه و دارای خال سیاه از دو گربه پا بلند و دارای هر دو نوع خال امکان‌پذیر است.
 ۲) تولد گربه نر پا کوتاه و بدون خال از دو گربه پا بلند که یکی دارای خال سیاه و دیگری دارای خال قهوه‌ای باشد، امکان دارد.
 ۳) تولد گربه نر پا بلند و دارای خال سیاه از پدری پا کوتاه و خال قهوه‌ای و مادری پا بلند و خال سیاه امکان ندارد.
 ۴) تولد گربه ماده پا کوتاه و بدون خال از پدری پا کوتاه و خال سیاه و مادری پا بلند و خال قهوه‌ای امکان ندارد.
- ۹- با توجه به صفت چندجایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت مطرح‌شده در کتاب زیست‌شناسی (۳)، بیشترین ذرت‌هایی که در طی آمیزش دو ذرت با ژن نمود (ژنوتیپ)های AABbCC و aaBbcc به وجود می‌آیند، از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت بیشتری دارند؟
- ۱) Aabbcc ۲) AaBbcc
 ۳) aaBbCC ۴) AABbCC
- ۱۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در روند تنظیم رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه قند شیر در اشرشیاکلا، اگر، به طور قطع»
 ۱) زیرواحدهای قندی و نوکلئیک اسیدی، اتصالاتی را با یکدیگر تشکیل دهند - تجزیه نوعی دی‌ساکارید به مونوساکارید در یاخته افزایش می‌یابد.
 ۲) فاصله دو شاخه موجود در یک انتهای پروتئین مهارکننده افزایش یابد - پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی توالی راه‌انداز شکسته می‌شود.
 ۳) شکاف باریک‌تر موجود در مهارکننده، توسط نوعی مولکول اشغال گردد - یک mRNA واجد سه توالی آغاز و سه توالی پایان تشکیل می‌شود.
 ۴) این جاندار در محیط واجد لاکتوز قرار گیرد - سه ژن مربوط به ساخت نوعی آنزیم تجزیه‌کننده، به طور همزمان رونویسی می‌شوند.

- ۱۱- در یک زن ۲۵ ساله و فاقد اختلال در انعقاد خون، چند مورد درباره هر یاخته سالم و طبیعی که در لوله فالوپ قابل مشاهده بوده و توانایی شرکت در لقاح را دارد، قطعاً صحیح است؟
- (الف) در هسته آن‌ها، تعداد مولکول‌های DNA دو برابر تعداد کروموزوم‌ها است.
 (ب) برای هر صفت، حداکثر دارای یک نوع الل در محتوای ماده وراثتی هسته خود هستند.
 (ج) در هسته این یاخته‌ها، حداقل یک الل مربوط به بیماری هموفیلی قابل مشاهده است.
 (د) کروموزوم جنسی آن‌ها، دارای ابعاد بزرگ‌تری نسبت به کروموزوم شماره ۲۲ می‌باشد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۱۲- پس از بروز هر نوع خونریزی در هر فرد مبتلا به بیماری هموفیلی، به طور حتم چند مورد رخ می‌دهد؟
- (الف) حداقل قسمتی از فرایند آغازشده توسط پروترومبیناز، مختل می‌گردد.
 (ب) یاخته‌های خونی و پلاکت‌ها به علت فقدان فاکتور انعقادی ۸، توسط رشته‌های فیبرینی دربر گرفته نمی‌شوند.
 (ج) ترشح هورمون از برخی یاخته‌های کلیه فرد سبب تغییر فعالیت پروتئین‌های مؤثر بر چرخه یاخته‌ای می‌شود.
 (د) مصرف نوعی ویتامین مؤثر در تقسیم یاخته‌ای و میزان آهن موجود در یاخته‌های کبدی به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.
- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۳- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «هر جهشی در ژن مربوط به زنجیره بتای هموگلوبین که ، همواره»
- (الف) در پی آن چارچوب خواندن ژن حفظ می‌گردد - سبب ایجاد نوعی توالی می‌گردد که رمزکننده آمینواسید است.
 (ب) سبب کاهش تعداد آمینواسیدها در رشته پروتئینی گردد - با کاهش تعداد پیوندهای بین بازهای آلی دنا همراه است.
 (ج) سبب تشکیل یک رشته پروتئینی جدید می‌گردد - با شکسته شدن حداکثر دو پیوند فسفو دی‌استر همراه است.
 (د) با حذف یا اضافه شدن نوکلئوتیدها با مضرب ۳ همراه است - در پی آن، طول mRNA ثابت می‌ماند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۴- مردی سالم با گروه خونی AB^- با زنی سالم ازدواج می‌کند. اولین فرزند آن‌ها دختری مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل با گروه خونی AA^+ و دومین فرزند آن‌ها پسری مبتلا به هموفیلی با گروه خونی BB^- می‌شود. از این زوج می‌تواند متولد شود که و دارای گروه خونی باشد (بیماری کم‌خونی داسی‌شکل نوعی بیماری نهفته و غیروابسته به جنس می‌باشد).
- (۱) دختری - مبتلا به دو بیماری هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل - A^-
 (۲) پسری - فاقد دگره بیماری‌زا برای هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل - B ناخالص
 (۳) دختری - ساختار چهارم زنجیره بتای هموگلوبینش تغییر کرده - O^+
 (۴) پسری - ناقل یک بیماری - با ژن نمود مشابه با مادرش
- ۱۵- کدام مورد در ارتباط با بیماری فنیل کتونوری صحیح است؟
- (۱) اندامی در این بیماری دچار آسیب می‌شود که گروهی از ترکیبات ذخیره‌شده در واکوئول گیاهان، در بهبود کارکرد آن نقش دارد.
 (۲) مصرف آمینواسیدی منجر به بروز این بیماری می‌شود که رمز ساخت آن در ژن زنجیره بتای هموگلوبین فردی با کم‌خونی داسی‌شکل آسیب می‌بیند.
 (۳) مصرف نوعی آمینواسید، مستقیماً با اثر بر اندام محافظت‌شده توسط استخوان جمجمه به ایجاد این بیماری می‌انجامد.
 (۴) این بیماری، همانند تمام بیماری‌های ژنتیکی، به هیچ‌وجه قابل درمان نیست و تنها می‌توان با تغییر عوامل محیطی، اثرات آن را مهار کرد.
- ۱۶- کدام گزینه در ارتباط با هر نوع تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی یاخته‌های بنیادی میلوئیدی که سبب تغییراتی در تعداد گروهی از پیوندهای موجود در ژن می‌شود، به طور قطع صحیح است؟
- (۱) با حذف یا اضافه شدن یک یا چند جفت نوکلئوتید ساختار دنا همراه است.
 (۲) در پی تأثیر عوامل فیزیکی یا شیمیایی جهش‌زا در ساختار مولکول دنا ایجاد می‌شود.
 (۳) تغییراتی در تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر موجود در رنای حاصل از رونویسی ژن ایجاد می‌کند.
 (۴) تغییراتی در محصول و یا روند تولید محصول حاصل از فعالیت نوعی آنزیم بسپارازی بر روی دنا ایجاد می‌کند.

۱۷- با توجه به شکل‌های فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی (۳)، اگر شکل زیر مربوط به گویچه قرمز خونی در یک زن ۳۰ ساله و سالم باشد، کدام گزینه همواره صحیح است؟



(۱) ممکن نیست فرزند آن دارای گروه خونی O^+ باشد.

(۲) روی سطح غشای آن، کربوهیدرات برخلاف پروتئین وجود دارد.

(۳) از نظر انواع گروه خونی، در هر بار میوز، تنها یک نوع گامت ایجاد می‌کند.

(۴) تنها در پی رونویسی از ژن گروه خونی، کربوهیدرات B در سیتوپلاسم ساخته می‌شود.

۱۸- با توجه به این‌که صفت رنگ ذرت با سه جایگاه ژنی مورد بررسی قرار گرفته است و هر جایگاه دارای دو دگره (الل) می‌باشد. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A, B و C استفاده می‌کنیم. با توجه به نمودار کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب می‌باشد؟

«..... ژنوتیپ‌هایی که فقط دارند،»

(۱) همه - دو جایگاه ژنی خالص - از نظر تعداد دگره بارز می‌توانند با انواع ذرت‌های حاصل از لقاح ذرت‌های ستون دوم و پنجم نمودار زنگوله‌ای یکسان باشند.

(۲) تنها گروهی از - جایگاه‌های ژنی خالص - در صورت لقاح با ژنوتیپ‌های دو آستانه طیف، می‌توانند ذرتی با حداکثر تنوع دگره‌ای را به وجود بیاورند.

(۳) همه - یک جایگاه ژنی خالص غالب و یک جایگاه ژنی مغلوب - در فاصله یکسانی با ستون‌هایی از نمودار زنگوله‌ای که ۶ ژنوتیپ دارند، قرار نگرفته‌اند.

(۴) تنها گروهی از - دو جایگاه ژنی ناخالص - فاصله یکسانی با ذرت حاصل از لقاح ژنوتیپ‌هایی با کم‌ترین فراوانی در نمودار زنگوله‌ای را دارند.

۱۹- دانشمندی به منظور بررسی ژنوتیپ نوعی گیاه تازه شناخته‌شده تک‌لپه، متوجه شد که ژنوتیپ لپه به صورت RW می‌باشد. اطلاعات کدام‌یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند توصیف درستی در رابطه با ژنوتیپ احتمالی این گیاه و یاخته‌های تولیدکننده آن باشد؟

(۱) ساقه رویانی: RW - تخم ضمیمه: RWW - پوسته دانه: WW

(۲) تخم اصلی: RW - یاخته رویشی: R - یاخته زاینده کیسه گرده: RW

(۳) گرده نارس: R - یاخته دوهسته‌ای: WW - بخش انتقال‌دهنده مواد غذایی آندوسپرم به رویان: RW

(۴) یاخته هدف هورمون جیبیرلین در دانه: RW - یاخته زایشی: W - اولین بخش خارج‌شده از دانه: RW

۲۰- در صورتی‌که فقط قند در محیط باکتری اشرشیاکلای موجود باشد، تنها به دنبال امکان‌پذیر می‌شود.

(۱) لاکتوز - تغییر شکل پروتئین مهارکننده، اتصال آن به جایگاه خود بر روی مولکول دنا

(۲) مالتوز - اتصال مالتوز به بخشی از مولکول دنا، شناسایی توالی راه‌انداز توسط آنزیم رنابسپاراز

(۳) لاکتوز - کاهش میل پیوستگی نوعی پروتئین تنظیمی به توالی تنظیمی، شناسایی توالی راه‌انداز

(۴) مالتوز - اتصال پروتئین تنظیمی به توالی تنظیمی قبل راه‌انداز، شکستن پیوند هیدروژنی جایگاه آغاز ژن

زیست‌شناسی (۲)

۲۱- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، بزرگ‌ترین استخوانچه موجود در گوش میانی یک فرد سالم برخلاف کوچک‌ترین آن‌ها، دارای کدام‌یک از ویژگی‌های زیر است؟

(۱) در تماس با نوعی ساختار پرده‌مانند مرتبط با گوش میانی است.

(۲) در تحریک گروهی از گیرنده‌های مکانیکی و مؤثرگذار گوش میانی مؤثر است.

(۳) فقط با یکی از استخوانچه‌های گوش میانی، مفصل می‌دهد.

(۴) فاصله بیشتری با مجرای بین گوش میانی و حلق دارد.

۲۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در یک انسان سالم، بخشی از لایه چشم چپ که ممکن باشد.»

(۱) خارجی - به صورت برجسته و شفاف مشاهده می‌شود - نیست با عضلات دارای یاخته‌های چندهسته‌ای اطراف کره چشم، در تماس

(۲) میانی - به صورت حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه می‌باشد - است توسط رشته‌هایی سفیدرنگ، به بخشی شفاف، انعطاف‌پذیر و محدب‌الطرفین، متصل

(۳) داخلی - در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد - است نسبت به محل خروج عصب بینایی همان چشم، به گوش چپ، نزدیک‌تر

(۴) میانی - در تنظیم میزان نور ورودی به چشم مؤثر می‌باشد - نیست با بخشی که یاخته‌های آن با مویرگ‌های خونی بیش از ۲۰ میکرومتر فاصله

دارند، مجاورت داشته

۲۳- به طور معمول جانوران مهره‌داری که اندازه نسبی مغز آن‌ها نسبت به وزن بدن از سایر مهره‌داران بیشتر است،
(۱) همه - کلیه‌هایی با توانمندی زیاد در بازجذب آب دارند.

(۲) هیچ‌یک از - نمی‌توانند در بخش عقبی معده خود، ساختاری ماهیچه‌ای به نام سنگدان داشته باشند.

(۳) همه - دارای قلب چهارحفره‌ای بوده که به صورت دو تلمبه با فشار تابرابر عمل می‌کند.

(۴) هیچ‌یک از - توانایی دفع قطرات غلیظ نمک به کمک غدد اطراف چشم یا زبان را ندارند.

۲۴- با توجه به سه نوع یاخته عصبی معرفی شده در کتاب زیست‌شناسی (۲)، درباره هر نوع یاخته عصبی که جسم یاخته‌ای آن به صورت



می‌باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) پیام عصبی را تنها می‌تواند به یاخته‌های تولیدکننده ناقلین عصبی انتقال دهد.

(۲) طویل‌ترین رشته عصبی آن در محل تماس با یاخته پس‌سیناپسی، دارای برآمدگی است.

(۳) پیام مربوط به انقباض ماهیچه دیافراگم را از بصل‌النخاع به سمت این ماهیچه هدایت می‌کند.

(۴) بر روی رشته‌های عصبی کوتاه و جسم یاخته‌ای آن، فرورفتگی‌های حاوی گیرنده ناقل عصبی وجود دارد.

۲۵- کدام گزینه در ارتباط با فاصله ساختارهای متفاوت در دستگاه عصبی جانداران مختلف به درستی بیان شده است؟

(۱) در ملخ، فاصله بین گره‌های عصبی میانی بدن نسبت به انتهای بدن جانور کم‌تر است.

(۲) در پلاناریا، فاصله بین دو طناب عصبی در انتهای بدن بیشتر از میانه بدن است.

(۳) در گوسفند، فاصله مغز میانی از کیاسمای بینایی، بیشتر از فاصله آن تا پل مغزی است.

(۴) در ماهی، فاصله مخ از عصب بویایی نسبت به عصب بینایی کم‌تر است.

۲۶- کدام گزینه با توجه به ساختار گوش، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر مجرای از گوش که در آن وجود دارد،»

(۱) مایع - پرده موجود در محل دریچه بیضی موجب ارتعاش مایع درون آن می‌شود.

(۲) هوا - بخشی از آن توسط استخوان پهن پوشاننده لوب گیجگاهی مخ، محافظت می‌شود.

(۳) مایع - دارای نوعی ماده ژلاتینی است که با خم شدن موجب تحریک گیرنده‌های مکانیکی می‌شود.

(۴) امواج صوتی - در دیواره خود فاقد یاخته‌های تغییردهنده پتانسیل غشا تحت تأثیر محرک‌های مکانیکی است.

۲۷- با توجه به گیرنده نشان داده شده در شکل و ساختارهای مرتبط با آن کدام موارد صحیح است؟

(الف) بخش برجسته شده در جلوی طناب عصبی این جانور، در سمت راست این شکل قرار دارد.

(ب) عصب حسی زیر این گیرنده، پیام‌های خود را به طناب عصبی شکمی و سپس به مغز ارسال می‌کند.

(ج) تنها وجود موجودات متحرک با حرکت ماده ژلاتینی احاطه‌کننده گیرنده‌های آن، توسط جانور شناسایی می‌شود.

(د) تعداد یاخته‌های پشتیبان آن برخلاف تعداد منافذ کانال دربرگیرنده ساختار مقابل، از تعداد گیرنده‌ها بیشتر است.

(۱) «الف» و «ب»

(۲) «ج» و «د»

(۳) «ب»، «ج» و «د»

(۴) «الف» و «د»

۲۸- به طور معمول در یک یاخته عصبی رابط موجود در بخش‌های ارتباطی مغز، چند مورد تنها در بازه زمانی میان زمان‌های برابر شدن پتانسیل

بیرون و درون غشا رخ می‌دهد؟ (وقایع مربوط به یک مرحله پتانسیل عمل در نظر گرفته شود.)

(الف) اثرگذاری نوعی آنزیم غشایی بر روی نوعی نوکلئوتید

(ب) بیشترین تراکم یون‌های مثبت در فضای داخل یاخته

(ج) عدم ورود و خروج یون‌های مثبت از طریق کانال‌های دریچه‌دار غشا

(د) افزایش اختلاف پتانسیل دو سمت غشای یاخته

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۲۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مغز یک انسان سالم و بالغ، همه ساختارهایی که همه یا بخشی از آن در تشکیل دیواره‌های اطراف پایین‌ترین بطن مغز انسان نقش دارند،»

- (۱) در تغییر فعالیت گروهی از ماهیچه‌های مؤثر در تنفس آرام و طبیعی نقش مهمی ایفا می‌کنند.
- (۲) بخشی از رشته‌های عصبی خروجی از آن‌ها به تنظیم فعالیت غیرارادی ماهیچه‌ها و غده‌ها می‌پردازند.
- (۳) به منظور تنظیم فعالیت گروهی از ماهیچه‌ها، پیام‌هایی را با بخش‌های مختلف قشر مخ مبادله می‌کنند.
- (۴) همه رشته‌های عصبی بلند ورودی به آن‌ها، خارج از ساختاری حاوی ریشه‌های پشتی و شکمی قرار دارند.

۳۰- در مورد چشم مرکب حشرات چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

«به طور معمول در ساختار چشم مرکب همه حشرات،»

- (الف) تنها گروهی از ساختارهای شفاف در تماس با یاخته‌های گیرنده نوری قرار دارند.
 - (ب) تنها گروهی از یاخته‌های حسی تخصص‌یافته، پرتوهای خارج از محدوده مرئی را دریافت می‌کنند.
 - (ج) همه تصاویر موزائیکی، به دنبال همکاری دسته‌جمعی چندین واحد بینایی در چشم مرکب تشکیل می‌شود.
 - (د) همه یاخته‌های تک‌هسته‌ای مجاور بخش همگراکننده پرتوها، به وسیله مایعات محیط داخلی بدن تغذیه می‌شوند.
- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| (۱) | (۲) | (۳) | (۴) |
|-----|-----|-----|-----|

۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در صورت ابتلای یک فرد بالغ به نوعی بیماری مرتبط با فعالیت بینایی او که طی آن، وی دستخوش تغییر شده باشد، به طور قطع می‌توان گفت»

- (۱) تنها تعداد محل‌های تمرکز پرتوها بر روی شبکیه - تغییراتی در ساختار(های) واجد محیط‌های شفاف در طرفین خود، ایجاد شده است.
- (۲) همگرایی پرتوها در - تغییراتی در فاصله نقطه کور تا عدسی در کره چشم فرد ایجاد شده است.
- (۳) نوعی ساختار شفاف در کره چشم - تغییراتی در محل به هم رسیدن پرتوها در داخل یا خارج کره چشم فرد ایجاد می‌شود.
- (۴) حس لامسه نیز در بخش‌هایی از بدن - تغییراتی در سلامت گروهی از یاخته‌های موجود در اطراف رشته‌های عصب بینایی فرد ایجاد می‌شود.

۳۲- کدام گزینه تنها در ارتباط با برخی از رشته‌های عصبی مربوط به دستگاه عصبی خودمختار به درستی بیان شده است؟

- (۱) در همه بخش‌های خود توسط یاخته‌های مربوط به بافت عصبی عایق‌بندی شده‌اند.
- (۲) به کمک برجستگی‌های تکمه‌مانند خود در ورود ناقل عصبی به یاخته عصبی نقش دارند.
- (۳) به کمک پمپ سدیم - پتاسیم، پس از پایان پتانسیل عمل، حالت آرامش را در یاخته برقرار می‌کنند.
- (۴) پیام عصبی را از گیرنده‌های فشاری موجود در پوست به سمت دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌کنند.

۳۳- در ارتباط با انعکاس عقب کشیدن دست مطرح‌شده در کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام دو مورد از موارد زیر تعداد برابری دارند؟

- (الف) سیناپس(های) مهاری
 - (ب) یاخته(های) عصبی در تماس با ماده خاکستری نخاع
 - (ج) سیناپس(های) غیرفعال درون ماده خاکستری نخاع
 - (د) یاخته(های) عصبی با تغییر نفوذپذیری غشا نسبت به یون‌ها
- | | | | |
|-----------------|---------------|---------------|-----------------|
| (۱) «الف» و «ج» | (۲) «ب» و «د» | (۳) «ب» و «ج» | (۴) «الف» و «د» |
|-----------------|---------------|---------------|-----------------|

۳۴- در بدن انسان، هر پیام عصبی که در گیرنده‌های تولید شود،

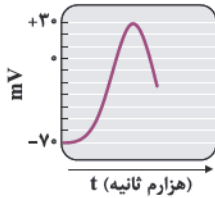
- (۱) بینایی درون چشم - به کمک آکسون این یاخته‌ها به قشر مخ در لوب پس‌سری منتقل می‌شود.
- (۲) مکانیکی گوش درونی - پس از انتقال به یاخته‌های عصبی تنها به سمت لوب گیجگاهی مغز حرکت می‌کند.
- (۳) بویایی سقف حفره بینی - در پیاز بویایی به یاخته‌هایی دارای دندریته‌های بسیار منشعب منتقل می‌شود.
- (۴) چشایی درون دهان - جهت تولید، نیازمند اتصال ذره‌های غذایی حل‌شده در بزاق به گیرنده دندریته در یاخته گیرنده است.

۳۵- ضخیم‌ترین لایه کره چشم انسان ممکن

- (۱) نیست، در هیچ‌یک از بخش‌های خود، به صورت همزمان با دو نوع مایع شفاف در تماس باشد.
- (۲) است، در بخشی با دو نوع بافت ماهیچه‌ای به صورت همزمان در تماس باشد.
- (۳) نیست، در هیچ‌یک از بخش‌های خود در تماس با مویرگ خونی باشد.
- (۴) است، در بخش‌هایی با آکسون گیرنده‌های نوری استوانه‌ای در تماس باشد.

۳۶- با توجه به نمودار زیر که تغییرات اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نوعی نورون میلین‌دار را نشان می‌دهد، کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«همزمان با ثبت بخش انتهایی نمودار زیر، کانال‌هایی که در ریچه آن‌ها در سطح غشا قرار دارد، بوده و مقدار در حال است.»



(۱) درونی - باز - یون‌های پتاسیم در سیتوپلاسم - کاهش

(۲) درونی - بسته - اختلاف پتانسیل دو سوی غشا - افزایش

(۳) بیرونی - باز - یون عبوری از کانال‌های فاقد دریچه - کاهش

(۴) بیرونی - بسته - یون در مایع بین یاخته‌ای نقطه مجاور محل تحریک - افزایش

۳۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«در فردی بالغ، اگر مختل شده باشد، می‌توان گفت بزرگ‌ترین قسمت ساقه مغز، دچار آسیب جدی گردیده است.»

(۱) روندی که در پی تجزیه ماده حساس به نور رخ می‌دهد

(۲) حفظ تعادل فرد هنگام راه رفتن با چشمان بسته

(۳) تجزیه نشاسته به مولکول‌هایی با ابعاد کوچک‌تر در دهان

(۴) خارج‌سازی ذرات وارد شده به مجاری تنفسی

۳۸- در ارتباط با اجزای تشکیل‌دهنده بخش حسی دستگاه عصبی فردی سالم و بالغ، کدام مورد نادرست است؟

(۱) پوشش چندلایه و انعطاف‌پذیری که در اطراف گیرنده‌های فشار واقع است، برخلاف غلاف میلین، به عنوان عایق محسوب نمی‌شود.

(۲) احاطه شدن غلاف میلین توسط پوششی از جنس بافت پیوندی در انتهای دندریت برخلاف سایر قسمت‌های آن، قابل مشاهده است.

(۳) عوامل محیطی که به عنوان محرک محسوب می‌شوند، فاقد توانایی تولید پتانسیل عمل در دو نوع گیرنده حسی به صورت همزمان هستند.

(۴) احاطه قسمتی از گیرنده حسی توسط بافت واجد یاخته‌های تولیدکننده ماده زمینه‌ای، فقط در گیرنده‌های حواس پیکری قابل مشاهده است.

۳۹- در ارتباط با جانورانی که گیرنده‌های شیمیایی آن‌ها از طریق یک منفذ در انتهای موهای حسی با محیط بیرون در تماس هستند، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) فاقد توانایی تشخیص رنگ توسط گره‌های مغزی خود هستند.

(۲) رشته‌های عصبی در پاها برخلاف شاخک‌های آن‌ها ادامه می‌یابد.

(۳) دارای منافذ ناپذیری در سطوح پشتی و شکمی بدن خود هستند.

(۴) هر چند لوله با یک انتهای بن‌بست، مواد دفعی را از طریق یک منفذ مشترک به ابتدای روده تخلیه می‌کنند.

۴۰- چند مورد در ارتباط با گیرنده‌های بویایی انسان صحیح است؟

(الف) این گیرنده‌ها، ابتدا به لوب‌هایی در مغز پیام می‌فرستند که نسبت به غده هیپوفیز، در سطح بالاتری قرار دارند.

(ب) هسته این گیرنده‌ها، نسبت به هسته هر یک از یاخته‌های مخاط سقف حفره بینی، از ترشحات مخاطی درون بینی دورتر است.

(ج) دندریت‌های هر یک از این گیرنده‌ها، در انتهای خود، واجد مؤک‌هایی است که با مولکول‌های شیمیایی بینی در تماس است.

(د) این گیرنده‌ها، با نوعی نورون رابط در لوب‌های بویایی سیناپس برقرار می‌کنند که پیام را به بخشی واجد ماده خاکستری جهت پردازش نهایی می‌فرستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۱۴۰۲/۱۰/۰۱



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سوالات آزمون دفترچه شماره (۲)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه

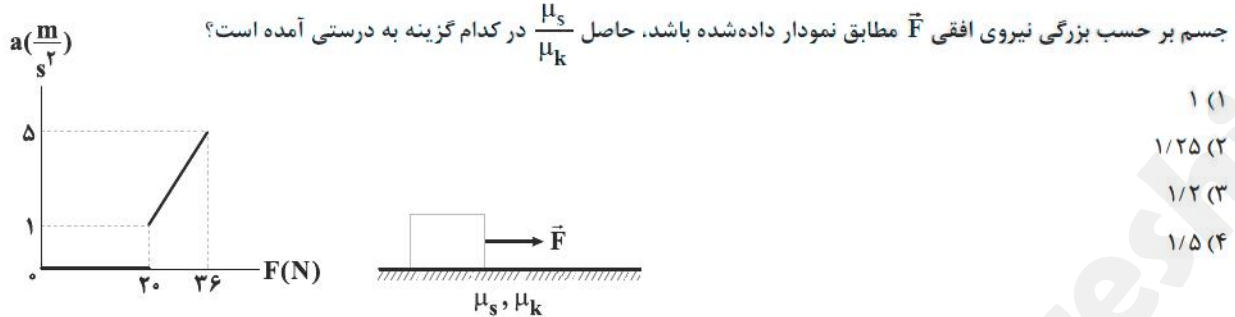
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	از	تا				
۳۰ دقیقه	۴۱	۵۵	اجباری	۱۵	فیزیک ۳	۱
	۵۶	۶۵	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱	
	۶۶	۷۵		۱۰	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۷۶	۹۰	اجباری	۱۵	شیمی ۳	۲
	۹۱	۱۰۰	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱	
	۱۰۱	۱۱۰		۱۰	شیمی ۲	

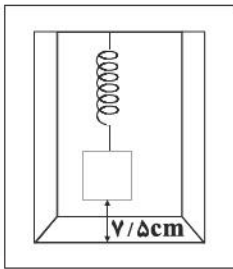
فیزیک



۴۱- در شکل زیر، بزرگی نیروی افقی \vec{F} به تدریج در حال افزایش بوده و جسم پس از مدتی شروع به حرکت می‌کند. اگر نمودار شتاب حرکت



۴۲- در شکل زیر، وزنه‌ای توسط فنری از سقف آسانسوری که ساکن است، آویزان و در حال تعادل است. طول اولیه فنر ۱۵۰cm بوده که در اثر آویزان بودن وزنه، طول آن به ۱۸۰cm رسیده است. اگر فاصله وزنه از کف آسانسور ۷/۵cm باشد، آسانسور حداقل با شتاب چند متر بر



مجذور ثابته بالا رود تا وزنه به کف آسانسور برسد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۲ (۱)
۲/۵ (۲)
۱/۵ (۳)
۱ (۴)

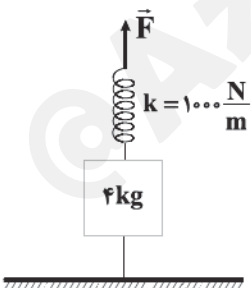
۴۳- مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی دارای اصطکاک، توسط یک طناب با نیروی \vec{F} روی سطح افقی از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. پس از آن که جسم به اندازه d جابه‌جا شد، طناب پاره می‌شود و جسم پس از طی مسافت $8d$ متوقف می‌شود. بزرگی نیروی \vec{F} چند برابر بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر جسم است؟ (از جرم طناب صرف‌نظر کنید.)



- ۷ (۱)
۸ (۲)
۹ (۳)
۱۰ (۴)

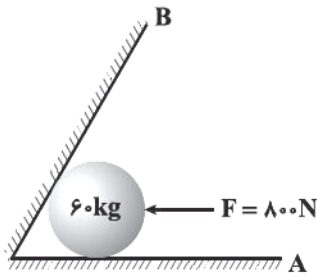
۴۴- در مجموعه شکل زیر که در حال تعادل قرار دارد، اندازه نیروی کشش نخ برابر ۱۰N است. اگر طول عادی فنر ۲۴cm باشد، طول فنر در

حالت کشیده چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از جرم فنر و نخ صرف‌نظر کنید.)



- ۲۴ (۱)
۲۶ (۲)
۲۹ (۳)
۳۰ (۴)

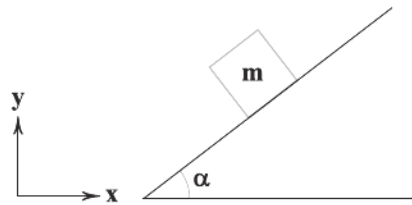
۴۵- مطابق شکل زیر، کره‌ای بین دو دیواره در حال تعادل قرار دارد. اندازهٔ برابند نیروهایی که دیواره‌های A و B بر کره وارد می‌کنند، چند نیوتون



است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۱۴۰۰
- (۲) ۱۰۰۰
- (۳) ۱۲۰۰
- (۴) ۸۰۰

۴۶- در شکل زیر، نیروهای وارد بر جسم، متوازن هستند و جسم به سمت پایین سطح شیبدار حرکت می‌کند. نیرویی که جسم بر سطح شیبدار



وارد می‌کند، در کدام جهت است؟

- (۱) جهتی بین +X و -Y
- (۲) جهتی بین -X و +Y
- (۳) +Y
- (۴) -Y

۴۷- معادلهٔ تکانه - زمان متحرکی به جرم ۵۰۰ گرم که روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت $\vec{p} = (at + b)\vec{i}$ است. اگر بردار نیروی خالص

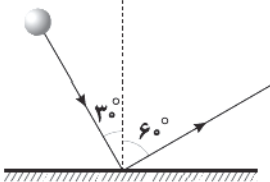
متوسطی که در هر بازهٔ زمانی دلخواه به این متحرک وارد می‌شود، برابر با $4\vec{i}$ (N) بوده و بزرگی جابه‌جایی متحرک از مبدأ زمان تا لحظه‌ای

که تغییر جهت می‌دهد، ۴ متر باشد، b چند واحد SI است؟

- (۱) ۱۶
- (۲) ۴
- (۳) -۴
- (۴) -۱۶

۴۸- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم ۲۵۰g با انرژی جنبشی ۸J به دیواری برخورد کرده و با انرژی جنبشی ۲J باز می‌گردد. اگر مدت‌زمان

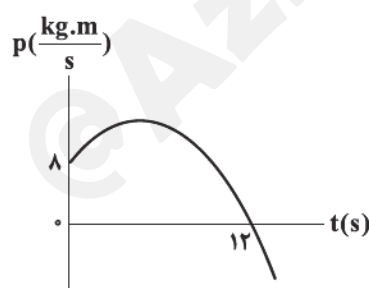
تماس گلوله با دیوار برابر ۱۲۵ms بوده باشد، بزرگی نیروی متوسطی که دیوار به گلوله وارد کرده چند نیوتون است؟



- (۱) $8\sqrt{5}$
- (۲) $4\sqrt{5}$
- (۳) ۸
- (۴) ۴

۴۹- نمودار تغییرات تکانهٔ جسمی به جرم ۲/۵kg که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر به صورت یک سهمی است. اگر نیروی

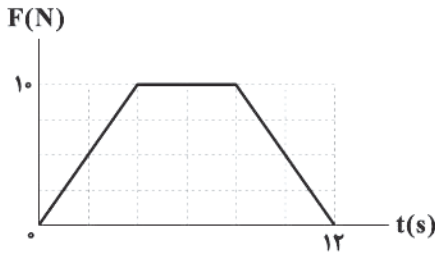
متوسط وارد بر جسم در ۳ ثانیهٔ دوم حرکت، صفر باشد، اندازهٔ نیروی متوسط خالص وارد بر جسم در ۳ ثانیهٔ اول حرکت چند نیوتون است؟



- (۱) $\frac{2}{3}$
- (۲) $\frac{4}{3}$
- (۳) $\frac{5}{3}$
- (۴) $\frac{10}{3}$

سؤال دوازدهم تجربی

۵۰- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم 2500 g بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر جسم در مبدأ زمان در مبدأ مکان، ساکن باشد، پس از چند ثانیه تندی حرکت آن به $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد؟

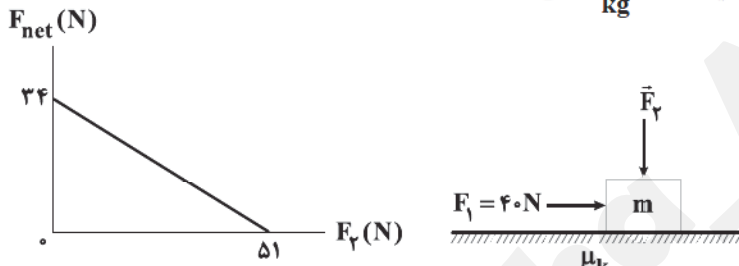


- (۱) ۷
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۱

۵۱- توپیی به جرم 2 kg را با تندی اولیه $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطحی افقی و مماس بر آن به ضریب اصطکاک جنبشی $0/2$ پرتاب می‌کنیم، به طوری که پس از طی مسافت ۹ متر به دیوار برخورد کرده و در همان راستا با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برمی‌گردد. اگر مدت زمان برخورد توپ با دیوار $0/2 \text{ s}$ باشد، بزرگی نیروی متوسط وارد بر توپ چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

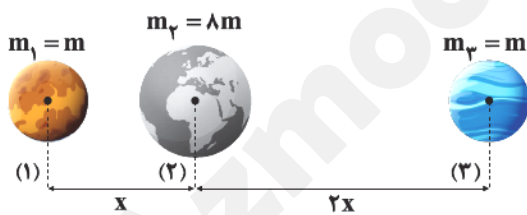
- (۱) ۴۰
- (۲) ۱۴۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۱۲۰

۵۲- مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی دارای اصطکاک در حال حرکت است و دو نیروی افقی و قائم \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به آن وارد می‌شوند. اگر نمودار تغییرات نیروی خالص وارد بر جسم بر حسب تغییرات بزرگی نیروی \vec{F}_2 مطابق شکل داده شده باشد، هنگامی که بزرگی نیروی \vec{F}_2 به 12 N می‌رسد، شتاب حرکت جسم چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) $\frac{24}{3}$
- (۲) $\frac{51}{3}$
- (۳) $\frac{130}{9}$
- (۴) $\frac{260}{9}$

۵۳- مطابق شکل زیر، سه سیاره روی یک خط قرار دارند و بزرگی نیروی گرانشی خالص وارد بر سیاره (۳) برابر $10^6 \times 1/9 \text{ N}$ است. اگر جای دو سیاره (۱) و (۲) عوض شود، بزرگی نیروی گرانشی خالص وارد بر سیاره (۳) چند نیوتون می‌شود؟



- (۱) $1/025 \times 10^7$
- (۲) $1/025 \times 10^6$
- (۳) $2/05 \times 10^6$
- (۴) $2/05 \times 10^7$

۵۴- در شکل زیر، نسبت بزرگی شتاب گرانشی در نقطه A به نقطه B برابر k است. کدام گزینه الزاماً صحیح است؟



- (۱) $k = 4$
- (۲) $1 < k < 4$
- (۳) $k \leq 4$
- (۴) $1 < k \leq 2$

۵۵- شتاب گرانشی در سطح سیاره‌ای به شعاع 1000 km و چگالی $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، چند برابر شتاب گرانشی در سطح سیاره‌ای به شعاع 1500 km و

چگالی $9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟

$$\frac{9}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

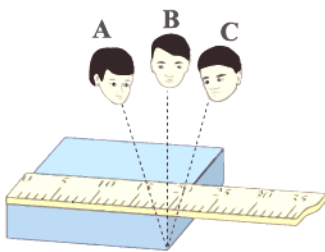
$$\frac{4}{9} \quad (۱)$$

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شماره ۵۶ تا ۶۵) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲)، شماره ۶۶ تا ۷۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سؤالات ۵۶ تا ۶۵)

۵۶- شکل زیر، چگونگی اندازه‌گیری طول یک جسم را با استفاده از یک خط‌کش نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟



(الف) اندازه‌ای که شخص B می‌خواند، دقیق‌تر از اندازه‌ای است که اشخاص A و C می‌خوانند.

(ب) این آزمایش نشان‌دهنده تأثیر دقت وسیله اندازه‌گیری بر کاهش خطای اندازه‌گیری است.

(ج) با تکرار چند باره اندازه‌گیری توسط شخص B، خطا در اندازه‌گیری طول جسم کاهش می‌یابد.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۵۷- با در نظر گرفتن این‌که واحد کمیت‌های هر یک از گزینه‌های زیر، برحسب یکای SI است، حاصل کدام گزینه یک کمیت اصلی است؟

$$(۲) \frac{\text{انرژی} \times \text{نیرو}}{\text{توان} \times \text{شتاب}}$$

$$(۱) \frac{\text{فشار} \times \text{جابه‌جایی}}{\text{انرژی}}$$

$$(۴) \frac{\text{نیرو} \times \text{تکانه}}{\text{شتاب} \times \text{تندی}}$$

$$(۳) \frac{\text{ضریب انبساط طولی} \times \text{انرژی}}{\text{گرمای ویژه}}$$

۵۸- شکل‌های «الف» و «ب» اعدادی است که به ترتیب یک ریزسنج و یک کولیس رقمی در اندازه‌گیری دو جسم نشان می‌دهند. دقت اندازه‌گیری

ابزارهای «الف» و «ب» به ترتیب از راست به چپ برابر با چند میلی‌متر است؟

$$(۱) 0.083 \text{ و } 0.067$$

$$(۲) 0.003 \text{ و } 0.07$$

$$(۳) 0.001 \text{ و } 0.1$$

$$(۴) 3 \text{ و } 7$$

$$20.083 \text{ mm}$$

$$16.67 \text{ mm}$$

(الف)

(ب)

۵۹- کدام گزینه به جای \square قرار گیرد تا تساوی زیر برقرار شود؟ (m, g, s و J به ترتیب نشان‌دهنده متر، گرم، ثانیه و ژول هستند).

$$10^7 \frac{\text{nJ}}{\text{s}} = \square \frac{(\text{Gm})^2}{(\text{hs})^3}$$

$$10^{-11} \text{ dg} \quad (۴)$$

$$10^{-3} \text{ ng} \quad (۳)$$

$$10^{-5} \mu\text{g} \quad (۲)$$

$$10^{-1} \text{ g} \quad (۱)$$

۶۰- ذره‌ای با تندی 10^{-8} سال نوری بر روز حرکت می‌کند. تندی این ذره معادل چند کیلومتر بر ساعت است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

$$39420 \quad (۲)$$

$$3942 \quad (۱)$$

$$9460.8 \quad (۴)$$

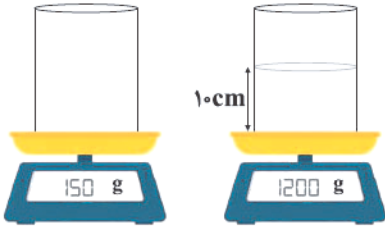
$$94608 \quad (۳)$$

۶۱- در رابطه $a = \alpha x^3 + \frac{\beta^2}{x}$ (برحسب SI)، کمیت‌های x و a به ترتیب مکان و شتاب یک جسم را نشان می‌دهند. اگر کمیت $\frac{\beta^q}{\alpha^p}$ از جنس طول باشد، حاصل qp در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۱ (۱) $\frac{1}{2}$

۳ (۳) $\frac{1}{8}$

۶۲- مطابق شکل زیر، یک ظرف استوانه‌ای به شعاع مقطع 5cm را یک بار به طور خالی و یک بار به طور نیمه پر روی ترازو قرار داده‌ایم. چگالی مایع درون ظرف چند گرم بر لیتر است؟ ($\pi = 3$)



۱ (۱) ۱۴۰۰

۲ (۲) ۱/۴

۳ (۳) ۷۰۰

۴ (۴) ۰/۷

۶۳- چگالی مایع‌های A، B و C به ترتیب ρ_A ، ρ_B و ρ_C است. ابتدا حجم برابر از مایع‌های A و B را مخلوط می‌کنیم و سپس به مایع به دست آمده، هم‌جرم با آن از مایع C اضافه می‌کنیم. چگالی مخلوط به دست آمده در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۱ (۱) $\frac{\rho_A \rho_B \rho_C}{\rho_A \rho_B + \rho_A \rho_C + \rho_B \rho_C}$

۳ (۳) $\frac{2\rho_C(\rho_A + \rho_B) + \rho_A \rho_C}{2(\rho_A + \rho_B)}$

۲ (۲) $\frac{\rho_A + \rho_B + \rho_C}{3}$

۴ (۴) $\frac{2\rho_C(\rho_A + \rho_B)}{\rho_A + \rho_B + 2\rho_C}$

۶۴- از دهانه یک لوله، آب با آهنگ $5 \frac{\text{L}}{\text{s}}$ خارج می‌شود. آهنگ خروج آب برحسب $\frac{\text{mm}^3}{\text{min}}$ و به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۱ (۱) 3×10^7

۳ (۳) $1/5 \times 10^7$

۲ (۲) 30×10^6

۴ (۴) 15×10^6

۶۵- در مدل‌سازی حرکت توپ بسکتبال در هوا، از کدام گزینه نمی‌توان صرف‌نظر کرد؟

۱) نیروی گرانشی وارد بر توپ

۲) تغییر نیروی گرانشی وارد بر توپ با تغییر ارتفاع

۳) مقاومت هوای وارد بر توپ

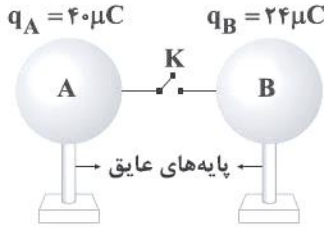
۴) چرخش توپ



فیزیک ۲ (سؤالات ۶۶ تا ۷۵)

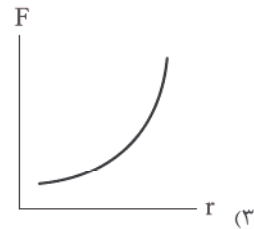
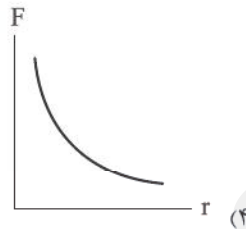
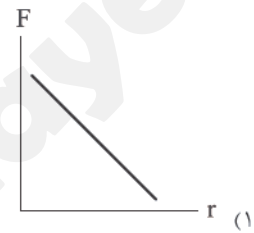
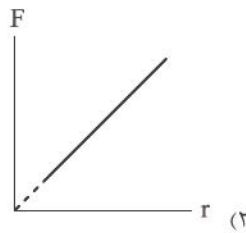
زوج درس ۲

۶۶- در شکل زیر، دو کره رسانای A و B مشابه و هم‌اندازه بوده و روی پایه‌های عایق قرار دارند. در ابتدا کلید K را بسته و باز می‌کنیم و سپس در ادامه، دست خود را به کره B تماس داده و برمی‌داریم. این دو عمل متوالی را چند بار تکرار کنیم تا بار کره A، $97/5\%$ درصد کاهش یابد؟



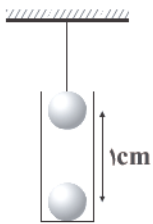
- (۱) ۱۰
- (۲) ۸
- (۳) ۶
- (۴) ۴

۶۷- کدامیک از نمودارهای زیر، تغییرات اندازه نیروی الکتریکی را بر حسب فاصله بین دو بار الکتریکی به درستی نشان می‌دهد؟



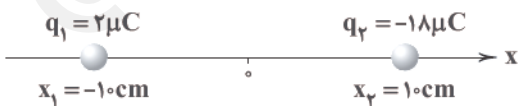
۶۸- در شکل زیر، جرم گوی‌های کوچک برابر 70 گرم است و بیشینه کشش قابل تحمل نخ عایق برابر 925 نیوتون است. حداقل چه تعداد از

الکترون‌های گوی بالایی کنده شود و به گوی پایینی داده شود تا نخ پاره شود؟ $(g = 10 \frac{N}{kg}, e = 1.6 \times 10^{-19} C, k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



- (۱) 8×10^{11}
- (۲) $3/125 \times 10^{12}$
- (۳) 8×10^{10}
- (۴) $3/125 \times 10^{11}$

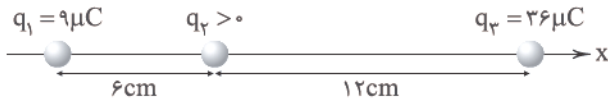
۶۹- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصله 20 سانتی‌متری از یکدیگر روی محور X قرار دارند. اگر جای دو بار را با هم عوض کنیم، مکان صفر شدن برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار، چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟



- (۱) ۴۰
- (۲) ۵۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۲۰

۷۰- در شکل زیر، بار q_1 را چند سانتی متر و در چه جهتی جابه‌جا کنیم تا اندازهٔ برابری نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر،

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}) \text{؟ کاهش یابد؟}$$



(۱) ۳۶cm در خلاف جهت محور X

(۲) ۱۲cm در خلاف جهت محور X

(۳) ۳۶cm در جهت محور X

(۴) ۱۲cm در جهت محور X

۷۱- دو الکترون و یک پروتون می‌توانند به طور دلخواه در سه رأس از رأس‌های مربعی به ضلع a قرار بگیرند. اگر بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین مقدار

ممکن برای اندازهٔ میدان الکتریکی برابری در رأس چهارم مربع به ترتیب E و E' باشد، حاصل $\frac{E}{E'}$ به کدام گزینه نزدیک‌تر

است؟ ($\sqrt{2} \approx 1/4$)

(۱) ۲ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{7}{5}$

۷۲- بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2 \mu C$ و $q_2 = 32 \mu C$ در صفحهٔ xOy به ترتیب در نقاط $O(0, 0)$ و $O'(3m, 3m)$ قرار دارند. در چه

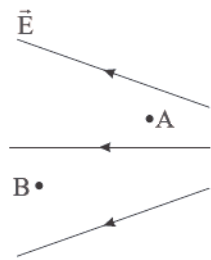
نقطه‌ای بر روی خط واصل دو بار، بزرگی میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی q_1 و q_2 یکسان است؟

(۱) $(0/6m, 0/6m)$ (۲) $(-1m, -1m)$

(۳) $(0/6m, 1m)$ (۴) گزینه‌های (۱) یا (۲) می‌توانند درست باشند.

۷۳- شکل زیر خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از فضا نشان می‌دهد. در جابه‌جایی از نقطهٔ A تا نقطهٔ B ، تغییرات اندازهٔ میدان الکتریکی

برابر ΔE و تغییرات پتانسیل الکتریکی برابر ΔV است. علامت ΔE و ΔV به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) مثبت - مثبت

(۲) منفی - منفی

(۳) مثبت - منفی

(۴) منفی - مثبت

۷۴- در جابه‌جایی ذره‌ای از نقطهٔ A با پتانسیل الکتریکی $V_A = 80V$ به نقطهٔ B با پتانسیل الکتریکی $V_B = -70V$ ، کار نیروی الکتریکی بر

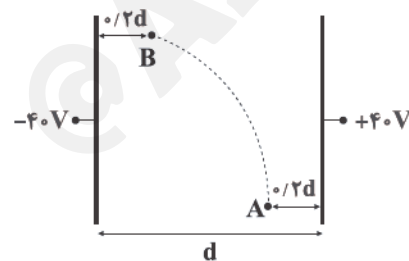
روی ذره برابر $300nJ$ است. تعداد الکترون‌های این ذره از تعداد پروتون‌های آن است. ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) $1/25 \times 10^{10}$ - بیشتر (۲) $1/25 \times 10^{10}$ - کمتر (۳) $1/25 \times 10^9$ - بیشتر (۴) $1/25 \times 10^9$ - کمتر

۷۵- دو صفحهٔ رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر در نظر بگیرید که هر کدام از صفحات دارای پتانسیل الکتریکی معینی هستند و

بین آن‌ها میدان الکتریکی یکنواخت ایجاد شده است. ذره‌ای به جرم $6g$ و دارای بار $+10 \mu C$ از نقطهٔ A با تندی $30 \frac{cm}{s}$ وارد فضای بین

صفحات شده و از نقطهٔ B می‌گذرد. تندی ذره در نقطهٔ B چند متر بر ثانیه است؟ (تنها نیروی وارد بر ذره، نیروی الکتریکی است.)



(۱) ۴/۰

(۲) ۵/۰

(۳) ۶/۰

(۴) صفر

شیمی



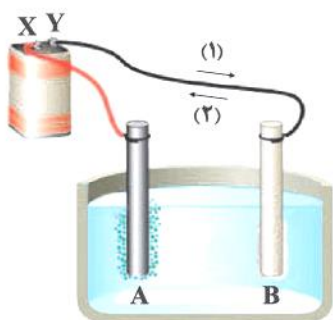
۷۶- در فرایند برقکافت آب به ازای عبور $1/505 \times 10^{24}$ الکترون در مدار خارجی، تفاوت حجم گازهای تولیدشده برابر ۲۵L است. حجم مولی گازها در شرایط واکنش چند لیتر بر مول است؟

- ۳۰ (۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴)

۷۷- در فرایند استخراج منیزیم از آب دریا، برای تهیه منیزیم کلرید، دو واکنش شیمیایی انجام می‌شود. کدام یک از آن‌ها از نوع اکسایش - کاهش هستند؟

- (۱) فقط اولی (۲) فقط دومی
(۳) هر دو (۴) هیچ‌کدام

۷۸- شکل زیر مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب است. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟



- مسیر (۱) جهت حرکت الکترون‌ها را در مدار خارجی نشان می‌دهد.
- X و Y به ترتیب قطب‌های منفی و مثبت باتری را نشان می‌دهند.
- در اطراف الکترودهای A و B به ترتیب فرایند کاهش و اکسایش انجام می‌شود.
- در این فرایند برای کاهش دمای ذوب سدیم کلرید از ترکیب یونی استفاده می‌شود که شمار آنیون‌های آن بیشتر از شمار کاتیون‌ها است.

- ۴ (۱) ۳ (۲)
۲ (۳) ۱ (۴)

۷۹- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با فرایند زنگ زدن آهن درست است؟

- در این فرایند، آهن و اکسیژن به ترتیب نقش اکسنده و کاهنده را دارند.
- زنگ زدن آهن در حضور رطوبت انجام می‌شود که یکی از واکنش‌دهنده‌های نیم‌واکنش کاهش است.
- یون آهن (II) به صورت غیرمستقیم در تشکیل زنگ آهن نقش دارد.
- در معادله موازنه‌شده واکنش کلی، مجموع ضرایب اجزا برابر با ۱۵ است.

- ۱ (۱) ۲ (۲)
۳ (۳) ۴ (۴)

۸۰- اگر از سلول الکتروشیمیایی «روی - مس» برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، چند تغییر زیر، بر میزان جریان الکتریکی عبوری از لامپ، بی تأثیر خواهد بود؟

- افزایش جرم تیغه روی
- افزایش غلظت مولی $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$
- کاهش جرم تیغه مس
- افزایش دمای سامانه
- افزایش حجم الکترولیت‌ها به یک اندازه (بدون تغییر غلظت)

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۸۱- در ترکیب CrO_5 عدد اکسایش کروم کدام است؟

- +۵ (۱) +۱۰ (۲) +۶ (۳) +۳ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) تنها راه تهیه فلزهای فعال، برکافت نمک‌های مذاب آن‌ها است.
- (۲) چگالی منیزیم کلرید مایع بیشتر از فلز منیزیم به حالت مایع است.
- (۳) عنصر سدیم در ترکیب‌های طبیعی و گوناگون خود اغلب به شکل یون سدیم وجود دارد.
- (۴) برای برکافت آب نمی‌توان از آب خالص استفاده کرد، زیرا رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد.

۸۹- در سلول گالوانی نقره - طلا پس از گذشت مدت‌زمان معینی، ۶۰ درصد از جرم تیغه آندی کم و $\frac{4}{9}$ مول بر جرم تیغه کاتدی افزوده شده است.

اگر جرم اولیه تیغه‌ها با هم برابر باشد، مجموع جرم تیغه‌ها پس از این مدت چند گرم خواهد بود؟ ($\text{Ag} = 108, \text{Au} = 197: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۷۹/۵۵ (۲) ۳۱۱/۵۵ (۳) ۳۸۴/۵۵ (۴) ۴۲۳/۵۵

۹۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) فلزی نجیب مانند پلاتین فقط در محیط‌های اسیدی کاهش می‌یابد.
- (۲) از بین سه روش رنگ زدن، قیر اندودکردن و روکش‌دادن، فقط آخری به طور کامل از خوردگی آهن پیشگیری می‌کند.
- (۳) به فرایند ترد شدن، خرد شدن و فرو ریختن فلزها مانند زنگار سرخ بر سطح مس، خوردگی گفته می‌شود.
- (۴) سالانه حدود ۲۰ درصد از آهن تولیدی برای جایگزینی قطعه‌های خورده‌شده مصرف می‌شود.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با لیتیم درست است؟

- فراوانی آن در سیاره زمین، کم‌تر از عنصر نیکل است.
- عنصرهایی مانند آهن و طلا از عنصرهای سبک‌تری مانند لیتیم و کربن تشکیل شده‌اند.
- دارای دو ایزوتوپ طبیعی بوده و فراوانی ایزوتوپی از آن بیشتر است که نوترون‌های بیشتری دارد.
- شمار خط‌های رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی آن برابر با هیدروژن و کم‌تر از هلیم است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- نسبت شمار نوترون به شمار پروتون‌ها برای نخستین عنصر ساخت بشر ($A = 99$)، بزرگ‌تر از $1/5$ است.
- جرم نوترون اندکی بیشتر از جرم پروتون بوده و جرم هر دوی آن‌ها بیشتر از 1amu است.
- به کمک amu می‌توان جرم همه اتم‌ها را اندازه‌گیری کرد.
- خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره از جدول تناوبی جای دارند، متفاوت است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۳- میزان انحراف رنگ شعله نمک‌های سدیم، مس و لیتیم پس از عبور نور خورشید از منشور، در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟

- (۱) $\text{Cu} < \text{Na} < \text{Li}$ (۲) $\text{Li} < \text{Na} < \text{Cu}$ (۳) $\text{Cu} < \text{Li} < \text{Na}$ (۴) $\text{Na} < \text{Li} < \text{Cu}$

۹۴- نمونه‌ای از سه ایزوتوپ هیدروژن شامل پایدارترین ایزوتوپ ساختگی (H_3)، سبک‌ترین ایزوتوپ دارای نوترون (H_1) و پایدارترین

رادایوایزوتوپ (H_2) است. اگر فراوانی H_2 ، سه برابر H_1 و تفاوت فراوانی H_2 و H_1 برابر ۴۰ درصد باشد، جرم اتمی میانگین این نمونه

چند amu است؟ (جرم هر نوترون و هر پروتون را 1amu در نظر بگیرید.)

- (۱) ۳/۶۰ (۲) ۲/۸۸ (۳) ۲/۷۶ (۴) ۲/۶۰

۹۵- عنصر X دارای سه ایزوتوپ X_1 (سبک‌ترین)، X_2 و X_3 (سنگین‌ترین) است. اگر فراوانی X_1 ، ۳ برابر X_2 و فراوانی X_3 ، $\frac{2}{5}$ برابر X_2 باشد، جرم اتمی میانگین X به تقریب کدام است؟ (تفاوت عدد جرمی و عدد اتمی X_1 برابر با ۳۲ بوده و ایزوتوپ X_2 با هر کدام از ایزوتوپ‌ها، دو نوترون اختلاف دارد.)

- (۱) $65/13$ (۲) $65/92$
(۳) $64/48$ (۴) $64/12$

۹۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده است.
- دمای اجسام بسیار داغ را باید با دماسنج‌های پیشرفته تعیین کرد.
- دانشمندان با دستگاهی به نام طیف‌سنج می‌توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، جرم اتم‌های آن‌ها را با دقت بسیار زیاد تعیین کنند.
- نور خورشید با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا تجزیه می‌شود و یک گستره رنگی شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون ایجاد می‌کند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با پرتوهای ایکس و فروسرخ درست است؟

- طول موج هر کدام از این پرتوها، بلندتر از پرتوی گاما است.
- انرژی هر کدام از این پرتوها، بیشتر از ریزموج‌ها است.
- تفاوت میانگین طول موج پرتوهای ایکس با فرابنفش، بیشتر از تفاوت میانگین طول موج پرتوهای ایکس با گاما است.
- عدد 1000nm را می‌توان به طول موج پرتوهای فروسرخ نسبت داد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- شمار نوترون‌ها در نمونه‌ای از آسپرین ($C_9H_8O_2$)، $\frac{4}{3}$ برابر شمار اتم‌های هیدروژن در $\frac{9}{2}$ گرم اتانول (C_2H_5OH) است. جرم نمونه آسپرین چند گرم بوده است؟ ($^{12}_6C$ ، 1_1H ، $^{16}_8O$)

- (۱) $16/2$ (۲) ۹ (۳) $10/8$ (۴) $12/96$

۹۹- در مخلوطی از بخارهای اتان (C_2H_6) و متانول (CH_3OH) شمار اتم‌های هیدروژن و اکسیژن به ترتیب برابر با $2/8896 \times 10^{24}$ و $3/612 \times 10^{23}$ است. جرم این مخلوط چند گرم است؟ ($C=12$ ، $H=1$ ، $O=16$: g.mol^{-1})

- (۱) $33/8$ (۲) $34/2$ (۳) $31/2$ (۴) $30/8$

۱۰۰- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) بررسی‌ها نشان می‌دهد که اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند.

(ب) فراوانی ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی اورانیم بیشتر از ^{238}U است.

(پ) بیش از $99/90\%$ هیدروژن‌های موجود در طبیعت، فاقد نوترون هستند.

(ت) سیاره مشتری بیشتر از جنس گاز بوده و در مقایسه با زمین، در فاصله نزدیک‌تری به خورشید قرار دارد.

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

۱۰۶- مقایسه میان دشواری استخراج فلزهای زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

• فلز A بیشترین شعاع اتمی را در بین عنصرهای دوره سوم دارد.

• فلز X در صنایع گوناگون، بیشترین مصرف سالانه را بین تمامی فلزها دارد.

• فلز D نخستین عنصر جدول تناوبی است که اتم آن ۸ الکترون با $I=0$ دارد.

• فلز E نخستین عنصر گروه یازدهم جدول تناوبی است.

$$E < X < D < A \quad (۲)$$

$$X < E < D < A \quad (۱)$$

$$E < X < A < D \quad (۴)$$

$$X < E < A < D \quad (۳)$$

۱۰۷- یک نمونه پتاسیم کلرات بر اثر گرما تجزیه شده و ۸ لیتر گاز اکسیژن با چگالی $1/28 \text{ g.L}^{-1}$ تولید می‌کند. اگر بازده واکنش ۷۵٪ و جرم جامد باقی‌مانده ۸۷/۷۶ گرم باشد، درصد خلوص واکنش‌دهنده کدام است؟ ($K=39, Cl=35/5, O=16; \text{g.mol}^{-1}$)



$$35/55 \quad (۴)$$

$$47/77 \quad (۳)$$

$$26/66 \quad (۲)$$

$$17/77 \quad (۱)$$

۱۰۸- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

• اگر یک عنصر در دما و فشار اتاق به حالت مایع باشد، جریان برق را از خود عبور نمی‌دهد.

• با توجه به وجود طلا به صورت عنصری و آزاد در طبیعت، استخراج آن کم‌ترین آثار زیست‌محیطی را به همراه دارد.

• در دما و فشار اتاق، دو هالوژن نخست به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

• نمک‌های فلزهای نیکل، کروم، آهن و منگنز در ساخت شیشه‌ها، رنگ‌های متنوعی ایجاد می‌کنند.

$$4 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

۱۰۹- ۷۲۰ گرم گلوکز موجود در نمونه‌ای نیشکر به طور بی‌هوازی تخمیر می‌شود. اگر فراورده هیدروژن‌دار آن به طور کامل بسوزد و جرم CO_2 تولید شده در دو واکنش با هم برابر باشد، با فرض بازده یکسان برای دو واکنش بازده هر کدام چند درصد است؟ ($C=12, H=1, O=16; \text{g.mol}^{-1}$)

$$80 \quad (۴)$$

$$75 \quad (۳)$$

$$66/7 \quad (۲)$$

$$50 \quad (۱)$$

۱۱۰- ترکیب شیمیایی ناخالص A دارای ۲۵ درصد جرمی آب است، هنگامی که با گرما مقدار آب آن را به ۱۵ درصد می‌رسانیم، درصد ترکیب شیمیایی A برابر ۳۵ می‌شود. درصد ناخالصی در نمونه اولیه A کدام است؟

$$48/82 \quad (۴)$$

$$39/82 \quad (۳)$$

$$30/89 \quad (۲)$$

$$44/11 \quad (۱)$$

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۱۴۰۲/۱۰/۰۱



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سوالات آزمون دفترچه شماره (۳)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۳۵	مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۴۰ دقیقه	۱۲۵	۱۱۱	اجباری	۱۵	ریاضی ۳	۱
	۱۳۵	۱۲۶		۱۰	ریاضی ۲	
۱۰ دقیقه	۱۴۵	۱۳۶	اجباری	۱۰	زمین شناسی	۲

ریاضیات



ریاضی (۲)

۱۱۱- در مورد جواب نامعادله $\frac{4x}{x^2+x+2} > 1$ کدام صحیح است؟

- (۱) همسایگی راست عدد ۲ (۲) همسایگی چپ عدد ۱ (۳) همسایگی راست عدد ۱ (۴) همسایگی چپ عدد -۲

۱۱۲- اگر $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{[x]x^2 - a[-x]}{x^3 + x^2 - 2} = b$ باشد، حاصل $2a + 5b$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) ۵

۱۱۳- اگر چند جمله‌ای $f(x) = 2x^2 - 5x + 2$ بخش پذیر باشد، باقی مانده تقسیم $g(x) = f(3x-1) + x^2 f(\frac{x}{4}) + x$ بر $x-1$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۲

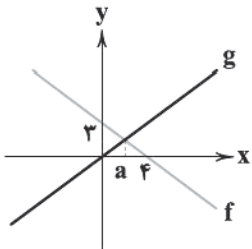
۱۱۴- اگر باقی مانده تقسیم $p(x) = x^3 + ax^2 - 3$ بر $x+2$ برابر ۱ باشد، $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{p(x)-1}{x^2-4}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) صفر (۳) ۳ (۴) ۲

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

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

۱۱۶- با توجه به نمودار تابع مقابل، $g(x) = 2x$ است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 11a} \frac{22ax-1}{(x-12)^2}$ کدام است؟



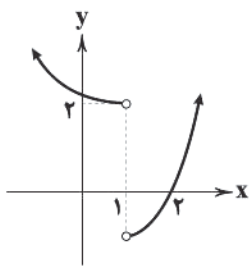
- (۱) $-\infty$ (۲) $+\infty$ (۳) ۱ (۴) $\frac{12}{11}$

۱۱۷- نمودار تابع $f(x) = \cos x + \frac{-1}{\sqrt{\sin x}}$ در همسایگی $x = \pi$ چگونه است؟



۱۱۸- اگر دوره تناوب تابع $f(x) = 2\cos^2 ax - 1$ برابر $\frac{\pi}{4}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \frac{|a|}{f(x)}$ کدام است؟

- (۱) $+\infty$ (۲) $-\infty$ (۳) ۲ (۴) -۲



۱۱۹- نمودار تابع f به صورت مقابل است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x+2)}{(fof)(x)}$ کدام است؟

- (۱) $-\infty$
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) $+\infty$

۱۲۰- دوره تناوب تابع $f(x) = \frac{2\sin 2x \cos^2 2x}{2\cos^2 x - 1}$ کدام است؟

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

۱۲۱- یکی از جواب‌های معادله $\sin(\frac{\pi}{7} - 3x) = \cos \frac{\pi}{7}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{42\pi}{21}$
- (۲) $\frac{44\pi}{21}$
- (۳) $\frac{46\pi}{7}$
- (۴) $\frac{126\pi}{21}$

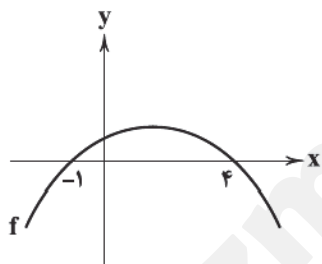
۱۲۲- خط $3y = ax + b$ از دو نقطه $(2, 1)$ و $(5, 2a)$ عبور می‌کند و با جهت مثبت محور x زاویه α می‌سازد. $\sin 2\alpha$ چقدر است؟

- (۱) $0/4$
- (۲) $0/5$
- (۳) $0/6$
- (۴) $0/7$

۱۲۳- $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+} \tan \frac{4}{x+1}$ کدام است؟

- (۱) $+\infty$
- (۲) $-\infty$
- (۳) ۱
- (۴) -۱

۱۲۴- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر باشد، آنگاه نمودار تابع $g(x) = \frac{f(x)}{f(x-2) - f(x+2)}$ در همسایگی $x=2$ چگونه است؟



۱۲۵- جواب معادله $\frac{1}{2} - \frac{0/5}{1 + \tan^2 2x} = 0/25$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{4}(4k \pm 1)$
- (۲) $\frac{\pi}{6}(4k \pm 1)$
- (۳) $\frac{\pi}{8}(4k \pm 1)$
- (۴) $\frac{\pi}{\lambda}(2k \pm 1)$

ریاضی (۲)

۱۲۶- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax & x > a \\ 4x - 3 & x < a \end{cases}$ در $x = a$ حد داشته باشد، مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۲۷- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} (f^2(x) + 9) = 6$ و $\lim_{x \rightarrow 2} (f^2(x) - 9g(x)) = -9$ باشد، $\lim_{x \rightarrow 2} \sqrt[3]{f(x) + g(x) + 1}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۸- حد راست تابع $f(x) = \frac{[-x]}{3 + [\cot \frac{\pi}{x}]}$ در $x = 4$ چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۲۹- اگر $a = \lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt{x} - 4}{x^2 - 16x}$ و $b = \lim_{x \rightarrow 1^+} [-256ax]$ مقدار b^2 کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۱۳۰- اگر $f(x) = \frac{1}{x+4}$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(6+h) - f(6)}{h}$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{1}{100}$ (۳) $-\frac{1}{10}$ (۴) $-\frac{1}{100}$

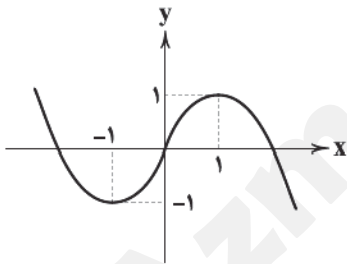
۱۳۱- مقدار $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|6+x| - |6-x|}{|x| - 3[x]x}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۲- به ازای چند مقدار m تابع $y = \sqrt{mx^3 + x^2} + x - 2$ در همه نقاط دامنه خود حد دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ

۱۳۳- اگر نمودار $f(x)$ به صورت زیر باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{[-f(x)]}{[f(-x)]}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)



- (۱) صفر

- (۲) ۱

- (۳) -۱

- (۴) $\frac{1}{2}$

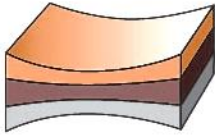
۱۳۴- تابع $f(x) = [-3x]$ در کدام بازه پیوسته است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $[\frac{1}{3}, 0]$ (۲) $(\frac{1}{3}, 0)$ (۳) $[\frac{1}{3}, 0)$ (۴) $[0, 1]$

۱۳۵- اگر $f(x) = \begin{cases} a \cos 2x & x \geq \pi \\ \frac{x-\pi}{x^2-\pi^2} & x < \pi \end{cases}$ در $x = \pi$ پیوسته باشد، $2a\pi$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

زمین‌شناسی



۱۳۶- شکل زیر تأثیر تنش را در چند لایه رسوبی نشان می‌دهد و در نهایت موجب می‌شود.

(۱) برشی - گسستگی

(۲) برشی - بریدن

(۳) کششی - بریدن

(۴) کششی - گسستگی

۱۳۷- حفر گمانه به چه منظوری صورت می‌گیرد؟

(۱) نمونه‌برداری از خاک یا سنگ

(۲) استخراج معدن

(۳) ذخیره نفت

(۴) قراردادن لوله‌های نفت

۱۳۸- سنگ دگرگونی و رسوبی که برای پی‌سازه‌ها مناسب نمی‌باشند، به ترتیب کدام‌اند؟

(۱) شیل - سنگ گچ

(۲) ژئپس - سنگ گچ

(۳) شیست - ماسه‌سنگ

(۴) شیست - ژئپس

۱۳۹- مفهوم «کارستی شدن» به چه معنایی می‌باشد؟

(۱) افزایش تراکم سنگ

(۲) ایجاد درزه‌های متعدد

(۳) ایجاد حفرات انحلالی

(۴) افزایش نفوذپذیری

۱۴۰- موقعیت هر لایه را به وسیله مشخص می‌کنند.

(۱) محل جغرافیایی لایه در سطح زمین

(۲) امتداد و شیب لایه

(۳) زاویه‌ای که لایه با سطح زمین می‌سازد

(۴) عمق قرارگیری لایه

۱۴۱- در ترانشه کدام مورد صحیح است؟

(۱) طول < پهنا < عمق

(۲) پهنا < طول < عمق

(۳) پهنا > عمق > طول

(۴) عمق < طول > پهنا

۱۴۲- براساس طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها، افزایش رطوبت در کدام خاک‌ها موجب ناپایداری آن‌ها می‌شود؟

(۱) رس و سیلت

(۲) رس

(۳) ماسه و سیلت

(۴) شن و ماسه

۱۴۳- در مکان‌یابی سازه‌ها توسط احتمال فعالیت مجدد گسل‌ها و وقوع زمین‌لرزه مشخص می‌شود.

(۱) بررسی شرایط زمین‌شناسی

(۲) اطلاعات دستگاه‌های لرزه‌نگاری

(۳) بازدید صحرایی

(۴) حفر گمانه و تعیین جنس سنگ‌ها

۱۴۴- در ساخت سدهای بتنی، کدام مصالح استفاده نمی‌شود؟

(۱) رس

(۲) شن

(۳) سیمان

(۴) ماسه

۱۴۵- کدام گزینه در مورد عبارت زیر صحیح است؟

«این بخش از جاده به عنوان لایه زهکش عمل می‌کند.»

(۱) مقاوم و از جنس آسفالت است.

(۲) نقش آن همانند لایه آستر می‌باشد.

(۳) پایین‌ترین بخش جاده است.

(۴) از ذرات رس و ماسه تشکیل می‌شود.

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



آزمون‌ها آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجش





آزمون شماره ۱۳

جمعه ۱۴۰۲/۱۰/۰۱

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

پاسخنامه تشریحی دفترچه شماره (۴)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۲۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه

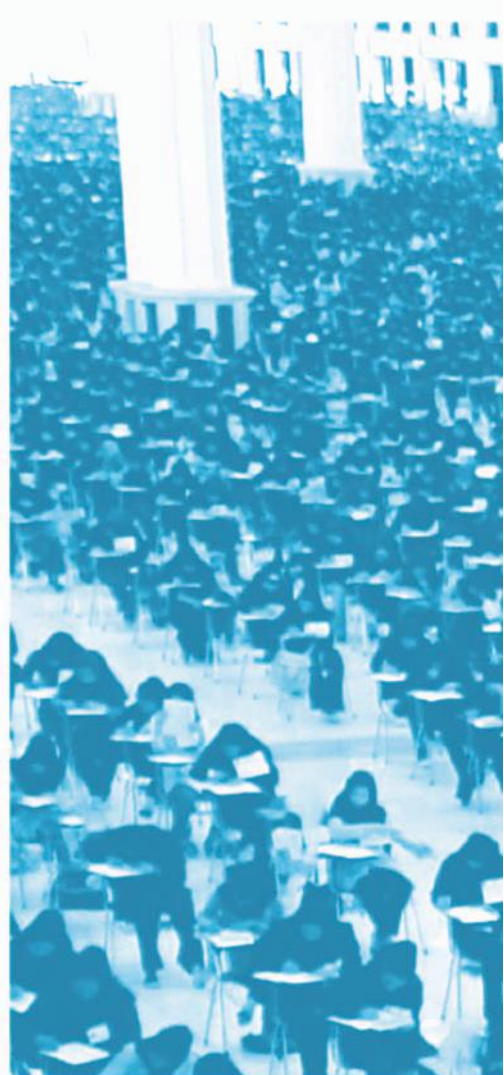
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زیست‌شناسی	۲۰	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
		۲۰	۲۱	۴۰	
۲	فیزیک	۱۵	۴۱	۵۵	۳۰ دقیقه
		۱۰	۵۶	۶۵	
		۱۰	۶۶	۷۵	
۳	شیمی	۱۵	۷۶	۹۰	۲۵ دقیقه
		۱۰	۹۱	۱۰۰	
		۱۰	۱۰۱	۱۱۰	
۴	ریاضیات	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۴۰ دقیقه
		۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۳۶	۱۴۵	۱۰ دقیقه



آزمون‌های سراسر گاج

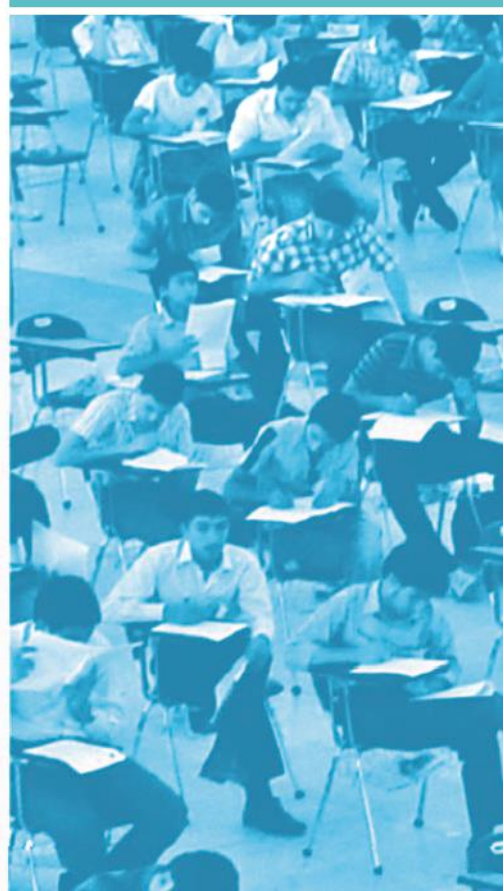
دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری	مهدی وارسته - مجید فرهمندپور محدثه کارگرفرد - مجتبی رضانزاد علی عرب - ندا فرهختی - مینا نظری
زیست‌شناسی	رضا نظری - علی زراعت‌پیشه پوریا خاندان - آراد فلاح آرمان داداش‌پور - جواد اباذرلو محمدعلی امینی‌راد غلام‌رضا عبدلهی شاهین راضیان - سحر زرافشان سبحان بهاری	ابراهیم زره‌پوش - سامان محمدی‌نیا ساناز فلاحی
فیزیک	محمد آهنگر - سجاد صادقی‌زاده سید رضا اعلائی - سعید احمدی علیرضا ایدلخانی - حسین عبدوی‌نژاد	سجاد صادقی‌زاده مروارید شاه‌حسینی سارا دانایی کجانی
شیمی	پوریا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی رضیه قربانی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	عطیه خادمی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - مریم علیپور

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - حدیث فیض‌الهی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - فاطمه میرزایی - سحر فاضلی

زیست‌شناسی



۱ بررسی گزینه‌ها: ۴

۱) در یوکاریوت‌ها، اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز همواره به کمک عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز رخ می‌دهد.

۲) در یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی می‌توان مجاورت توالی راه‌انداز، توالی ژن را مشاهده کرد. در دناى حلقوی پروکاریوت‌ها، هر نوکلئوتید در تشکیل دو پیوند فسفو دی‌استر نقش دارد.

۳) در پروکاریوت‌ها ساخت پروتئین‌ها، به طور همزمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود. در این مجموعه، رناتن‌ها مانند دانه‌های تسبیح و رنای پیک شبیه نخى است که از درون این دانه‌ها می‌گذرد.

۴) در تنظیم منفی رونویسی ژن‌های پروکاریوتی، اپراتور در مجاورت راه‌انداز قرار دارد و برای انجام رونویسی فقط پروتئین رنابسپاراز پروکاریوتی به آن متصل می‌شود.

۲ فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف، ب و د) اتصال عوامل رونویسی به نواحی خاصی از راه‌انداز ژن D و رونویسی از ژن پروتئین D فقط در یاخته‌های نابالغ گویچه‌های قرمز موجود در مغز قرمز استخوان صورت می‌گیرد، بنابراین در همه یاخته‌های خونی حاصل از تقسیم یاخته بنیادی میلوئیدی این ژن بیان نمی‌شود. دقت داشته باشید که همواره ریبوزوم‌ها در سیتوپلاسم قرار دارند. اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز ژن موجب شناسایی رنابسپاراز شده و سبب روشن شدن ژن می‌شود.

ج) گویچه‌های قرمز بالغ فاقد هسته، دنا و ژن می‌باشند.

۳ با توجه به توضیحات صورت سؤال، دگره‌های ژن مورد نظر، رابطه بارزیت ناقص با یکدیگر دارند.

نکته: دقت کنید ژنوتیپ یاخته‌های پوشاننده کیسه روئانی معادل ژنوتیپ یاخته‌های پیکری خود گیاه خواهند بود.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در صورتی که گیاه مولد گامت ماده واجد ژن نمود RR باشد، دو دگره موجود در یاخته تخم و متعاقب آن یاخته‌های ریشه و ساقه روئانی متفاوت خواهد بود، زیرا ژنوتیپ همه یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم اصلی برای این صفت، BR می‌شود.

نکته: ریشه و ساقه روئانی دو انتهای رویان را تشکیل می‌دهند که حاصل تقسیم یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم اولیه یاخته تخم می‌باشند.

۲) در یک گیاه دیپلوئید در شرایط طبیعی هیچ‌گاه یاخته‌های کیسه روئانی دو نوع دگره مربوط به یک ژن را در هسته (های) خود ندارند.

نکته: یاخته‌های کیسه روئانی حاصل تکثیر میتوز باقی‌مانده حاصل از میوز یاخته بزرگ پارانشیم خورش می‌باشند. این یاخته‌ها همگی واجد ژن‌های یکسان در هسته (های) خود می‌باشند.

۳) با در نظر گرفتن این که گیاه مولد گامت ماده می‌تواند ژن‌نمودهای RR، BR، BB داشته باشد، در بعضی دانه‌ها، یاخته‌های لپه (بخش تغذیه‌کننده روئان) می‌تواند تنها یک نوع دگره (ژنوتیپ خالص) داشته باشد، زیرا در این آمیزش (RR، BR، BB) × BR همواره در برخی از فرزندان احتمال تشکیل ژنوتیپ خالص وجود دارد.

۴) یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم، رویان را ایجاد می‌کند، نه آندوسپرم را.

۴ فقط مورد «الف» صادق است. طبق اطلاعات صورت سؤال، ژنوتیپ مربوط به گروه خونی والدین، AB است.

نکته: در بیماری وابسته به X نهفته، مادر بیمار به طور حتم فرزند پسری بیمار و دختر بیمار به طور حتم پدري بیمار دارد، بنابراین فرزند این خانواده نمی‌تواند پسری سالم از نظر هموفیلی یا دختری بیمار از نظر هموفیلی باشد (نادرستی موارد «ب» و «ج»)، در صورتی که پدر ناقل بیماری فنیل‌کتونوری باشد، این خانواده می‌تواند دختر و پسر بیمار داشته باشد، ولی با توجه به گروه خونی والدین، امکان تولد فرزندی با گروه خونی O نیز مطرح نمی‌باشد (نادرستی مورد «د»).

۵ ۴

جهش‌های ساختاری از نوع فام‌تنی شامل جهش‌های مضاعف‌شدگی، حذفی، جابه‌جایی و واژگونی است. از بین این جهش‌ها، مضاعف‌شدگی و حذفی همواره بر تغییر کاربوتیپ تأثیر گذاشته، ولی جهش‌های واژگونی و جابه‌جایی در برخی موارد بر تغییر کاربوتیپ تأثیر دارند.

در این گزینه به جهش واژگونی و جابه‌جایی اشاره شده است. در هر دو جهش ذکر شده، قطعه‌ای جدا شده و سپس به بخش دیگر کروموزوم متصل می‌شود (ابتدا پیوند فسفو دی‌استر شکسته شده و سپس تشکیل می‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دو جهش حذفی و مضاعف‌شدگی همواره بر تغییر کاربوتیپ تأثیر دارند. در جهش حذفی برخلاف مضاعف‌شدگی محتوای ژنتیکی یاخته کاهش می‌یابد.

۲) جابه‌جایی قطعه بین کروموزوم‌های همتا مربوط به جهش مضاعف‌شدگی است. دقت کنید در این جهش همواره (نه برخی موارد) کاربوتیپ تغییر می‌کند.

۳) در جهش مضاعف‌شدگی، تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر در یک کروموزوم کاهش و در کروموزوم هم‌تای آن افزایش می‌یابد، بنابراین تغییرات پیوندهای اشتراکی در دو کروموزوم رخ می‌دهد.

۶ ۳

موارد «الف» و «ب» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، در نتیجه جان‌شینی نوکلئوتید T با A در رشته الگوی ژن، در نهایت بر تعداد نوکلئوتیدهای پورین‌دار رشته الگو افزوده می‌شود.

ب) تغییری در ساختار اول هر دو نوع زنجیره آلفا و بتا رخ داده است. این تغییر می‌تواند در نتیجه نوعی جهش انجام شده باشد، ولی دقت کنید که جهش‌های مؤثر بر دنا، تغییری در نسبت بازهای پورینی به پیریمیدینی در مولکول دنا ایجاد نمی‌کنند، این نسبت همواره ۱ می‌باشد.

نکته: دقت کنید جهش می‌تواند باعث تغییر نسبت بازهای آلی پورین به پیریمیدین یا برعکس، در رشته الگو یا رمزگذار شود، ولی هیچ‌گاه در مولکول دنا این نسبت تغییر نمی‌کند.

ج) در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، در رشته‌های رمزگذار در نهایت تعداد نوکلئوتیدهای آدنین‌دار کاهش می‌یابد. در این بیماری در نتیجه تغییر شکل گویچه‌های قرمز و ایجاد کم‌خونی، ترشح اریتروپویتین در جهت افزایش حمل اکسیژن افزایش می‌یابد. این هورمون تقسیم در یاخته‌های بنیادی و مصرف یون آهن توسط این یاخته‌ها را افزایش می‌دهد.

د) منظور بیماری کم‌خونی داسی‌شکل است. مطابق با کتاب زیست‌شناسی (۳)، دومین نوکلئوتید ششمین رمزه مربوط به رشته رنای سازنده زنجیره بتای هموگلوبین تغییر می‌کند، یعنی هفدهمین نوکلئوتید از شروع رمزه آغاز. دقت کنید چون شکل گویچه‌های قرمز تغییر می‌کند، در نهایت ظرفیت حمل هر دو گاز تنفسی نیز کاهش می‌یابد.

۷ ۴

فقط مورد «د» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کند. دقت کنید زنبور نر هاپلوئید و دارای یک کروموزوم جنسی است. با توجه به تولد زنبور دارای بال متوسط، رابطه بین الل‌ها بارزیت ناقص است.

بررسی موارد:

الف) زنبور بال بلند نر، در آمیزش با زنبور بال متوسط، دو نوع زاده ماده یکی با فنوتیپ بلندی بال و دیگری بال متوسط ایجاد می‌کند.

ب) دقت کنید در زنبورهای عسل تمام زاده‌های نر حاصل بکرزایی بوده و ژن‌های خود را تنها از مادر به ارث می‌برند، بنابراین همه نرها (نه نیمی) شبیه مادر و بال کوتاه می‌شوند.

ج) زاده‌های ماده حاصل از آمیزش زنبورهای نر و ماده به صورت تصادفی می‌توانند به زنبور ملکه و یا زنبور ماده کارگر تبدیل شوند، بنابراین نمی‌توان گفت به طور حتم نیمی از ماده‌ها تبدیل به ملکه و نیمی دیگر تبدیل به ماده کارگر می‌شوند. تنها زنبورهای ملکه می‌توانند گامت‌هایی با توانایی تقسیم، تولید نموده و زنبورهای عسل نر را در فرایند بکرزایی تولید کنند.

د) به طور طبیعی تعدادی از زاده‌های ماده حاصل آمیزش، تبدیل به ملکه می‌شوند و با تقسیم میوز (کاهش عدد کروموزومی)، یاخته جنسی ایجاد کنند.

۸ بررسی گزینه‌ها:

(۱) اگر مادر در مورد صفت پای بلند ناخالص هم باشد، امکان تولد گربه ماده کوتاه امکان پذیر نیست، زیرا پدر پا بلند است و الل پای بلند بر الل ایجادکننده پای کوتاه غالب است و این گربه حداقل یک الل پای بلند از پدرش دریافت خواهد کرد.

(۲) در مورد صفت پای بلند از آنجا که صفت روی کروموزوم X قرار دارد و گربه نر فقط یک کروموزوم X دارد، اگر مادر این گربه در مورد این صفت ناخالص باشد، یعنی یکی از کروموزوم‌های X او دارای الل مغلوب یعنی کوتاهی پا باشد، محتمل است که همان یک کروموزوم X که دارای الل مغلوب پای کوتاه است، به گربه نر برسد و از سوی دیگر اگر پدر و مادر در مورد صفت خال هر دو ناخالص باشند، احتمال به ارث رسیدن زاده خالص مغلوب، وجود دارد.

(۳) مورد گفته شده امکان پذیر است. برای پای بلند که کافی است یک کروموزوم X دارای الل پای بلند از مادر به ارث برسد و از سمتی اگر پدر در مورد صفت خال ناخالص باشد (BO) و از پدر الل O به ارث برسد و از مادر هم الل A، فرزند با ژن نمود AO دارای خال سیاه خواهد بود.

(۴) مورد گفته شده امکان پذیر است، زیرا برای پای کوتاه یک الل از پدر پا کوتاه دریافت می‌کند و اگر مادر پا بلند ناخالص و دارای الل مغلوب باشد، یک الل هم از مادر به ارث می‌رسد و در مورد صفت خال اگر پدر ناخالص باشد (AO) و از پدر الل O به ارث برسد و مادر هم ناخالص باشد (BO) و از مادر هم الل O به ارث برسد، فرزند فاقد خال خواهد بود (OO).

۹ از آمیزش ذرت‌های AABbCC و aaBbcc، زاده‌هایی با ژن نمود AaBbCc، AabbCc، AaBbCc به وجود می‌آیند که تعداد زاده‌های AaBbCc بیشتر از بقیه زاده‌ها می‌باشد. با توجه به این که زاده مورد نظر دارای ۳ دگه بارز است، بنابراین بیشترین شباهت رنگ را به ذرتی با ژن نمود aaBbCC دارد.

۱۰ در صورتی که لاکتوز به شکاف باریک تر مهارکننده متصل شود طبق شکل ۱۶ صفحه ۳۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، از روی سه ژن مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز، رونویسی صورت می‌گیرد و یک رنای پیک واجد سه توالی آغاز و سه توالی پایان تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لاکتوز به مهارکننده که نوعی پروتئین است، متصل می‌شود، نه به نوکلئیک اسید.

(۲) در این روند، توالی راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.

(۴) در صورتی این رونویسی صورت می‌گیرد که گلوکز در محیط موجود نباشد.

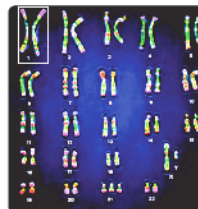
۱۱ هر یاخته سالم و طبیعی که در لوله فالوپ قابل مشاهده بوده و توانایی شرکت در لقاح را دارد، اووسیت ثانویه، اولین جسم قطبی و اسپرم، هیچ‌کدام از موارد به درستی بیان نشده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) اسپرم برخلاف اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی، تک‌کروماتیدی بوده و تعداد دنا و کروموزوم برابری دارد.

(ب) در انسان برای صفات چندجایگاهی مانند اندازه قد، هر یاخته هاپلوئید می‌تواند دارای بیش از یک نوع الل برای یک صفت باشد.

(ج و د) این موارد در ارتباط با اسپرمی که حاوی کروموزوم Y می‌باشد، نادرست هستند. کروموزوم Y برخلاف X، ابعاد کوچک‌تری نسبت به کروموزوم شماره ۲۲ داشته و فاقد الل مربوط به هموفیلی است.



۱۲ هیچ‌کدام از موارد به طور حتم رخ نمی‌دهند.

بررسی موارد:

(الف) هر خونریزی‌ای نیاز به وجود فاکتورهای انعقادی ندارد. در خونریزی‌های محدود، ایجاد درپوش توسط پلاکت‌ها کافی است. در این افراد، هیچ فرایندی توسط پروترومبیناز آغاز نمی‌شود، تا مختل شود.

(ب) شایع‌ترین نوع هموفیلی (نه هر نوع هموفیلی)، به علت کمبود فاکتور ۸ است. (ج و د) در پی برخی خونریزی‌هایی که نیاز به فرایند انعقاد خون دارند (نه هر نوع خونریزی مثلاً خونریزی‌های محدود) به علت از دست رفتن حجم خون زیاد، هورمون اریتروپویتین از کبد و کلیه بیشتر ترشح شده و با تغییر فعالیت پروتئین‌های مؤثر بر چرخه یاخته‌ای، این چرخه را سریع‌تر می‌کنند، در این حالت، مصرف ویتامین B_{۱۲} افزایش یافته و از میزان ذخایر آهن موجود در کبد کاسته می‌شود.

۱۳ همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در جهش جانشینی بی‌معنا، چارچوب خواندن ژن حفظ می‌شود، اما با تشکیل توالی پایان همراه است.

(ب) در پی بروز جهش بی‌معنا در توالی مربوط به نوعی آمینواسید با رمز TTT در رشته الگو و تبدیل آن به رمز ATT، تعداد پیوندهای بین بازهای آلی دنا تغییر نمی‌کند، اما تعداد آمینواسید رشته پلی‌پپتید کم می‌شود.

(ج) در هر نوع جهشی حداقل دو پیوند فسفو دی‌استر شکسته می‌شود.

(د) جهش‌های حذف و اضافه می‌توانند با ضرب ۳ تعداد نوکلئوتیدها را تغییر دهند و با تغییر طول رنای پیک همراه باشند.

۱۴

با توجه به اطلاعات صورت سؤال، ژن نمود مرد برای صفات ذکر شده به صورت I^AI^BDdX^HYSS و ژن نمود زن I^AI^BDdX^HX^hSS است. از این زوج می‌تواند پسری متولد شود که ناقل بیماری کم‌خونی داسی شکل و دارای گروه خونی I^AI^BDd باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از آنجا که پدر خانواده برای بیماری هموفیلی سالم است. پس فاقد دگه بیماری هموفیلی (X^h) می‌باشد، در نتیجه هیچ‌یک از دخترهای این خانواده هموفیل نمی‌شوند.

(۲) گروه خونی هیچ‌یک از فرزندان این خانواده نمی‌تواند به صورت BO (B ناخالص) باشد، زیرا هیچ‌یک از والدین دگه I را ندارند.

(۳) هیچ‌یک از والدین دگه I را ندارند، در نتیجه امکان تولد دختری با گروه خونی O با ژن نمود ii وجود ندارد. دقت کنید زنجیره بتا به تنهایی فاقد ساختار چهارم است و ساختار نهایی آن ساختار سوم می‌باشد.

۱۵

در بیماری فنیل کتونوری، مغز دچار آسیب می‌شود. دقت کنید که آنتوسیانین و ترکیبات رنگی دیگر که می‌توانند در واکنش‌های گیاهی ذخیره شوند، پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان) هستند، بنابراین در بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دقت کنید که علت این بیماری، مصرف آمینواسید فنیل‌آلانین است. در حالی که در بیماری گلبول قرمز داسی شکل، آمینواسید والین جایگزین گلوتامیک اسید می‌شود.

(۳) فنیل‌آلانین در بدن، به ترکیبات خطرناکی تبدیل می‌شود که موجب آسیب دیدن یاخته‌های مغزی فرد می‌شود و خود فنیل‌آلانین مستقیماً بر مغز اثر نمی‌گذارد.

(۴) مطابق با متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، بیماری‌های ژنتیکی قابل درمان نیستند (مگر در موارد معدود). به همین علت نمی‌توان گفت که به هیچ‌وجه قابل درمان نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر تخم ضمیمه RWW باشد، آن‌گاه R از پدر و W از مادر آمده است، پس پوسته دانه (ژنوتیپ گیاه مادر) می‌تواند RW یا WW باشد. ساقه رویانی نیز RW است.

(۲) تخم اصلی می‌بایست RW باشد، زیرا ژنوتیپ یکسانی با لپه دارد. اگر یاخته رویی R باشد، آن‌گاه یاخته زاینده کیسه گرده می‌تواند RR یا RW باشد.

(۳) اگر یاخته دوهسته‌ای WW باشد، پس مادر حداقل یک W دارد، یعنی RW یا WW می‌باشد. بخش انتقال‌دهنده مواد غذایی آندوسپرم به رویان همان لپه است، پس باید RW باشد. چون یاخته دوهسته‌ای W دارد، پس R از پدر آمده است، لذا گرده نارس می‌بایست R باشد.

۲۰ ۴

در صورتی که در محیط کشت باکتری اشرشیاکلاهی فقط قندهای مالتوز یا لاکتوز وجود داشته باشد، امکان رونویسی از ژن‌های آنزیم‌های تجزیه‌کننده آن وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در صورت تغییر شکل مهارکننده، این مولکول از توالی خود بر روی دنا جدا می‌شود، نه متصل.

(۲) دقت کنید در هیچ‌یک از شرایط مربوط به تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی پروکاریوت‌ها، اتصال دی‌ساکارید (مالتوز) به دنا وجود ندارند.

(۳) دقت کنید در تنظیم منفی همواره شناسایی راه‌انداز توسط رابسیپراز صورت می‌گیرد. به عبارتی در تنظیم منفی، رابسیپراز به تنهایی راه‌انداز را شناسایی می‌کند.

(۴) در تنظیم مثبت تنها در صورت اتصال پروتئین فعال‌کننده به توالی ویژه خود، رونویسی انجام می‌شود.

۲۱ ۴

در گوش میانی انسان، استخوان چکشی، بزرگ‌ترین و استخوان رکابی، کوچک‌ترین استخوانچه موجود در گوش میانی هستند. استخوان چکشی برخلاف رکابی، فاصله بیشتری با شیپوراستاش (حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند) دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استخوان چکشی در تماس با پرده صماخ و استخوان رکابی در تماس با پرده موجود در محل دریچه بیضی است.

(۲) استخوان چکشی همانند استخوان رکابی، در تحریک گیرنده‌های شنوایی گوش درونی مؤثر هستند.

(۳) استخوان چکشی همانند استخوان رکابی فقط با استخوان سندانی، تشکیل مفصل می‌دهد.

۲۲ ۴

عنبیه بخشی از لایه میانی کره چشم است که در تنظیم میزان نور ورودی به چشم مؤثر است. عنبیه می‌تواند در مجاورت عدسی باشد. در کتاب زیست‌شناسی (۱) خواندیم که فاصله بیشتر یاخته‌های بدن تا مویرگ‌ها حدود ۲۰ میکرومتر است. از آن جایی که در عدسی مویرگی وجود ندارد، فاصله یاخته‌های عدسی تا مویرگ‌های خونی، بیش از ۲۰ میکرومتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قرنیه (بخش شفاف و برجسته لایه خارجی چشم) در تماس با عضلات اسکلتی (دارای یاخته‌های چندهسته‌ای) اطراف کره چشم نیست.

(۲) جسم مزگانی (حلقه بین مشیمیه و عنبیه) توسط تارهای آویزی (رشته‌هایی سفیدرنگ) به عدسی (ساختار شفاف، انعطاف‌پذیر و محدب‌الطرفین) متصل است.

(۳) لکه زرد در امتداد محور نوری کره چشم است. در چشم چپ، لکه زرد نسبت به نقطه کور، خارجی‌تر و به گوش چپ نزدیک‌تر است.

۲۳ ۳

در بین مهره‌داران، اندازه نسبی مغز به وزن بدن در پرنده‌گان و پستانداران، از سایر مهره‌داران بیشتر است. همه پرنده‌گان و پستانداران دارای قلب چهارحرفه‌ای و گردش خون مضاعف هستند و به علت ضخامت بیشتر دیواره بطن چپ نسبت به بطن راست، فشار خون در گردش عمومی بیشتر از گردش ششی است.

۱۶ ۴ تعبیر صورت سؤال، در مورد جهش‌های حذف، اضافه، جانشینی‌هایی مثل T و C و هم‌چنین G و A به جای یک‌دیگر (تغییر تعداد پیوند هیدروژنی) و دویار تیمین مطرح شده است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در مورد دویار تیمین و جانشینی صادق نیست.

(۲) هر جهش در پی اثر عوامل جهش‌زا ایجاد نمی‌شود، مثلاً اشتباه همانندسازی ممکن است رخ داده باشد.

(۳) جانشینی، تغییری در تعداد نوکلئوتید رنای حاصل ایجاد نمی‌کند.

(۴) در همه موارد مطرح‌شده، تغییراتی در مولکول رنای رونویسی‌شده (محصول ژن) رخ می‌دهد (در همه جهش‌های ژنی جانشینی، حذف و اضافه، هم‌توالی‌های دنا و هم رنا دچار تغییر می‌شوند) و یا مانند دویار تیمین منجر به توقف فعالیت دنباسپاراز و منع تولید محصول می‌شود.

۱۷ ۳

با توجه به شکل ۶ صفحه ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۳)، شکل صورت سؤال نشان‌دهنده گویچه قرمزی است که دارای کربوهیدرات B روی غشای خود است، پس ژن نمود BB یا BO دارد، اما فاقد پروتئین D است و در نتیجه از نظر گروه خونی Rh منفی است و ژن نمود dd دارد. دقت کنید که زن ۳۰ ساله و سالم در هر بار میوز در هر شرایطی تنها یک گامت ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر مرد الل O و D را به فرزند خود دهد، این زن می‌تواند دارای فرزندی با گروه خونی O⁺ باشد.

(۲) روی سطح غشای این گویچه قرمز، پروتئین مربوط به گروه خونی وجود ندارد، اما سایر پروتئین‌ها وجود دارند. مانند پروتئین‌های کانالی، ناقل و گیرنده هورمون و ...

(۴) زن گروه خونی B موجب ایجاد آنزیمی پروتئینی می‌شود که کربوهیدرات B را که در سیتوپلاسم از قبل وجود دارد، روی سطح غشا قرار می‌دهد.

۱۸ ۲

ذرت‌های ستون ۱، ۳، ۵ و ۷ دارای ژنوتیپ‌هایی هستند که تمام جایگاه‌هایشان خالص است (مثلاً aaBBcc یا AABbCC یا AABbCC یا AAbbCc). ذرتی با حداکثر تنوع دگرهای همان ژنوتیپ AaBbCc خواهد بود. تنها از لقاح aabbcc با AABbCC از موارد گفته‌شده می‌توان چنین ژنوتیپی حاصل کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ذرت‌های ۱، ۳ و ۵ دگر بارز می‌توانند در دو جایگاه ژنی خالص باشند و در جایگاه دیگر ناخالص (مثلاً aaBBCC یا AABbCC یا AABbcc).

ذرت‌هایی که از لقاح ذرت‌های ستون ۲ و ۵ نمودار (یعنی آن‌هایی که ۱ و ۴ دگر بارز دارند) حاصل می‌شود، می‌توانند حداقل ۱ دگر بارز و حداکثر ۴ دگر بارز داشته باشند. لذا آن ذرتی که ۵ دگر بارز دارد را نمی‌توان از لقاح این دو ستون به دست آورد.

(۳) ژنوتیپ‌هایی که یک جایگاه ژنی خالص غالب و یک جایگاه ژنی مغلوب دارند، همگی در ستون چهارم قرار دارند که شامل ۳ دگر بارز می‌شوند (مثلاً AAbbCc یا aaBBCC و ...). با توجه به شکل، ستون‌های ۳ و ۵ دارای ۶ ژنوتیپ مختلف هستند، لذا همه ژنوتیپ‌های گفته‌شده در فاصله یکسانی با این ستون‌ها هستند.

(۴) ذرت‌هایی با دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه خالص، در ستون‌های ۳ و ۵ قرار می‌گیرند (که ۲ و ۴ دگر بارز دارند). هر دو ستون فاصله یکسانی با ستونی که حاوی ژنوتیپ‌هایی با ۳ دگر بارز است، دارند. کم‌ترین فراوانی مربوط به ستون‌های ۱ و ۷ می‌باشد که از آمیزش آن‌ها، ژنوتیپ‌هایی با ۳ دگر بارز تشکیل می‌شود.

۱۹ ۴

یاخته هدف هورمون جیبرلین، خارجی‌ترین یاخته‌های آندوسپرم می‌باشد که می‌بایست ۲n باشند؛ مثلاً RWW یا RRW. اولین بخش خارج‌شده از دانه، ریشه است که مشابه لپه RW است.

۲۶ ۲ در شیپوراستاش و مجرای شنوایی، هوا وجود دارد. بخش ابتدایی شیپوراستاش و بخش انتهایی مجرای شنوایی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مجاری نیم‌دایره و مجاری بخش حلزونی مایع وجود دارد. این گزینه در مورد مجاری نیم‌دایره صحیح نیست.

(۳) بخش حلزونی دارای سه مجرا است که فقط مجرای میانی دارای ماده زلاتینی است و با ارتعاش ماده زلاتینی (نه خم شدن آن)، مژک‌گیرنده مکانیکی تحریک می‌شود.

(۴) امواج صوتی تنها از مجرای شنوایی گوش عبور می‌کنند. در دیواره این مجرا، گیرنده درد، فشار و لمس وجود دارند. این گیرنده‌ها توسط محرک‌های مکانیکی تحریک می‌شوند.

۲۷ ۴ شکل صورت سؤال، نشان‌دهنده گیرنده درون کانال خط جانبی ماهی‌ها است. موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

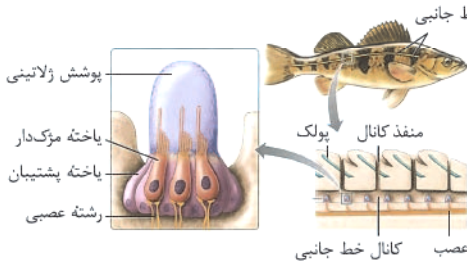
بررسی موارد:

الف) طول‌ترین مژک به سمت دم (سمت چپ) قرار دارد، در نتیجه مغز و سر ماهی در سمت راست این شکل قرار گرفته است.

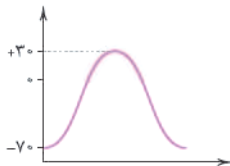
ب) عصب حسی زیر کانال، پیام را به طناب عصبی پشتی (نه شکمی) و سپس به مغز ارسال می‌کند.

ج) وجود اجسام متحرک و غیرمتحرک به کمک این گیرنده شناسایی می‌شود.

د) تعداد یاخته‌های پشتیبان بیشتر از تعداد گیرنده‌ها است. تعداد منافذ کانال کم‌تر از تعداد ماده‌های زلاتینی و گیرنده‌های مکانیکی است.



۲۸ ۱ فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است. مدنظر صورت سؤال، بازه زمانی است که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از صفر به $+3^\circ$ و مجدد به صفر می‌رسد، یعنی بازه بین اختلاف پتانسیل صفر در فاز بالا رو و اختلاف پتانسیل صفر در فاز پایین‌رو.



بررسی موارد:

الف) در همه لحظات چه پتانسیل عمل و چه آرامش، پمپ سدیم - پتاسیم در غشای یاخته عصبی فعال است و نوکلئوتید ATP در جایگاه فعال آن قرار می‌گیرد.

ب) در عدد $+3^\circ$ بیشترین میزان یون‌های مثبت در داخل یاخته عصبی مشاهده می‌شود.

ج) علاوه بر پتانسیل $+3^\circ$ که هر دو نوع کانال دریچه‌دار بسته هستند و امکان عبور یون‌ها از طریق کانال دریچه‌دار وجود ندارد، در پتانسیل آرامش نیز همه کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند و این امکان وجود نخواهد داشت.

د) دقت کنید لفظ «اختلاف پتانسیل دو سوی غشا» به معنی قدر مطلق اختلاف پتانسیل موجود در دو سمت غشا است، بنابراین در هر دو بازه -7° تا صفر و $+3^\circ$ تا صفر، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال کاهش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کلیه با توانمندی بالا در بازجذب آب در خزندگان و پرندگان یافت می‌شود و پستانداران این ویژگی را ندارند.

(۲) پرندگان دانه‌خوار می‌توانند در بخش عقبی معده خود، سنگدان (ساختاری ماهیچه‌ای) داشته باشند.

(۴) بعضی از پرندگان و خزندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

۲۴ ۴ جسم یاخته‌ای نشان داده شده در شکل سؤال می‌تواند برای نورون حرکتی یا رابط باشد. در یاخته پس‌سیناپسی، در محل سیناپس، فرورفتگی وجود دارد. نورون رابط و حرکتی می‌توانند یاخته پس‌سیناپسی باشند و پیام را توسط دندریت (رشته‌های عصبی کوتاه) یا جسم یاخته‌ای دریافت کنند، در نتیجه در دندریت و جسم یاخته‌ای آن‌ها، فرورفتگی‌های کوچکی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط نورون حرکتی می‌تواند پیام را به ماهیچه یا یاخته پوششی غده انتقال دهد.

(۲) طول‌ترین رشته عصبی، آکسون است. دقت کنید که انتهای آکسون دارای انشعابات با برآمدگی است، اما در محل سیناپس، یاخته‌ها با هم تماس ندارند.

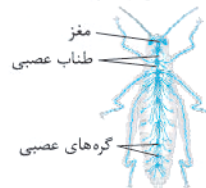
(۳) این گزینه فقط برای نورون حرکتی درست است.

۲۵ ۳ با توجه به شکل، مغز میانی به پل مغزی نسبت به کیاسمای بینایی نزدیک‌تر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

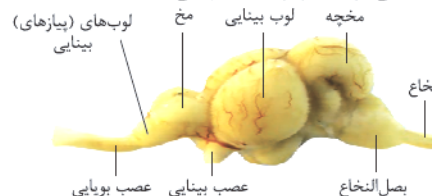
(۱) در ملخ فاصله بین گره‌ها در میانه بدن بیشتر از انتهای بدن و سر است.



(۲) در پلاناریا فاصله بین طناب عصبی در میانه بدن نسبت به دو انتهای آن بیشتر است.



(۴) در ماهی، مخ به عصب بینایی نزدیک‌تر از عصب بویایی است.



۳۳ ۲ موارد «ب» و «د» تعداد برابری دارند.

بررسی موارد:

(الف) ۱ سیناپس بین نورون رابط و یاخته عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچه سه‌سر پشت بازو

(ب) ۱ یاخته عصبی حسی، ۲ یاخته عصبی رابط و ۲ یاخته عصبی حرکتی در تماس با ماده خاکستری نخاع قرار دارند.

(ج) صفر (درون ماده خاکستری همه سیناپس‌ها فعال هستند). ناقل عصبی ترشح شده از برخی سیناپس‌های فعال، یک ناقل عصبی مهارتی است.

(د) ۱ یاخته عصبی حسی، ۲ یاخته عصبی رابط و ۲ یاخته عصبی حرکتی. به هنگام انعکاس، نفوذپذیری غشای هر ۵ نورون نسبت به یون‌ها تغییر می‌کند.

۳۴ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های بینایی مخروطی و استوانه‌ای، به همراه یاخته‌های عصبی در شبکه‌ی قرار دارند. آسه‌های یاخته‌های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند، نه آسه گیرنده‌های بینایی.

(۲) پیام‌های عصبی تولیدشده در بخش دهلیزی گوش توسط شاخه دهلیزی عصب گوش به سمت مغز و به ویژه مخچه، هدایت و منتقل می‌شوند.

(۳) گیرنده‌های بویایی، یاخته‌های عصبی هستند که در لوب بویایی با یاخته‌های دارای دندریت منشعب سیناپس برقرار می‌کنند.

(۴) یاخته‌های گیرنده چشایی نوعی یاخته غیرعصبی هستند که فاقد دندریت یا آکسون می‌باشند.

۳۵ ۲ ضخیم‌ترین لایه کره چشم، لایه خارجی است که شامل دو بخش صلبیه و قرنیه می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اشک و زلالیه دو مایع شفاف در دو طرف قرنیه هستند. قرنیه بخشی از لایه خارجی چشم است.

(۲) عضلات اسکلتی حرکت‌دهنده کره چشم و ماهیچه‌های صاف مشیمیه در تماس مستقیم با صلبیه قرار گرفته‌اند.

(۳) یاخته‌های صلبیه برخلاف قرنیه با رگ‌های خونی تغذیه می‌شوند (وجود رگ‌ها و مویرگ‌های خونی در سفیدی جلوی چشم تأییدی بر این مطلب است).

(۴) صلبیه پس از خروج عصب بینایی از محل نقطه کور آن را می‌پوشاند، ولی دقت داشته باشید که یاخته‌های گیرنده نوری درون شبکه چشم در ساختار عصبی بینایی حضور ندارند.

۳۶ ۱ در نقطه مورد نظر، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی که دریچه‌شان در سطح درونی غشای یاخته قرار دارد، باز بوده و به علت خروج یون‌های پتاسیم از یاخته، مقدار یون‌های پتاسیم سیتوپلاسم در حال کاهش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳ دریچه کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در نقطه مورد نظر به ترتیب بسته و باز است.

(۴) دقت داشته باشید که به علت وجود میلین، در نقطه مجاور محل تحریک، یون‌ها قابلیت عبور از غشا را ندارند.

۳۷ ۳ بزرگ‌ترین قسمت ساقه مغز، پل مغزی است که در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد. در بزاق، آنزیم آمیلاز وجود داشته که در گوارش نشاسته نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) روندی که در پی تجزیه ماده حساس به نور رخ می‌دهد، عمل بینایی است که تحت کنترل پل مغزی نیست.

(۲) حفظ تعادل هنگام راه رفتن از وظایف مخچه بوده و به پل مغزی ارتباطی ندارد.

(۴) عطسه و سرفه که به منظور خارج‌سازی ذرات یا گازهایی است که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند و به مجاری تنفسی وارد می‌شوند، تحت کنترل بصل‌النخاع است.

۲۹ ۴ مدنظر صورت سؤال، دیواره‌های تشکیل‌دهنده بطن چهارم است که شامل مخچه، بصل‌النخاع و پل مغزی است. دقت کنید هیچ‌یک از اعصاب مغزی برخلاف اعصاب نخاعی واجد ریشه‌های پشتی و شکمی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مورد مخچه صادق نیست.

(۲) مخچه نقشی ندارد. تنها پل مغزی و بصل‌النخاع در تنظیم ترشحات غدد لوله گوارش نقش ایفا می‌کند.

(۳) تبادل پیام با قشر مخ برای تنظیم تعادل و به وسیله مخچه انجام می‌شود. بصل‌النخاع و پل مغزی چنین ارتباطی با قشر مخ ندارند.

۳۰ ۳ موارد «الف»، «ب» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) مطابق با شکل ۱۸ قسمت (الف) صفحه ۳۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، هیچ‌یک از بخش‌های شفاف در تماس با گیرنده‌های نوری قرار نمی‌گیرند.

(ب) تنها در برخی (نه همه) حشرات مانند زنبور، پرتوهای خارج از محدوده مرئی (اشعه فرابنفش) توسط چشم مرکب دریافت می‌شود.

(ج) تصویر موزائیکی در مغز ایجاد می‌شود، نه چشم.

(د) همه یاخته‌های زنده بدن حشرات به وسیله همولنف تغذیه می‌شود. دقت کنید منظور از تغذیه دریافت گلوکز است، نه اکسیژن.

۳۱ ۱ در سطح کتاب زیست‌شناسی (۲)، بیماری‌های مرتبط با بینایی شامل بیماری‌های کره چشم و بیماری‌های عصبی می‌باشد. این بیماری‌ها می‌توانند به شکل دوربینی، نزدیک‌بینی، پیرچشمی، آستیگماتیسم یا بیماری‌های عصبی ظاهر شوند، مثل ام.اس.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در بیماری آستیگماتیسم، تعداد محل تمرکز پرتوها روی شبکه تغییر می‌کند و در چندین نقطه تمرکز پرتوها دیده خواهد شد. این بیماری می‌تواند در نتیجه سطح ناصاف عدسی یا قرنیه باشد. دقت کنید هم عدسی و هم قرنیه در طرفین خود حاوی محیط‌های شفاف هستند (اشک، زلالیه و زجاجیه).

(۲) در بیماری‌های دوربینی و نزدیک‌بینی، همگرایی پرتوها تغییر می‌کند. دقت کنید بیماری‌های نزدیک‌بینی و دوربینی می‌تواند در نتیجه تغییر قطر کره چشم یا تغییر همگرایی خود عدسی باشد، بنابراین تغییر حجم داخل کره چشم حتمی نیست.

(۳) در همه بیماری‌های مرتبط با کره چشم، نزدیک‌بینی، دوربینی، آستیگماتیسم و پیرچشمی، ساختارهای شفاف کره چشم دستخوش تغییر می‌شوند. در آستیگماتیسم، محل به هم رسیدن پرتوهای نور بر روی شبکه تغییر می‌کند.

(۴) مدنظر گزینه بیماری ام.اس است که همراه با کاهش بینایی حس لامسه در آن مختل می‌شود. دقت کنید در ام.اس، میلین اطراف رشته‌های عصبی مغز و نخاع (دستگاه عصبی مرکزی) تخریب می‌شود.

۳۲ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) غلاف میلین، رشته‌های آسه و دارینه بسیاری از یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند. غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود. این بخش‌ها را گره رانویه می‌نامند.

(۲) در محل برخی از همایه‌ها، پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به پایانه آکسون یاخته پیش‌همایه‌ای انجام می‌شود. پایانه آکسون حالت برجسته و تکمه‌مانند دارد.

(۳) فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش بازگردد. این رویداد می‌تواند در مورد همه رشته‌های عصبی صحیح باشد و نه فقط برخی از آن‌ها.

(۴) دستگاه عصبی محیطی، شامل دو بخش حسی و حرکتی است. بخش حرکتی این دستگاه، پیام عصبی را به اندام‌های اجراکننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند و خود شامل دو بخش پیگیری و خودمختار است، بنابراین در دستگاه عصبی خودمختار، رشته‌های عصبی حسی وجود ندارند.

فیزیک



۴۱) با توجه به نمودار شتاب بر حسب اندازه نیروی افقی \vec{F} ، تا زمانی که اندازه نیروی افقی کوچکتر از 20 N است، جسم حرکت نکرده است، پس داریم:

$$f_{s, \max} = 20\text{ N} \Rightarrow \mu_s F_N = 20 \Rightarrow \mu_s = \frac{20}{F_N}$$

از طرفی هم، به ازای $F = 20\text{ N}$ و $F = 36\text{ N}$ داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow \begin{cases} 20 - f_k = m \times 1 \\ 36 - f_k = m \times 5 \end{cases} \xrightarrow{\times 5} \begin{cases} 100 - 5f_k = 5m \\ 36 - f_k = 5m \end{cases}$$

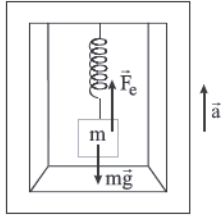
$$\Rightarrow 64 - 4f_k = 0 \Rightarrow f_k = 16\text{ N} \Rightarrow \mu_k F_N = 16$$

$$\Rightarrow \mu_k = \frac{16}{F_N}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\mu_s}{\mu_k} = \frac{\frac{20}{F_N}}{\frac{16}{F_N}} = \frac{20}{16} = \frac{5}{4} = 1.25$$

۴۲) مطابق شکل زیر، از شرط تعادل وزنه در حالت سکون آسانسور، ثابت فنر را برحسب جرم جسم به دست می آوریم:



$$\Delta L_1 = 180 - 150 = 30\text{ cm}$$

$$F_{\text{net}_1} = 0 \Rightarrow F_{e_1} - mg = 0$$

$$\Rightarrow k\Delta L = mg \Rightarrow k \times 30 = m \times 10 \Rightarrow k = \frac{100}{3}\text{ m}$$

اکنون اگر فرض کنیم، آسانسور از حالتی که فنر طول عادی خود را دارد، با شتاب a رو به بالا شروع به حرکت کند تا وزنه به کف آسانسور برسد، خواهیم داشت:

$$\Delta L_2 = \Delta L_1 + 7/5 = 30 + 7/5 = 37/5\text{ cm}$$

$$F_{\text{net}_2} = ma_2 \Rightarrow F_{e_2} - mg = ma_2 \Rightarrow k\Delta L_2 - mg = ma_2$$

$$\Rightarrow \frac{100}{3} \times m \times 37/5 \times 10^{-2} - m \times 10 = ma_2$$

$$\Rightarrow a_2 = 12/5 - 10 = 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

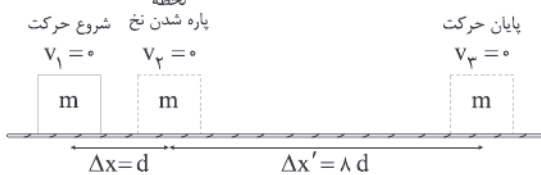
۴۳) قبل از پاره شدن نخ می توان نوشت:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow a = \frac{F - f_k}{m}$$

پس از پاره شدن نخ، شتاب کند شدن حرکت برابر است با:

$$F'_{\text{net}} = ma' \Rightarrow -f_k = ma' \Rightarrow a' = \frac{-f_k}{m}$$

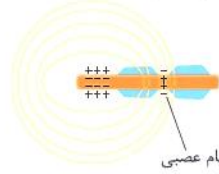
در ادامه با دوبرار استفاده از معادله سرعت - جابه جایی در حرکت با شتاب ثابت داریم:



۲۸ | ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) پوشش احاطه‌کننده گیرنده فشار برخلاف میلین، به عنوان عایق الکتریکی محسوب نمی‌شود.

۲) با توجه به شکل، احاطه شدن غلاف میلین توسط پوششی از جنس بافت پیوندی در انتهای دندریت برخلاف سایر قسمت‌های آن، قابل مشاهده است.

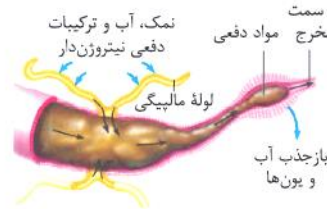


۳) به عنوان مثال گرما، می‌تواند گیرنده دما و درد را به طور همزمان تحریک کند.

۴) وجود پوشش پیوندی (باقی که یاخته‌های آن ماده زمینه‌ای را ترشح می‌کنند) در اطراف انتهای دندریت گیرنده‌های حسی فقط در بیشتر گیرنده‌های حواس پیکری دیده می‌شود. در حواس ویژه، گیرنده‌ها چنین پوششی ندارند.

۲۹ | ۴ مشخصه گفته شده در صورت سؤال، مربوط به حشرات هستند.

با توجه به شکل، هر چند لوله مالپیگی مواد دفعی را از طریق یک منفذ مشترک به ابتدای روده تخلیه می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل ۱۸ قسمت (ب) صفحه ۳۴ کتاب زیست‌شناسی (۲) و مقایسه تصاویری که چشم حشرات و انسان می‌بینند، می‌توان گفت مغز حشرات قادر به تشخیص رنگ است.

۲) رشته‌های عصبی در شاخک‌های حشرات نیز ادامه می‌یابد.

۳) منافذ ناپیدیسی در دو پهلو بدن جانور و نزدیک به سطح شکمی قرار دارند، بنابراین در سطح پشتی قرار ندارند.

۴۰ | ۲ موارد «الف» و «د» به طور مناسبی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) گیرنده‌های بویایی به لوب‌های بویایی می‌فرستند که با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مشاهده می‌شود که نسبت به هیپوفیز در سطح بالاتری قرار دارند.

ب) دقت کنید که در مخاط سقف حفره بینی، علاوه بر یاخته‌های استوانه‌ای شکلی که هسته پایین‌تری نسبت به گیرنده‌های بویایی دارند، یاخته‌های قاعده‌ای ای مثلثی شکل کوچکی نیز دیده می‌شوند که هسته آن‌ها بالاتر از گیرنده‌های بویایی بوده و در نتیجه از ترشحات مخاطی درون بینی نیز دورتر است.

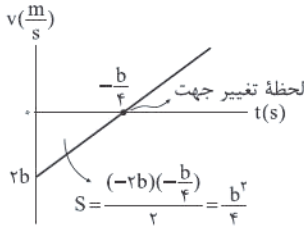
ج) دقت کنید که گیرنده‌های بویایی، نورون حسی هستند، بنابراین دارای یک آکسون و یک دندریت می‌باشند و به کار بردن لفظ «دندریت‌های هر گیرنده بویایی» نامناسب است.

د) نورون رابط تحریک شده در لوب‌های بویایی توسط گیرنده‌های بویایی، پیام را به قشر مخ جهت پردازش نهایی می‌فرستد. دقت کنید که قشر مخ، از ماده خاکستری تشکیل شده است.

نکته: دقت کنید که گیرنده‌های بویایی خود نورون حسی هستند که با نورون‌های رابط موجود در پیاز بویایی سیناپس انجام می‌دهند.

پاسخ دوازدهم تجربی

چون متحرک تغییر جهت می‌دهد، پس باید $b < 0$ باشد، بنابراین با رسم نمودار سرعت - زمان داریم:



$$|\Delta x| = S \Rightarrow \frac{b^2}{4} = 4 \Rightarrow b^2 = 16 \Rightarrow b = -4 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

تندی اولیه و نهایی گلوله را محاسبه می‌کنیم: **۱ ۴۸**

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \begin{cases} \lambda = \frac{1}{4} \times 0.25 v_1^2 \Rightarrow v_1 = \lambda \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \gamma = \frac{1}{4} \times 0.25 v_2^2 \Rightarrow v_2 = \gamma \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

بنابراین تغییرات سرعت گلوله برابر است با:

$$\Delta v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = \sqrt{\lambda^2 + \gamma^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

و در نهایت اندازه نیروی متوسط خالصی که به گلوله وارد می‌کند، برابر است با:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow F_{av} = \frac{0.25 \times 4\sqrt{5}}{0.125} = 8\sqrt{5} \text{ N}$$

فرض کنیم معادله سهمی به صورت $p = at^2 + bt + c$ باشد. با **۲ ۴۹**

توجه به این که تکانه اولیه برابر $\lambda \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ است، در SI برابر λ می‌باشد. از طرفی

نیروی خالص در بازه زمانی $0.3 \text{ s} < t < 0.6 \text{ s}$ ، یعنی ۳ ثانیه دوم، صفر شده است، بنابراین تکانه در لحظات $t = 0.6 \text{ s}$ و $t = 0.3 \text{ s}$ برابر است و با توجه به تقارن سهمی حول رأس آن، می‌توان فهمید که رأس سهمی در لحظه $t = \frac{0.3+0.6}{2} = 0.45 \text{ s}$ رأس است.

$$p = at^2 + bt + \lambda \Rightarrow t_{\text{رأس}} = \frac{-b}{2a} \Rightarrow \frac{-b}{2a} = 0.45 \Rightarrow b = -0.9a$$

$$\begin{cases} t = 0.12 \text{ s} \Rightarrow a \times (0.12)^2 + b \times 0.12 + \lambda = 0 \Rightarrow 144a + 12b + \lambda = 0 \\ p = 0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{b = -0.9a} 144a - 12 \times 0.9a + \lambda = 0 \Rightarrow 36a = -\lambda$$

$$\Rightarrow a = -\frac{\lambda}{9} \Rightarrow b = 0.2\lambda$$

حال که معادله تکانه - زمان را داریم، اندازه نیروی متوسط خالص را در ۳ ثانیه اول حرکت محاسبه می‌کنیم.

$$p = -\frac{\lambda}{9}t^2 + 0.2\lambda t + \lambda \Rightarrow \begin{cases} t = 0: p_1 = \lambda \frac{\text{kg.m}}{\text{s}} \\ t = 0.3 \text{ s}: p_2 = 0.12 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{0.12 - \lambda}{0.3} = \frac{4}{3} \text{ N}$$

دقت کنید: یکای کمیت‌های a و b در SI به ترتیب $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$ و $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ است

می‌خواهیم تندی به $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، یعنی تکانه برابر شود با: **۳ ۵۰**

$$p = mv \Rightarrow p = 0.2/5 \times 30 = 75 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

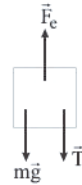
$$v_1^2 - v_2^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v_1^2 = 2 \times \frac{F - f_k}{m} d \quad (1)$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a'\Delta x' \Rightarrow -v_1^2 = 2 \times \frac{-f_k}{m} \times \lambda d \quad (2)$$

در نهایت با تقسیم رابطه (۲) بر رابطه (۱) داریم:

$$-1 = \frac{-\lambda f_k}{F - f_k} \Rightarrow \lambda f_k = F - f_k \Rightarrow F = 9f_k$$

بر جسم در راستای قائم، یک نیروی فنر رو به بالا و دو نیروی وزن و کشش نخ به طرف پایین وارد می‌شوند. با توجه به تعادل جسم داریم:



$$F_e = T + mg = 10 + 40 = 50 \text{ N}$$

با توجه به رابطه نیروی فنر داریم:

$$F_e = k\Delta L \Rightarrow 50 = 1000 \times \Delta L \Rightarrow \Delta L = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow L - L_0 = 5 \Rightarrow 5 = L - 24 \Rightarrow L = 29 \text{ cm}$$

نیروهایی که سطوح A و B بر کره وارد می‌کنند، \vec{F}_A و \vec{F}_B است. **۲ ۴۵**

با توجه به این که کره در حال تعادل است، بنابراین برآیند نیروهایی که به کره وارد می‌شوند، صفر است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$F_{net} = 0 \Rightarrow \vec{F}_A + \vec{F}_B + m\vec{g} + \vec{F} = 0$$

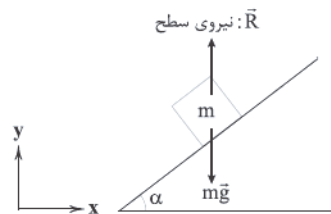
$$\Rightarrow \vec{F}_A + \vec{F}_B = -m\vec{g} - \vec{F}$$

اندازه برآیند $\vec{F}_A + \vec{F}_B$ با بزرگی برآیند نیروهای \vec{F} و $m\vec{g}$ برابر است:

$$F_T = \sqrt{F^2 + m^2g^2} = \sqrt{(800)^2 + (600)^2} = 1000 \text{ N}$$

نیروی که سطح شیبدار بر جسم وارد می‌کند و نیروی وزن، **۴ ۴۶**

نیروهایی هستند که بر جسم وارد می‌شوند و چون نیروهای وارد بر جسم، متوازن هستند، این دو نیرو هم‌اندازه و در خلاف جهت هم می‌باشند.



طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که جسم بر سطح شیبدار وارد می‌کند در خلاف جهت \vec{R} ، یعنی در جهت $-y$ است.

با توجه به این که معادله تکانه - زمان، خطی است، پس نیروی **۳ ۴۷**

خالص متوسطی که در هر بازه زمانی دلخواه به این متحرک وارد می‌شود، برابر با شیب خط است:

$$\vec{F}_{av} = a\vec{i} = 4\vec{i} \Rightarrow a = 4 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \vec{p} = (4t + b)\vec{i}$$

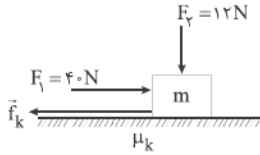
با استفاده از رابطه تکانه داریم:

$$\vec{p} = m\vec{v} \Rightarrow \vec{v} = \frac{1}{m}\vec{p} = \frac{1}{2}\vec{p} = 2\vec{i} \Rightarrow \vec{v} = (\lambda t + \gamma b)\vec{i} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

بنابراین:

$$\mu_k m = 0/6 \rightarrow m = 0/9 \text{ kg}$$

حال اگر نیروی $F_p = 12 \text{ N}$ باشد، شتاب حرکت برابر است با:



$$f_k = \mu_k (mg + F_p) = \frac{2}{3} \times (0/9 \times 10 + 12) = 14 \text{ N}$$

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_1 - f_k = ma \Rightarrow 40 - 14 = 0/9 a \Rightarrow a = \frac{260}{9} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در حالت اول نیروی گرانشی خالص وارد بر سیاره (۳) برابر است با:

$$\begin{cases} F_{13} = G \frac{m_1 m_3}{r_{13}^2} = G \frac{m^2}{9x^2} \\ F_{23} = G \frac{m_2 m_3}{r_{23}^2} = G \frac{\lambda m^2}{4x^2} \end{cases} \Rightarrow F_{\text{کل}} = F_{13} + F_{23} = \frac{19}{9} G \frac{m^2}{x^2}$$

$$\Rightarrow 1/9 \times 10^6 = \frac{19}{9} G \frac{m^2}{x^2} \Rightarrow G \frac{m^2}{x^2} = 9 \times 10^5 \text{ N} (*)$$

در حالت دوم با عوض کردن جای دو سیاره (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} F'_{13} = G \frac{m_1 m_3}{r'_{13}{}^2} = G \frac{m^2}{4x^2} \\ F'_{23} = G \frac{m_2 m_3}{r'_{23}{}^2} = G \frac{\lambda m^2}{9x^2} \end{cases} \Rightarrow F'_{\text{کل}} = F'_{13} + F'_{23} = \frac{41}{36} G \frac{m^2}{x^2}$$

$$\xrightarrow{(*)} F'_{\text{کل}} = \frac{41}{36} \times 9 \times 10^5 = 1/025 \times 10^6 \text{ N}$$

برای مقایسه شتاب گرانش در نقاط A و B می توان نوشت:

$$g = G \frac{M}{(R+h)^2} \Rightarrow \frac{g_A}{g_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_A}{g_B} = \left(\frac{R+r_1}{R+r_2}\right)^2$$

عبارت داخل پرانتز عددی بین ۱ تا ۲ است، بنابراین نسبت $\frac{g_A}{g_B}$ عددی بین ۱ تا ۴ خواهد بود.

برای مقایسه شتاب گرانشی در سطح دو سیاره می توان نوشت:

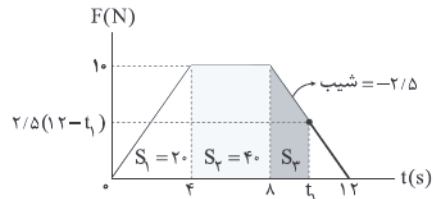
$$\begin{cases} g = G \frac{M}{R^2} \\ M = \rho V = \rho \times \frac{4}{3} \pi R^3 \end{cases} \Rightarrow g = \frac{4}{3} \pi G \rho R \Rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{R_1}{R_2}$$

$$\Rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \frac{6}{9} \times \frac{1000}{1500} = \frac{4}{9}$$

شخص B به صورت عمود، عدد خطکش را می خواند و نتیجه

دقیق تری را گزارش می کند. این آزمایش نشان دهنده تأثیر مهارت آزمایشگر بر دقت آزمایش است. همچنین توجه کنید که تکرار چند باره اندازه گیری، خطا را کاهش می دهد.

بنابراین باید لحظه ای را پیدا کنیم که مساحت زیر نمودار نیرو - زمان تا آن لحظه برابر $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ شود. 75



$$S_1 + S_2 + S_3 = 75 \Rightarrow 20 + 40 + S_3 = 75 \Rightarrow S_3 = 15$$

$$\Rightarrow \frac{10 + 2/5(12-t_1)}{2} \times (t_1 - 8) = 15$$

$$\Rightarrow (40 - 2/5 t_1)(t_1 - 8) = 30$$

$$\Rightarrow -2/5 t_1^2 + 60 t_1 - 320 = 30$$

$$\Rightarrow t_1^2 - 24 t_1 + 140 = 0 \Rightarrow (t_1 - 10)(t_1 - 14) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = 10 \text{ s } (\checkmark) \\ t_1 = 14 \text{ s } (*) \end{cases}$$

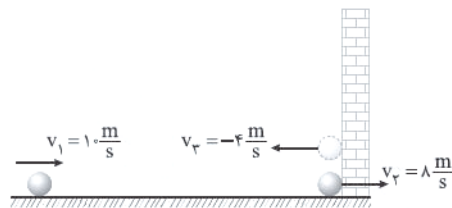
با نوشتن قانون دوم نیوتون قبل از برخورد به دیوار داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 0 - f_k = ma \Rightarrow -\mu_k F_N = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow a = -\mu_k g = -0/2 \times 10 = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنابراین سرعت جسم در لحظه قبل از برخورد به دیوار برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 100 = 2 \times (-2) \times 9 \Rightarrow v = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

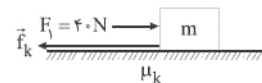


$$\Delta p = F_{\text{net}} \Delta t \Rightarrow F_{\text{net}} \Delta t = m \Delta v$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} \times 0/2 = 2 \times (8 + 4) \Rightarrow F_{\text{net}} = 120 \text{ N}$$

اگر نیروی \vec{F}_p برابر صفر باشد، نیروی خالص وارد بر جسم

برابر 24 N است، بنابراین مطابق شکل زیر داریم:

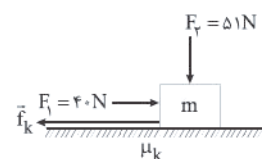


$$F_{\text{net}} = F_1 - f_k = F_1 - \mu_k mg$$

$$\Rightarrow 24 = 40 - \mu_k m \Rightarrow \mu_k m = 0/6$$

اگر اندازه نیروی \vec{F}_p برابر 51 N باشد، نیروی خالص، صفر می شود، بنابراین

مطابق شکل زیر داریم:



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_1 = f_k \Rightarrow f_k = 40 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \mu_k (mg + F_p) = 40 \Rightarrow \mu_k (10m + 51) = 40$$

$$\Rightarrow 10\mu_k m + 51\mu_k = 40$$

$$\xrightarrow{\mu_k m = 0/6} 6 + 51\mu_k = 40 \Rightarrow \mu_k = \frac{2}{3}$$

۵۷ بررسی گزینه‌ها: ۳

$$\Rightarrow \left[\frac{\beta^q}{\alpha^p} \right] = m^{q+2p} \times s^{2p-q} = m$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2p - q = 0 \\ q + 2p = 1 \end{cases} \Rightarrow 4p = 1 \Rightarrow p = \frac{1}{4}, q = 2p = \frac{1}{2}$$

$$qp = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \quad \text{بنابراین:}$$

۶۲ جرم ظرف به تنهایی برابر با 15°g است، بنابراین با توجه به این‌که در حالت نیمه‌پر، ترازو عدد 120°g را نشان می‌دهد، می‌توان فهمید که جرم مایع درون ظرف برابر $105^\circ\text{g} = 120^\circ\text{g} - 15^\circ\text{g}$ است.

$$V = \pi r^2 h = 3 \times 5^2 \times 10 = 750 \text{ cm}^3 \quad \text{حجم مایع}$$

با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{105^\circ\text{g}}{750 \text{ cm}^3} = 1/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 140^\circ \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

۶۳ هنگامی که حجم برابر از مایع‌های A و B را مخلوط می‌کنیم،

$$\rho_1 = \frac{\rho_A + \rho_B}{2} \quad (1) \quad \text{چگالی مخلوط با میانگین چگالی‌ها یکسان می‌شود:}$$

در ادامه، جرم‌های برابر از مایع به دست آمده و مایع C را مخلوط می‌کنیم و چگالی مخلوط حاصل برابر می‌شود با:

$$\rho = \frac{m_1 + m_C}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_C}{\rho_C}} \quad m_1 = m_C \rightarrow \rho = \frac{2}{\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_C}} = \frac{2\rho_1\rho_C}{\rho_1 + \rho_C}$$

$$(1) \rightarrow \rho = \frac{2\left(\frac{\rho_A + \rho_B}{2}\right)\rho_C}{\rho_A + \rho_B + \rho_C} = \frac{2\rho_C(\rho_A + \rho_B)}{\rho_A + \rho_B + \rho_C}$$

۶۴ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$\text{آهنگ خروج آب} = 0/5 \frac{\text{L}}{\text{s}} \times \frac{1\text{m}^3}{10^3\text{L}} \times \frac{10^9\text{mm}^3}{1\text{m}^3} \times \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = 3 \times 10^7 \frac{\text{mm}^3}{\text{min}}$$

$$\Rightarrow \text{آهنگ خروج آب} = 0/5 \times 60 \times 10^6 \frac{\text{mm}^3}{\text{min}} = 3 \times 10^7 \frac{\text{mm}^3}{\text{min}}$$

۶۵ نیروی گرانشی (وزن) وارد بر توپ، عامل مهم تأثیرگذاری در بررسی حرکت توپ است و نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد. سایر موارد، عواملی جزئی‌تر هستند و می‌توان آن‌ها را نادیده گرفت.

۶۶ کافیسیت دو مرحله را تحلیل کنیم تا روند ادامه مراحل را به دست آوریم.

چون دو کره هم‌اندازه هستند، پس با بستن کلید، مجموع بار دو کره به طور یکسان بین دو کره پخش می‌شود. در ادامه، کلید K را باز کرده و دستمان را که رسانا است با کره B تماس می‌دهیم که در نتیجه کره B خنثی می‌شود:

$$K \text{ بستن کلید} \Rightarrow q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{40 + 24}{2} = 32 \mu\text{C}$$

$$\text{باز کردن کلید و تماس دست با کره B} \rightarrow \begin{cases} q''_A = 32 \mu\text{C} \\ q''_B = 0 \end{cases}$$

پس بار کره A در مرحله (۱)، $8 \mu\text{C}$ کاهش یافته و در سایر مراحل، نصف مرحله قبل می‌شود. حالا باید محاسبه کنیم که اگر بار کره A، $97/5$ درصد کاهش یابد، چند میکروکولن می‌شود، بنابراین:

$$A \text{ کره} \quad q = \left(1 - \frac{97/5}{100}\right) q_A = \frac{2/5}{100} \times 40 = 1 \mu\text{C}$$

شماره مرحله	۱	۲	۳	۴	۵	۶
A بار کره	$32 \mu\text{C}$	$16 \mu\text{C}$	$8 \mu\text{C}$	$4 \mu\text{C}$	$2 \mu\text{C}$	$1 \mu\text{C}$

بنابراین پس از ۶ مرحله، بار کره A، $97/5$ درصد کاهش می‌یابد.

$$1) \left[\frac{\text{فشار} \times \text{جابه‌جایی}}{\text{انرژی}} \right] = \frac{m \times \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}}{\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}} = \frac{1}{\text{m}^2} \quad (*)$$

$$2) \left[\frac{\text{انرژی} \times \text{نیرو}}{\text{توان} \times \text{شتاب}} \right] = \frac{\text{kg.m} \times \text{J}}{\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \frac{\text{J}}{\text{s}}} = \text{kg.s} \quad (*)$$

$$3) \left[\frac{\text{ضریب انبساط طولی} \times \text{انرژی}}{\text{گرمای ویژه}} \right] = \frac{\text{J.K}^{-1}}{\frac{\text{J}}{\text{kg.K}}} = \text{kg} \quad (\checkmark)$$

kg یکای جرم است که یک کمیت اصلی است.

$$4) \left[\frac{\text{نیرو} \times \text{تکانه}}{\text{شتاب} \times \text{تندی}} \right] = \frac{\frac{\text{kg.m}}{\text{s}} \times \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}}{\frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \text{kg}^2 \quad (*)$$

۵۸ دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) برابر با یک واحد از

آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند، بنابراین دقت اندازه‌گیری در شکل «الف» برابر با 1 mm و در شکل «ب» برابر با 1 mm خواهد بود.

۵۹ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$10^7 \frac{\text{mJ}}{\text{s}} \times \frac{10^{-9}\text{J}}{1\text{nJ}} = 10^{-2} \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

$$\frac{\text{J} = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}}{\text{s}^2} \rightarrow 10^{-2} \frac{\text{J}}{\text{s}} = 10^{-2} \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^3}$$

$$1\text{m} = 10^{-9}\text{Gm} \rightarrow 10^{-2} \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^3} = \frac{10^{-2}\text{kg} \times (10^{-9}\text{Gm})^2}{(10^{-2}\text{hs})^3}$$

$$= \frac{10^{-2} \times 10^{-18} \text{kg} \cdot (\text{Gm})^2}{10^{-6} (\text{hs})^3} = 10^{-14} \frac{\text{kg} \cdot (\text{Gm})^2}{\text{hs}^3}$$

بنابراین باید به جای \square ، مقدار 10^{-14}kg ، معادل 10^{-11}g یا $10^{-5} \mu\text{g}$ قرار گیرد.

۶۰ از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم.

$$10^{-8} \frac{\text{ly}}{\text{day}} = 10^{-8} \frac{\text{ly}}{\text{day}} \times \frac{3 \times 10^5 \times 365 \times 24 \times 3600 \text{ km}}{1 \text{ly}} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \text{ h}}$$

$$\Rightarrow 10^{-8} \frac{\text{ly}}{\text{day}} = 10^{-8} \times 3 \times 10^5 \times 365 \times 3600 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 3942 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

۶۱ با توجه به سازگاری یکاها داریم:

$$\begin{cases} [a] = \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow [a] = \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow [\alpha] = \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow [\alpha] \cdot \text{m}^2 = \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \Rightarrow [\alpha] = \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-2} \\ [a] = \left[\frac{\beta^2}{x} \right] \xrightarrow{[a] = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \left[\frac{\beta^2}{x} \right] = \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \frac{[\beta^2]}{\text{m}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow [\beta^2] = \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \\ \Rightarrow [\beta] = \text{m.s}^{-1} \\ \Rightarrow \left[\frac{\beta^q}{\alpha^p} \right] = \frac{(\text{m.s}^{-1})^q}{(\text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-2})^p} = \frac{\text{m}^q \cdot \text{s}^{-q}}{\text{m}^{-2p} \cdot \text{s}^{-2p}} \end{cases}$$

۷۰ | با توجه به این که نیروهای الکتریکی که Q_1 و Q_2 بر Q_3 وارد می‌کنند، هم‌جهت هستند، برای آن‌که اندازهٔ برابری نیروها 80N کم شود، کافی است نیرویی که Q_1 بر Q_3 وارد می‌کند، 80N کاهش یابد.

$$F_{13} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = 90 \times \frac{9 \times 36}{(18)^2} = 90\text{N}$$

$$F'_{13} = F_{13} - 80 = 90 - 80 = 10\text{N}$$

بنابراین باید بار Q_1 را در خلاف جهت محور x حرکت دهیم تا فاصله آن قدر زیاد شود که اندازهٔ نیرو از 90N به 10N برسد.

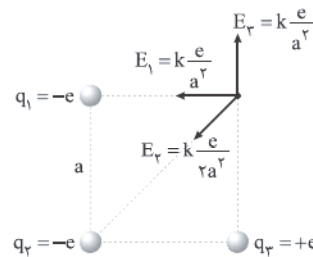
$$\frac{F_{13}}{F'_{13}} = \left(\frac{r'_{13}}{r_{13}}\right)^2 \Rightarrow \frac{90}{10} = \left(\frac{18+d}{18}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{18+d}{18} = 3 \Rightarrow d = 36\text{cm}$$

بار Q_1 باید به اندازهٔ 36cm در خلاف جهت محور x جابه‌جا شود.

۷۱ | دو حالت زیر، برای قرارگیری بارها روی رأس‌های مربع وجود دارد. در هر یک از این حالت‌ها، میدان الکتریکی برابری را در رأس چهارم مربع محاسبه می‌کنیم.

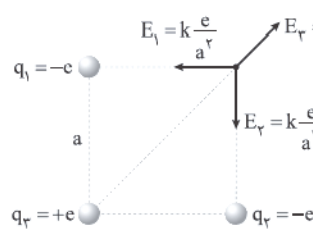
حالت اول:



$$\vec{E}_3 \text{ و } \vec{E}_1 \text{ برابری: } E_{1,3} = \sqrt{E_1^2 + E_3^2} = \sqrt{2}k \frac{e}{a^2}$$

$$E = \sqrt{E_{1,3}^2 + E_2^2} = \frac{ke}{a^2} \sqrt{2 + \frac{1}{4}} = \frac{3}{2}k \frac{e}{a^2}$$

حالت دوم:



$$\vec{E}_2 \text{ و } \vec{E}_1 \text{ برابری: } E_{1,2} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{2}k \frac{e}{a^2}$$

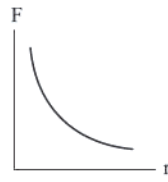
$$E'_{کل} = E_{1,2} - E_3 = \sqrt{2}k \frac{e}{a^2} - k \frac{e}{2a^2}$$

$$\Rightarrow E' = \frac{ke}{a^2} \left(\sqrt{2} - \frac{1}{2}\right)$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{E}{E'} = \frac{\frac{3}{2}}{\sqrt{2} - \frac{1}{2}} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{4} - \frac{1}{2}} = \frac{\frac{3}{2}}{-\frac{1}{4}} = -\frac{6}{1}$$

۶۷ | با توجه به قانون کولن $(F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2})$ ، با افزایش فاصلهٔ دو بار، نیروی الکتریکی به صورت غیرخطی کاهش می‌یابد.



۶۸ | برای حل این سؤال، گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام اول: در آستانهٔ پاره شدن نخ، نیروی کشش آن برابر 0.925N نیوتون است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$T = mg + F_E$$

$$\frac{T = 0.925\text{N}}{m = 0.07\text{kg}} \Rightarrow 0.925 = 0.07 \times 10 + F_E$$

$$\Rightarrow F_E = 0.225\text{N}$$

گام دوم: محاسبهٔ بار الکتریکی گوی‌ها:

چون از یکی از گوی‌ها الکترون گرفته‌ایم و الکترون‌ها را به گوی دیگر داده‌ایم، بار دو گوی، هم‌اندازه است و می‌توان نوشت:

$$F_E = 90 \times \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = 90 \times \frac{|q|^2}{1} \Rightarrow \frac{F = 0.225\text{N}}{90} = \frac{|q|^2}{1} \Rightarrow |q|^2 = 0.225 = 90|q|^2$$

$$\Rightarrow |q| = 0.05\text{ }\mu\text{C}$$

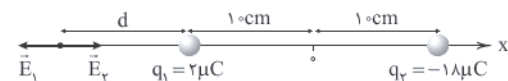
گام سوم: محاسبهٔ تعداد الکترون‌ها:

$$|q| = ne \Rightarrow 0.05 \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{5 \times 10^{-8}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{5 \times 10^{11}}{1.6} = 3.125 \times 10^{11}$$

۶۹ | مکان صفر شدن میدان را در دو حالت محاسبه می‌کنیم:

حالت اول: قبل از جابه‌جا کردن بارها با توجه به آن‌که بارها نامنجم هستند، مکان صفر شدن برابری میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در خارج از فاصلهٔ دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر است، بنابراین می‌توان نوشت:



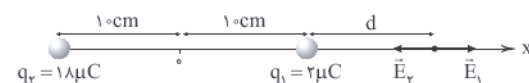
$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{d^2} = \frac{18}{(20+d)^2} \Rightarrow \frac{1}{d^2} = \frac{9}{(20+d)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{d} = \frac{3}{20+d} \Rightarrow 20+d = 3d \Rightarrow d = 10\text{cm}$$

بنابراین در مکان $x = -20\text{cm}$ ، برابری میدان‌های الکتریکی برابر صفر می‌شود.

حالت دوم: پس از جابه‌جا کردن بارها داریم:



در این حالت هم مانند حالت قبل، در فاصلهٔ $d = 10\text{cm}$ از بار Q_1 ، برابری میدان‌های الکتریکی، صفر می‌شود، بنابراین در این حالت، برابری میدان‌های الکتریکی در مکان $x = +20\text{cm}$ برابر صفر می‌شود. با توجه به این توضیحات، مکان صفر شدن میدان، از مکان $x = -20\text{cm}$ به مکان $x = +20\text{cm}$ رسیده است و 40 سانتی‌متر جابه‌جا شده است.

شیمی

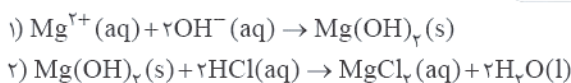


۷۶ ۳ در برقکافت آب به‌ازای عبور ۴ مول الکترون در مدار خارجی، ۲ مول گاز H_2 و یک مول گاز O_2 تولید می‌شود و تفاوت مقدار گازها برابر یک مول است.

$$\begin{bmatrix} e^- & \Delta \text{Igas (mol)} \\ 4 \times 6.02 \times 10^{23} & 1 \\ 1/50.5 \times 10^{24} & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = 0.625 \text{ mol gas}$$

$$\text{حجم مولی گازها} = \frac{25L}{0.625} = 40 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۷۷ ۴ معادله هر دو واکنش در زیر آمده است:



هیچ‌کدام از این واکنش‌ها از نوع اکسایش - کاهش نیستند.

۷۸ ۳ عبارتهای اول و آخر درست هستند.

وجود حباب در اطراف الکترود A نشان از تولید گاز Cl_2 دارد. بنابراین در اطراف الکترودهای A و B به ترتیب گاز کلر و سدیم مذاب تولید می‌شود.

بررسی عبارتهای:

• در اطراف الکترود B، یون Na^+ با گرفتن الکترون، کاهش می‌یابد. به این ترتیب مسیر درست حرکت الکترون‌ها همان مسیر (۱) است.

• الکترود B محل کاهش بوده و کاتد سلول است. در این سلول که نوعی سلول الکترولیتی است، کاتد به قطب منفی باتری متصل است. بنابراین Y قطب منفی باتری است، نه X!

• در اطراف الکترودهای A و B که آند و کاتد سلول هستند به ترتیب اکسایش و کاهش انجام می‌شود.

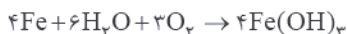
• از آن‌جا که نقطه ذوب $NaCl$ خالص بسیار بالاست، برای کاهش هزینه و پایین آوردن نقطه ذوب آن از ترکیب یونی $CaCl_2$ استفاده می‌شود که شمار آنیون‌های آن، دو برابر شمار کاتیون‌ها است.

۷۹ ۲ عبارتهای دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

• Fe و O_2 به ترتیب نقش کاهنده و اکسنده را دارند.

• در معادله موازنه‌شده واکنش کلی، مجموع ضرایب اجزا برابر با ۱۷ است.



۸۰ ۲ با توجه به معرفی شرایط استاندارد در سلول‌های

الکتروشیمیایی، فقط تغییر غلظت و تغییر دما می‌تواند بر میزان جریان الکتریکی عبوری از لامپ، تأثیرگذار باشد. سه مورد دیگر بی‌تأثیرند.

۸۱ ۳ عدد اکسایش کروم نمی‌تواند بیشتر از +۶ باشد، زیرا اتم

کروم دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. (حذف گزینه ۲).

• با توجه به این‌که عدد اکسایش اکسیژن در ترکیب با فلزها نمی‌تواند مثبت باشد،

عدد اکسایش کروم در این ترکیب نمی‌تواند کم‌تر از +۵ باشد. (حذف گزینه ۴)

• اگر عدد اکسایش هر کدام از اتم‌های اکسیژن برابر -۱ باشد، در آن صورت

عدد اکسایش کروم +۵ خواهد بود ولی هم‌چنان کروم دارای یک تک‌الکترون

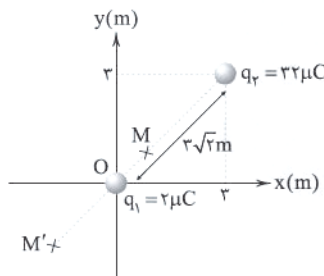
است که نمی‌تواند درست باشد. (حذف گزینه ۱).

۸۲ ۳ به‌جز عبارت سوم سایر عبارتهای درست هستند.

سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز، بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد در حالی

که اکسایش آن در سلول سوختی بازده را تا ۳ برابر (حدود ۶۰٪) افزایش می‌دهد.

۷۲ ۴ چه دو بار الکتریکی همنام باشند و چه ناهمنام، بر روی خط واصل آن‌ها، هم بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر و هم خارج دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر، بزرگی میدان‌های الکتریکی ناشی از دو بار، یکسان می‌شود. البته اگر دو بار هم‌اندازه باشند، فقط در وسط دو بار چنین چیزی ممکن است. با توجه به شکل زیر داریم:



$$\text{در نقطه } M: E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{(OM)^2} = \frac{k|q_2|}{(r\sqrt{2} - OM)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{|q_1|}}{\sqrt{|q_2|}} = \frac{OM}{r\sqrt{2} - OM} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{OM}{r\sqrt{2} - OM}$$

$$\Rightarrow 4OM = r\sqrt{2} - OM \Rightarrow 5OM = r\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow OM = 0.6\sqrt{2}m \Rightarrow M(0.6m, 0.6m)$$

$$\text{در نقطه } M': E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{(OM')^2} = \frac{k|q_2|}{(r\sqrt{2} + OM')^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{|q_1|}}{\sqrt{|q_2|}} = \frac{OM'}{r\sqrt{2} + OM'} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{OM'}{r\sqrt{2} + OM'}$$

$$\Rightarrow 4OM' = r\sqrt{2} + OM' \Rightarrow 3OM' = r\sqrt{2}m$$

$$\Rightarrow OM' = \sqrt{2}m \Rightarrow M'(1m, -1m)$$

۷۳ ۲ برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

(۱) تراکم خطوط میدان در نزدیکی B کم‌تر از تراکم خطوط میدان در نزدیکی A است، بنابراین اندازه میدان کاهش یافته است و علامت ΔE منفی است.

(۲) با حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد، پس علامت ΔV منفی است.

۷۴ ۱ ابتدا بار الکتریکی ذره را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-W_E}{q} \Rightarrow -70 - 80 = \frac{-(-300)}{q} \Rightarrow q = -2nC$$

بنابراین تعداد الکترون‌های این ذره بیشتر از تعداد پروتون‌های آن است. اختلاف تعداد آن‌ها برابر است با:

$$|q| = ne \Rightarrow 2 \times 10^{-9} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 1.25 \times 10^{10}$$

۷۵ ۲ چون میدان الکتریکی بین صفحات، یکنواخت است، با یک

تناسب ساده داریم:

$$\frac{|\Delta V_{\text{صفحات}}|}{d} = \frac{|\Delta V_{AB}|}{d - 0.4d} \Rightarrow \frac{80}{d} = \frac{|\Delta V_{AB}|}{0.6d}$$

$$\Rightarrow |\Delta V_{AB}| = 48V \xrightarrow{V_B < V_A} \Delta V_{AB} = -48V$$

با توجه به رابطه زیر داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta U_{E_{AB}} = q\Delta V_{AB}$$

$$\Rightarrow \Delta U_{E_{AB}} = 10 \times 10^{-6} \times (-48) = -48 \times 10^{-5} J$$

$$\xrightarrow{\Delta K = -\Delta U_E} \Delta K_{AB} = 48 \times 10^{-5} J$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) = 3 \times 10^{-3} \times (v_B^2 - (0.2)^2) = 48 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow 0.16 = v_B^2 - 0.04 \Rightarrow v_B^2 = 0.2 \Rightarrow v_B = 0.5 \frac{m}{s}$$

۹۰ بررسی سایر گزینه‌ها: ۴

۱) فلزهای نجیبی مانند طلا و پلاتین حتی در محیط‌های اسیدی اکسایش نمی‌یابند.
۲) هیچ کدام از روش‌های اشاره‌شده به طور کامل از خوردگی آهن پیشگیری نمی‌کنند.
۳) زنگار سبز بر سطح مس نمونه‌ای از خوردگی به شمار می‌آید.

۹۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با لیتیم درست هستند. ۴

۹۲ به جز عبارت نخست، سایر عبارات درست هستند. ۳

نخستین عنصر ساخت بشر، $^{99}_{43}\text{Tc}$ است:

$$\frac{N}{P} = \frac{99-43}{43} < 1/5$$

۹۳ رنگ شعله نمک‌های Cu ، Na و Li به ترتیب زرد، سبز و سرخ است. ۲

میزان انحراف رنگ‌ها پس از عبور نور خورشید از منشور با انرژی رنگ‌ها رابطه مستقیم دارد.

در بین این رنگ‌ها، نور سرخ، کم‌ترین انرژی و نور سبز بیشترین انرژی را دارد.

۹۴ ایزوتوپ‌های H_1 ، H_2 و H_3 به ترتیب ^1H ، ^2H و ^3H هستند. ۲

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} F_p = 2F_1 \\ F_p - F_1 = 40 \Rightarrow F_1 = 12, F_p = 36, F_p = 52 \\ F_1 + F_p + F_p = 100 \end{cases}$$

$$\bar{H} = \frac{(5 \times 12) + (2 \times 36) + (3 \times 52)}{100} = 2/88$$

۹۵ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت: ۱

$$^{62}\text{X}_1 : F_1$$

$$^{64}\text{X}_p : F_p = 2F_1$$

$$^{66}\text{X}_p : F_p = 2/5 \Delta F_p = 2/5 (2F_1)$$

$$\bar{X} = \frac{62(F_1) + 64(2F_1) + 66(2/5 F_1)}{F_1 + 2F_1 + 2/5 F_1} = \frac{749F_1}{11/5 F_1} = 65/13$$

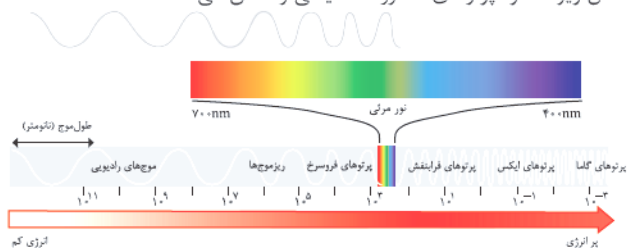
۹۶ عبارات اول و آخر درست هستند. ۳

بررسی عبارات نادرست:

• دمای اجسام بسیار داغ را نمی‌توان با ابزاری مانند دماسنج تعیین کرد.
• دستگاهی که جرم اتم‌ها را با دقت بسیار زیاد اندازه‌گیری می‌کند، طیف‌سنج جرمی است.

۹۷ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند. ۴

شکل زیر گستره پرتوهای الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد.



۹۸ جرم نمونه آسپرین ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) را با m نشان می‌دهیم: ۳

$$[9(12-6) + 8(1-1) + 4(16-8)] \times \frac{m}{9(12) + 8(1) + 4(16)} = 4/3 \left(\frac{9/2}{2(12) + 6(1) + 16} \right) \times 6 \Rightarrow m = 10/8 \text{g C}_9\text{H}_8\text{O}_4$$

۸۳ عبارات دوم و چهارم درست هستند. ۲

بررسی عبارات نادرست:

• برقکافت آب فرایندی است که در آن با عبور جریان برق، آب به عنصرهای سازنده‌اش تجزیه می‌شود.
• اغلب سلول‌های الکترولیتی دارای الکترودهایی از جنس گرافیت هستند.

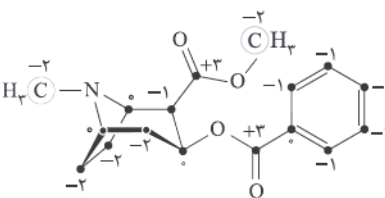
۸۴ عبارات دوم و چهارم درست هستند. ۲

بررسی عبارات نادرست:

• ممکن است در یک واکنش اکسایش - کاهش، عدد اکسایش چند عنصر افزایش یابد.

• واکنش خنثی شدن اسید - باز از نوع اکسایش - کاهش نیست.

۸۵ در ساختار کوکائین، چهار نوع اتم کربن با عدد اکسایش مختلف -2 ، -1 ، 0 و $+3$ وجود دارد. ۳



۸۶ به موقعیت فراگیری این فلزها در سری الکتروشیمیایی توجه کنید: ۴

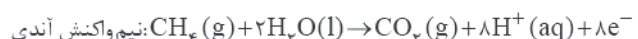
• ولتاژ سلول گالوانی $\text{Al}-\text{Cu}$ برابر است با:

$$\begin{matrix} 0/46 \\ 1/10 \\ 0/90 \end{matrix} \begin{cases} \text{Ag} \\ \text{Cu} \\ \text{Zn} \\ \text{Al} \end{cases} \quad 0/90 + 1/10 = 2V$$

• ولتاژ سلول گالوانی $\text{Zn}-\text{Ag}$ برابر است با: $1/10 + 0/46 = 1/56V$

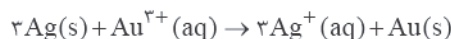
۸۷ معادله موازنه شده نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی سلول سوختی متان - اکسیژن و معادله کلی سلول در زیر آمده است: ۱

سوختی متان - اکسیژن و معادله کلی سلول در زیر آمده است:



۸۸ سدیم در ترکیب‌های طبیعی و گوناگون خود تنها به شکل یون سدیم وجود دارد. ۳

۸۹ معادله واکنش کلی سلول به صورت زیر است: ۴



جرم اولیه تیغه‌ها را m گرم در نظر می‌گیریم:



افزایش جرم کاتد کاهش جرم آند

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{0/6 \text{mg Ag}}{3 \times 108} = \frac{4}{9} \text{mol Au} \Rightarrow m = 240 \text{g}$$

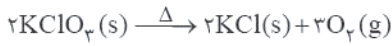
$$\begin{aligned} & (240 - (0/6 \times 240)) + (240 + (\frac{4}{9} \times 197)) \\ & = (240 - 144) + (240 + 87/55) = 423/55 \text{g} \end{aligned}$$

$$\frac{xg Al \times \frac{100}{100} \times \left(\frac{100}{100}\right)^2}{2 \times 27} = \frac{5L H_2 \times 0.08g.L^{-1}}{2 \times 2 \times 1}$$

$$\Rightarrow x = 10.5g Al \text{ (ناخالص)}$$

۱۰۶ فلزهای A, D, X, E به ترتیب Na, Fe, Ca و Cu هستند و مقایسه و واکنش پذیری آنها به صورت Cu < Fe < Ca < Na است. هر چه فلز واکنش پذیرتر باشد، استخراج آن دشوارتر است.

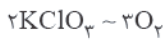
۱۰۷ ۴



$$?g O_2 = 8L \times \frac{1}{2} \times \frac{g}{L} = 4g O_2$$

مطابق قانون بقای ماده، جرم KClO₃ ناخالص برابر است با:

$$10.24 + 87.76 = 98g KClO_3 \text{ (ناخالص)}$$



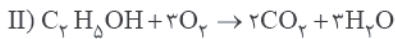
$$\frac{98g KClO_3 \times \frac{P}{100} \times \frac{75}{100}}{2 \times 122.5} = \frac{10.24g O_2}{3 \times 32} \Rightarrow \%P = \%35.55$$

۱۰۸ فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

- فلز جیوه در دما و فشار اتاق به حالت مایع بوده و جریان برق را از خود عبور می‌دهد.
- با توجه به مقدار ناچیز طلا در معادن آن، استخراج آن آثار زیانبار زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد.
- در دما و فشار اتاق، گاز کلر به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۱۰۹ معادله موازنه شده دو واکنش در زیر آمده است:



$$I \text{ واکنش: } \frac{72g C_6H_{12}O_6 \times \frac{R}{100}}{1 \times 180} = \frac{x mol CO_2}{2} = \frac{y mol C_2H_5OH}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0.08R mol CO_2 \\ y = 0.08R mol C_2H_5OH \end{cases}$$

$$II \text{ واکنش: } \frac{0.08R mol C_2H_5OH \times \frac{R}{100}}{1} = \frac{Z mol CO_2}{2}$$

$$\Rightarrow Z = 0.0016R^2 mol CO_2$$

$$0.08R = 0.0016R^2 \Rightarrow 1 = 0.02R \Rightarrow R = 50$$

۱۱۰ جرم نمونه اولیه ناخالص A را ۱۰۰g در نظر می‌گیریم:

$$100g A \text{ (قبل از گرما)} \begin{cases} 25g H_2O \\ mg A \\ ng \text{ ناخالصی} \end{cases} \Rightarrow m + n = 75g$$

$$Mg A \text{ (پس از گرما)} \begin{cases} \%15 H_2O \\ \%35 A \\ \text{ناخالصی } \%50 = 100 - (15 + 35) \end{cases}$$

نسبت جرم ناخالصی به جرم خالص A در دو حالت یکسان است. زیرا با گرم کردن نمونه، فقط مقداری آب از دست رفته است.

$$\frac{50}{35} = \frac{n}{m} \Rightarrow \frac{100}{75} = \frac{n}{m} \Rightarrow \frac{m}{n} = 0.7 \Rightarrow m = 0.7n$$

$$m + n = 75 \Rightarrow 0.7n + n = 75 \Rightarrow n = 44.11g$$

۹۹ ۳ شمار مول‌های C₂H₆ و CH₃OH را به ترتیب با a و b

نشان می‌دهیم.

ابتدا اعداد موجود در متن سؤال را با تقسیم بر عدد آوگادرو به مول تبدیل می‌کنیم:

$$? mol H = \frac{2/8896 \times 10^{24}}{6/02 \times 10^{23}} = 4/8$$

$$? mol O = \frac{3/612 \times 10^{23}}{6/02 \times 10^{23}} = 0/6$$

با توجه به این‌که هر مول اتان شامل ۶ مول اتم H و هر مول متانول شامل ۴ مول اتم H و ۱ مول اتم O است، می‌توان معادله زیر را تشکیل داد:

$$(a \times 6) + (b \times 4) = 4/8$$

از طرفی $b = 0/6$ است. و به این ترتیب مقدار a برابر با ۰/۴ به دست می‌آید.

(جرم مولی متانول) + b (جرم مولی اتان) = a جرم مخلوط

$$= 0/4(30) + 0/6(32) = 31/2g$$

۱۰۰ ۲ بررسی عبارتهای نادرست:

ب) فراوانی U^{۲۳۵} در مخلوط طبیعی اورانیم فقط در حدود ۰/۷ درصد است. (مشتري در مقایسه با زمین در فاصله دورتری از خورشید قرار دارد.

۱۰۱ ۲ عبارتهای اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

طلا فلزی نرم است.

در دوره چهارم جدول، سه فلز اصلی (K, Ca, Ga) وجود دارد.

۱۰۲ ۲ در بین چهار عنصر نخست دوره سوم جدول دوره‌های یعنی Na, Mg, Al, Si, رسانایی الکتریکی و داشتن سطح صیقلی و براق، مشترک است.

سیلیسیم تمایل به تشکیل یون تک اتمی نداشته و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۱۰۳ ۳ عبارتهای دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

فلز واسطه روی (Zn), تنها یک کاتیون تک اتمی (Zn^{۲+}) تشکیل می‌دهد.

هلیوم جزو دسته S بوده و جریان گرما را از خود عبور نمی‌دهد.

۱۰۴ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

عنصرهای A, B, C, D, E, F به ترتیب Na, Mg, Al, Si, K, Ge, Pb هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

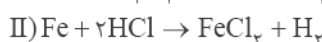
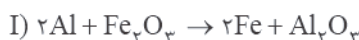
در دوره سوم بیشترین تفاوت شعاع اتمی عنصرهای متوالی مربوط به Al و Si است.

در گروه‌های فلزی از بالا به پایین، خاصیت فلزی افزایش و در یک دوره از چپ به راست، خاصیت فلزی کاهش می‌یابد.

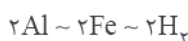
خصیلت فلزی فلز Mg بیشتر از شبه‌فلز Ge است.

رسانایی الکتریکی فلز Pb بیشتر از شبه‌فلز Ge است.

۱۰۵ ۱ معادله موازنه شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



گاز تولید شده همان H₂ است.



$$\frac{d_{Cl_2}}{d_{H_2}} = \frac{(2 \times 35.5)}{(2 \times 1)} \Rightarrow \frac{2/84}{d_{H_2}} = 35.5 \Rightarrow d_{H_2} = 0.08g.L^{-1}$$

علامت f در همسایگی x=3 مثبت است.

۴ ۱۱۹

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

$$f(x) = \frac{2 \sin 2x \cos 2x}{\cos 2x} = 2 \sin 2x \cos 2x = \sin 4x \quad ۱ \quad ۱۲۰$$

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

$$\cos 2x = \cos \frac{\pi}{2} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{2} \quad ۱ \quad ۱۲۱$$

$$\Rightarrow x = \frac{2k\pi \pm \frac{\pi}{2}}{2} = \frac{\pi}{2} (4k \pm 1)$$

به ازای k=3 یکی از جوابها $\frac{43\pi}{21}$ است.

دو نقطه داده شده را در معادله خط صدق می‌دهیم: ۳ ۱۲۲

$$\begin{cases} 6a = 5a + b \\ 3 = 2a + b \end{cases} \Rightarrow a = b = 1 \Rightarrow 3y = x + 1$$

چون شیب خط $\frac{1}{3}$ است بنابراین $\tan \alpha = \frac{1}{3}$ خواهد بود.

$$\sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{2 \cdot \frac{1}{3}}{1 + \frac{1}{9}} = \frac{2/3}{10/9} = \frac{6}{10} = 0.6$$

۱ ۱۲۳

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

۱ ۱۲۴

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = \frac{f(x)}{f(x^+ - 3) - f(x^+ + 2)} = \frac{f(x)}{f((-1)^+) - f(4^+)} = \frac{f(x)}{0^+ - (0^-)} = \frac{f(x)}{0^+} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = \frac{f(x)}{f(x^- - 3) - f(x^- + 2)} = \frac{f(x)}{f((-1)^-) - f(4^-)} = \frac{f(x)}{0^- - (0^+)} = \frac{f(x)}{0^-} = -\infty$$

$$\frac{1}{2} \left(1 - \frac{1}{1 + \tan^2 2x} \right) = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} (1 - \cos^2 2x) = \frac{1}{4} \quad ۳ \quad ۱۲۵$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (\sin^2 2x) = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin^2 2x = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin^2 2x = \sin^2 \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow 2x = k\pi \pm \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{k\pi \pm \frac{\pi}{4}}{2} = \frac{\pi}{8} (4k \pm 1)$$

۳ ۱۲۶

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) \Rightarrow a^2 = 4a - 3 \Rightarrow a^2 - 4a + 3 = 0$$

$$\Rightarrow a_1 + a_2 = 4$$

با فرض $\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = H$ و $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = L$ داریم: ۳ ۱۲۷

$$L^2 + 9 = 6L \Rightarrow (L-3)^2 = 0 \Rightarrow L = 3$$

$$L^2 - 9H = -9 \Rightarrow 9H = 27 + 9 = 36 \Rightarrow H = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \sqrt{f(x) + g(x) + 1} = \sqrt{3 + 4 + 1} = 2$$

ریاضیات



$$\frac{4x}{x^2 + x + 2} > 1 \xrightarrow{x^2 + x + 2 > 0} x^2 + x + 2 < 4x \quad ۳ \quad ۱۱۱$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x + 2 < 0 \Rightarrow x \in (1, 2)$$

بازه به دست آمده همسایگی راست عدد ۱ و همسایگی چپ عدد ۲ است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} ([x]x^x - a[-x]) = 1 + 2a = 0 \Rightarrow a = -\frac{1}{2} \quad ۱ \quad ۱۱۲$$

$$b = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x^x - 1}{x^x + x^x - 2} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(x-1)(x+1)}{(x-1)(x^2 + 2x + 2)} = \frac{2}{5}$$

$$2a + 5b = -1 + 2 = 1$$

$$f(x) = (2x^x - 5x + 2)q(x) = (x-2)(2x-1)q(x) \quad ۱ \quad ۱۱۳$$

$$\Rightarrow f(2) = f(\frac{1}{2}) = 0$$

$$g(1) = f(2) + f(\frac{1}{2}) + 1 = 1$$

$$p(-2) = 1 \Rightarrow -8 + 4a - 3 = 1 \Rightarrow 4a = 12 \Rightarrow a = 3 \quad ۲ \quad ۱۱۴$$

$$\Rightarrow p(x) = x^x + 2x^x - 3$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{p(x) - 1}{x^x - 4} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^x + 2x^x - 4}{x^x - 4}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+2)(x^x + x - 2)}{(x-2)(x+2)} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^x + x - 2}{x - 2} = \frac{4 - 2 - 2}{-2 - 2} = 0$$

۴ ۱۱۵

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(\sqrt{x}-1)^x}{(x-1)^x} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(\sqrt{x}-1)^x}{(\sqrt{x}-1)^x (\sqrt{x}+1)^x (x-1)}$$

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

معادله تابع f را می‌نویسیم. ۲ ۱۱۶

$$f: \frac{x}{4} + \frac{y}{3} = 1 \Rightarrow y = 3(1 - \frac{x}{4}) \Rightarrow f(x) = 3(1 - \frac{x}{4})$$

اکنون نقطه a را حساب می‌کنیم.

$$3(1 - \frac{x}{4}) = 2x \Rightarrow 12 - 3x = 8x \Rightarrow x = \frac{12}{11} \Rightarrow a = \frac{12}{11} \Rightarrow 11a = 12$$

$$\lim_{x \rightarrow 12} \frac{22ax - 1}{(x-12)^2} = \lim_{x \rightarrow 12} \frac{24x - 1}{(x-12)^2} = \frac{24 \times 12 - 1}{0^+} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = -1 + \frac{-1}{\sqrt{0^-}} = \text{تعریف نشده} \quad ۲ \quad ۱۱۷$$

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

بنابراین نمودار f در همسایگی چپ $x = \pi$ تعریف می‌شود و نمودار آن به صورت

خواهد بود.

$$f(x) = \cos 2ax \Rightarrow T = \frac{2\pi}{|2a|} = \frac{\pi}{|a|} \Rightarrow |a| = 2 \quad ۱ \quad ۱۱۸$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \frac{|a|}{f(x)} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{8}} \frac{2}{\cos 4x} = \frac{2}{0^+} = +\infty$$

۴ ۱۳۸

سنگ دگرگونی شیست که سست و ضعیف است و سنگ‌های رسوبی مانند سنگ گچ، ژپس و نمک به دلیل انحلال‌پذیری و شیل به دلیل تورق و سست بودن برای پی‌سازه مناسب نیستند.

۳ ۱۳۹

کارستی شدن به مفهوم ایجاد حفرات انحلالی در سنگ‌ها می‌باشد. (شکل ۴ - ۴ الف) صفحه ۶۳ کتاب درسی)

۲ ۱۴۰

برای بررسی موقعیت لایه‌ها از مشخصات امتداد و شیب لایه‌ها استفاده می‌شود.

۳ ۱۴۱

ترانشه (زرفناوه) به فرورفتگی مصنوعی یا طبیعی در سطح زمین گفته می‌شود که ژرفای آن از پهنایش بیشتر (طویل و عمیق است) در نتیجه طول آن از عمق بیشتر و عمق آن نیز از پهنایش بیشتر است. طول < عمق < پهنای

۳ ۱۳۰

۴ ۱۳۱

هرچه رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کم‌تر می‌شود و طبق طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها، خاک‌های ریزدانه شامل رس و لای (سیلت) می‌شود.

۴ ۱۳۲

در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها، با استفاده از داده‌های ثبت‌شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگاری و اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها، احتمال فعالیت مجدد گسل‌ها و وقوع زمین‌لرزه و تأثیر آن بر سازه‌ها را مشخص می‌کنند.

۴ ۱۳۳

مصلح مورد استفاده در ساخت سدهای بتنی سیمان، ماسه، شن و میلگرد است و در این مصالح رس وجود ندارد.

۲ ۱۳۴

در حادۀ آسفالتۀ بخش زیراساس (که پایین‌ترین بخش جاده است.) به عنوان لایۀ زهکش عمل می‌کند و مخلوطی از شن و ماسه یا سنگ شکسته است.

۲ ۱۳۵

۲ ۱۳۶

۲ ۱۳۷

۲ ۱۳۸

۲ ۱۳۹

۲ ۱۴۰

۲ ۱۴۱

۲ ۱۴۲

۲ ۱۴۳

۲ ۱۴۴

۲ ۱۴۵

۲ ۱۴۶

۲ ۱۴۷

۲ ۱۴۸

۲ ۱۴۹

۲ ۱۵۰

$$\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{[-x]}{x+3 + [\cot \frac{\pi}{x}]} = \frac{[-(4^+)]}{3 + [\cot \frac{\pi}{4^+}]} = \frac{-5}{3 + [1^+]} = \frac{-5}{4}$$

$$a = \lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt{x} - 4}{x(\sqrt{x} - 4)(\sqrt{x} + 4)} = \lim_{x \rightarrow 16} \frac{1}{x(\sqrt{x} + 4)} = \frac{1}{128}$$

$$b = \lim_{x \rightarrow 1^+} [-2.56 \times \frac{1}{128} x] = \lim_{x \rightarrow 1^+} [-2x] = -2 \Rightarrow b^2 = 9$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(6+h) - f(6)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{10+h-1}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-h}{h(10+h)} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-1}{10+h} = -\frac{1}{10}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|6+x| - |6-x|}{|x| - 2[x]x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{(6+x) - (6-x)}{-x - 2(-1)(x)} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x}{-2x} = 1$$

اگر $m \neq 0$ باشد، در این صورت زیر رادیکال حداقل یک صفر ساده دارد، بنابراین نمی‌تواند در همه نقاط حد داشته باشد. اگر $m = 0$ باشد، عبارت زیر رادیکال یعنی $x^2 + x - 2$ دارای دو صفر ساده خواهد بود و باز هم نمی‌تواند در همه نقاط دامنه حد داشته باشد.

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

تابع در تمام نقاط بازه $(\frac{1}{3}, 0)$ پیوسته است و در $\frac{1}{3}$ پیوستگی چپ دارد و هم‌چنین در $x = 0$ پیوستگی راست ندارد.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} [-3x] = -1, \quad \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{3})^-} [-3x] = -1$$

$$f(0) = 0, \quad f(\frac{1}{3}) = -1$$

$$f(\pi) = a$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = a$$

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

$$f(\pi) = \lim_{x \rightarrow \pi} f(x) \Rightarrow a = \frac{1}{2\pi} \Rightarrow 2a\pi = 1$$

زمین‌شناسی



طبق جدول ۴-۱ صفحه ۶۱ کتاب درسی، شکل سؤال تغییر شکل لایه‌ها در اثر تنش کششی را نشان می‌دهد و موجب گسستگی سنگ‌ها و لایه‌ها می‌شود.

در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه‌ها، گمانه‌ها یا چال‌های عمیق و باریک در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود.

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



آزمون‌ها آزمایشتی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجی

