



آزمون شماره ۵

۲۳ آبان ۱۴۰۴

پایه دوازدهم

رشته علوم تجربی

دفترچه شماره ۱ از ۳

مدت پاسخگویی: ۳۵

تعداد سؤال: ۳۵

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان (به ترتیب الفبا)
زیست‌شناسی	۳۵	۱	۳۵	۳۵ دقیقه	سیدمحمد تقوی مجید علی‌نوری و تیم طراحان

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه‌حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



@Helli1_12

۱- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «با فرض آنکه صفت رنگ بدن، صفتی تک‌جایگاهی و دو اللی باشد و در B نشانه رنگ سیاه بدن و ال Y نشانه رنگ زرد بدن باشد. در صورتی که رابطه هم‌توانی برقرار باشد، مشاهده جانور امکان پذیر نیست.»
- (الف) زنبورهای عسل - نر زرد و سیاه
(ب) مارها - حاصل بکرزایی زرد و سیاه
(ج) کرم خاکی - حاصل خودلقاحی زرد و سیاه
(د) کرم کبد - زاده زرد و سیاه از والد خالص

(۴) چهار مورد

(۳) سه مورد

(۲) دو مورد

(۱) یک مورد

۲- خواهر و برادری سالم در ارتباط با نوعی بیماری ژنی دارای رابطه بارز و نهفتگی که تک‌جایگاهی و دو اللی است؛ پدر و مادری بیمار دارند. کدام گزینه قطعاً در مورد این خانواده صدق می‌کند؟

- (۱) پسر همانند مادر ژنوتیپ ناخالص دارد.
(۲) دختر برخلاف مادر ژنوتیپ خالص دارد.
(۳) پسر همانند پدر فقط دارای یک نوع ال است.
(۴) فرزندان برخلاف پدر ال سالم بودن دارند.

۳- در گیاه آلبالو، اگر ژنوتیپ آندوسپرم ABB باشد، کدام گزینه درباره ژنوتیپ سلول سازنده گرده نارس و سلول کلالة شکوفه آلبالو امکان پذیر نیست؟

(۴) AB, AB

(۳) BB, AA

(۲) AA, BB

(۱) AB, AA

۴- کدام گزینه درباره نوعی بیماری که تنها از مادر به فرزندان منتقل می‌شود و پدر بیمار امکان انتقال آن را ندارد؛ به درستی بیان شده است؟

- (۱) این بیماری مربوط به دنا (DNA) سیتوپلاسمی است.
(۲) این بیماری نمی‌تواند ارتباطی با ژن‌های والدین داشته باشد.
(۳) بیماری مرتبط با صفت وابسته به جنس بارز است.
(۴) بیماری مرتبط با صفت وابسته به جنس نهفته است.

۵- در ارتباط با نوعی ذرت، صفت رنگ دانه دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو ال دارند و ال‌های بارز به رنگ قرمز و ال‌های نهفته به رنگ سفید، مربوط اند. کدام مورد در ارتباط با این نوع ذرت به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) تنها در چهار بخش می‌توان ژنوتیپ‌هایی با سه جایگاه ژنی خالص مشاهده کرد.
(۲) تنها در یک بخش شش ژنوتیپ دارای دو جایگاه ژنی خالص وجود دارد.
(۳) تنها در دو بخش تمامی جایگاه‌های خالص دارای دو ال بارز هستند.
(۴) تنها در یک بخش یک ژنوتیپ فاقد جایگاه خالص مشاهده می‌شود.

۶- کدام گزینه به نادرستی عبارت را کامل می‌کند؟

«در صورتی که ژنوتیپ باشد، ممکن است ژنوتیپ باشد.»

- (۱) زنبور ملکه، AaBbCC - اسپرم تولیدی زاده ملکه AbC
(۲) نوعی مار ماده AaBbCc - مار نر حاصل بکرزایی اش aaBBcc
(۳) کرم کبد AaBBcc - فرزند او متفاوت با والد
(۴) آندوسپرم دانه گیاهی تک‌لپه AaaBBBCCc - پوسته دانه AabbCc

۷- از ازدواج زنی سالم با گروه خونی A^+ و مردی سالم با گروه خونی B^+ ، فرزندی با گروه خونی O^- و مبتلا به بیماری فنیل کتونوری و فاقد عامل انعقادی شماره هشت متولد شده است. تولد کدام فرزند در این خانواده محتمل نیست؟

(۱) پسر سالم با هر نوع گروه خونی متفاوت با والدین

(۲) پسر فاقد عامل انعقادی شماره هشت و سالم از نظر فنیل کتونوری با گروه خونی A^-

(۳) دختر فاقد عامل انعقادی شماره هشت و سالم از نظر فنیل کتونوری با گروه خونی AB^+

(۴) دختر دارای عامل انعقادی شماره هشت و مبتلا به فنیل کتونوری با گروه خونی B^-

۸- در ارتباط با ژنتیک انسانی کدام مورد از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) هر فرزندی حداقل، الی از هر صفت را از مادر خود دریافت کرده است.

(۲) در بیماری وابسته به X ، در صورت سلامت پدر، امکان تولد دختر مبتلا به بیماری وجود ندارد.

(۳) بعضی صفات با بارزیت ناقص، ممکن نیست در هر مردی به صورت حد واسط قابل مشاهده باشند.

(۴) در هر بیماری وابسته به جنس، اگر پسر بیمار زاده شود، مادر او احتمالاً دارای الی بیماری بوده است.

۹- در ارتباط با صفات تک‌جایگاهی و مستقل از جنس چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«اگر نوع رابطه الی باشد و اثر محیط در نظر گرفته».

(الف) بارز و نهفتگی - شود؛ ممکن است تعداد فنوتیپ‌ها از تعداد ژنوتیپ‌ها بیشتر شود.

(ب) هم‌توانی - نشود؛ تعداد ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها برابر یکدیگر است.

(ج) بارزیت ناقص - نشود؛ تعداد ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها برابر یکدیگر است.

(د) بارز و نهفتگی - نشود؛ تعداد ژنوتیپ‌ها از تعداد فنوتیپ‌ها بیشتر است.

(۴) چهار مورد

(۳) سه مورد

(۲) دو مورد

(۱) یک مورد

۱۰- کدامیک از گزاره‌ها در رابطه با شکل زیر به درستی بیان شده است؟

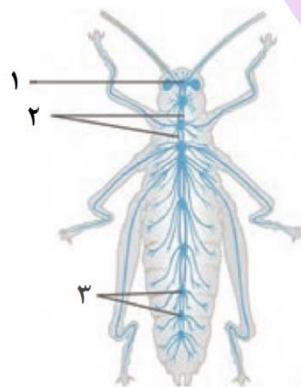
(الف) بخش شماره ۱ همانند بخش شماره ۲ دارای قسمتی از نورون‌هاست که آنزیم RNA پلیمراز ۱ در آن فعالیت می‌کند.

(ب) بخش شماره ۱ همانند بخش شماره ۳ جزء دستگاه عصبی مرکزی این جانور است.

(ج) بخش شماره ۲ معادل بخشی از دستگاه عصبی انسان است که مرکز انعکاس کشیدن دست از جسم داغ می‌باشد.

(د) هر یک از قسمت‌های مشخص شده با شماره ۳، در بند جداگانه‌ای قرار گرفته‌اند و فعالیت ماهیچه‌های همان بند از بدن جانور را تنظیم می‌کنند.

(ه) در پیکر این جانور برخلاف پیکر جانوری که دارای ساده‌ترین ساختار عصبی است، یاخته‌های ماهیچه‌ای یافت می‌شود.



(۲) ب و ج و ه

(۴) ج و د و ه

(۱) ب و ج و د

(۳) الف و د و ه

۱۱- مربع‌های پانت مربوط به گروه خونی ABO، گروه خونی Rh و بیماری هموفیلی در زن و مردی چهار خانه دارند. اگر از نظر صفت گروه خونی ABO هر دو والد هم‌توانی نشان دهند امکان تولد کدام فرزند ذکر شده از آن‌ها وجود ندارد؟

- (۱) دختری سالم با گروه خونی B^-
- (۲) پسری سالم با گروه خونی A^+
- (۳) پسری بیمار با گروه خونی O^+
- (۴) دختری بیمار با گروه خونی AB^-

۱۲- روش معمول برای تنظیم بیان ژن در عده‌ای از جانداران، در سطح رونویسی می‌باشد. کدام گزینه تنها در ارتباط با گروهی از این جانداران صادق است؟

- (۱) اتصال عوامل رونویسی به نوعی افزایشنده که از راه‌انداز دور است، تعداد خمیدگی‌های دنا را تغییر می‌دهد.
- (۲) نوعی مهارکننده با جایگاه اتصال برای لاکتوز و دنا که در نزدیکی یکدیگر هستند، یافت می‌شود.
- (۳) نوعی پروتئین که تنها دارای دو جایگاه برای اتصال توالی دنا است؛ سبب شروع رونویسی می‌گردد.
- (۴) حضور نوعی محرک سبب می‌شود تا ژن یا ژن‌های مرتبط با آن، با ایجاد رنا به محرک پاسخ دهد.

۱۳- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در روش‌های تنظیم رونویسی مطرح شده در کتاب‌درسی در ارتباط با ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز و مالتوز در باکتری اشیریشیاکالی، به طور حتم»

- (الف) هر پروتئینی که تمایل آن برای اتصال به دنا (DNA) تغییر می‌کند، به‌نوعی مولکول دی‌ساکارید متصل می‌شود.
- (ب) پس از جدا شدن مهارکننده از اپراتور، پیوندهای هیدروژنی نوعی توالی نوکلئوتیدی پس از راه‌انداز، توسط کاتالیزور زیستی شکسته خواهند شد.
- (ج) پس از افزودن لاکتوز به محیط فاقد گلوکز، برای شروع رونویسی هر ژن از محل صحیح، آنزیم رونویسی‌کننده به راه‌انداز ویژه آن ژن متصل می‌شود.
- (د) مالتوز پس از تماس با نوکلئوتیدهای مربوط به جایگاه اتصال فعال‌کننده، نقش مؤثری در هدایت آنزیم رنابسپاراز به سمت توالی راه‌انداز ژن ایفا می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد نتیجه مقایسه انواع یاخته‌های هسته‌دار یک مرد سالم و بالغ است؟

- (۱) تنها تفاوت یاخته‌های پیکری در نوع ژن‌های بروز یافته آن‌ها می‌باشد.
- (۲) به مقدار برابری اطلاعات ژنتیکی از مادر و پدر خود در یاخته‌های پیکری دارد.
- (۳) در یاخته‌های پیکری و جنسی، ژن‌های مشابهی با روش‌های متفاوت بیان می‌شوند.
- (۴) همه اطلاعات ژنتیکی موجود در یاخته‌های جنسی، در یاخته‌های پیکری نیز وجود دارد.

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

«به طور معمول در فردی که»

- (۱) تماس عینک یا ساعت را با پوست خود احساس نمی‌کند؛ گیرنده‌های فشار پوست نسبت به محرکی ثابت، سازش پیدا کرده‌اند.
- (۲) یک صفحه از کتاب را لمس می‌کند؛ پیام‌های عصبی حرکتی از دستگاه عصبی مرکزی به گیرنده‌های حسی منتقل می‌شوند.
- (۳) تحت عمل جراحی قرار می‌گیرد؛ درک درد توسط گیرنده‌های موجود در پوست فرد کاهش پیدا کرده است.
- (۴) در حال مطالعه یک صفحه از کتاب است؛ چشم‌های وی پیام‌های بینایی را به مغز و نخاع ارسال می‌کنند.

۱۶- با توجه به ساختار بدن انسان کدام گزینه، در ارتباط با عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) هر گیرنده حسی در حال پاسخ به یک محرک خاص، قطعاً ماهیت پاسخی یکسانی تولید می‌کند.
(ب) هر گیرنده حسی بدن انسان، پیام عصبی تولیدی خود را از طریق دستگاه عصبی محیطی به مغز منتقل می‌کند.
(ج) هر گیرنده حسی موجود در لایه درونی پوست، دارای نوعی بافت پیوندی در نزدیکی خود می‌باشند.
(د) هر گیرنده حسی، یک یاخته عصبی یا بخشی از آن است که اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کند.

- (۱) «الف» همانند «ج» درست است.
(۲) «ب» برخلاف «د» نادرست است.
(۳) «ج» همانند «ب» نادرست است.
(۴) «د» برخلاف «الف» درست است.

۱۷- کدام گزینه، در ارتباط با چشم انسان صحیح است؟

- (۱) پرده شفاف که فضای جلوی عدسی را پوشانیده است؛ در تماس با دو نوع مایع شفاف است.
(۲) انشعابات سرخرگی که از محل نقطه کور وارد چشم شده است؛ در تغذیه عدسی چشم نقش دارد.
(۳) داخلی‌ترین لایه چشم، در همه بخش‌های فضای پشتی عدسی در تماس با لایه رنگدانه‌دار قرار دارد.
(۴) همه ماهیچه‌های موجود در کاسه چشم تحت تأثیر بخش خودمختار دستگاه عصبی، منقبض می‌شوند.

۱۸- با توجه به انواع بیماری‌های چشمی مطرح شده در فصل دوم کتاب زیست‌شناسی یازدهم، چند مورد در رابطه با همه آن‌ها صادق است؟

- (الف) قابل اصلاح با نوعی عدسی واگرا است.
(ب) بعضی پرتوهای نور بر روی شبکه متمرکز نمی‌شوند.
(ج) اختلال در بخش شفاف مجاور با لیزوزیم، ممکن است یکی از علل آن باشد.
(د) می‌تواند ناشی از اختلال در ساختار یا عملکرد نوعی بخش همگراکننده نور باشد.

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد در رابطه با همه گیرنده‌های شیمیایی در دهان که برای تحریک شدن به فعالیت طبیعی پل مغزی وابسته می‌باشند؛ صادق است؟

- (الف) پس از تحریک، پیام عصبی را به دو رشته عصبی انتقال می‌دهند.
(ب) در بخش دندردیتی خود برخلاف آکسون، دارای تعدادی مژک هستند.
(ج) با یاخته‌های پوششی سنگفرشی و چندلایه موجود در زبان، تماس دارند.
(د) هنگامی که فرد سرما خورده است، نمی‌توانند تحت تأثیر محرک، پیام عصبی ایجاد کنند.
(ه) رأس آن‌ها که در تماس با مولکول‌های شیمیایی قرار می‌گیرد که در یک منفذ جای گرفته است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- کدام موارد، ممکن است به طور هم‌زمان در یک جاندار وجود داشته باشند؟

- (۱) گردش خون بسته - تنفس از طریق لوله‌های ناییدیسی
(۲) عدم وجود مویرگ - وجود نوعی گیرنده شیمیایی در اندام حرکتی
(۳) تشخیص حرکت اجسام اطراف با گیرنده‌های مژک‌دار - چشم مرکب
(۴) ساختار نردبان مانند در دستگاه عصبی - وجود معده در لوله گوارشی

۲۱- با توجه به این که در غشای یاخته‌های عصبی، انواعی از مولکول‌های پروتئینی وجود دارند که به عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از غشا کمک می‌کنند. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی پروتئین‌هایی که باعث افزایش بار مثبت می‌شوند،»

- (۱) همه - سیتوپلاسم یاخته‌های عصبی - اختلاف پتانسیل دو سوی غشا را به طور ناگهانی تغییر می‌دهند.
- (۲) بعضی از - بیرون یاخته‌های عصبی - در طول پتانسیل عمل، به طور همزمان دو نوع یون را از غشا عبور می‌دهد.
- (۳) بعضی از - سیتوپلاسم یاخته‌های عصبی - در فاصله اختلاف پتانسیل ۷۰- تا ۳۰+، سدیم را بیشتر از پتاسیم از خود عبور می‌دهند.
- (۴) همه - بیرون یاخته‌های عصبی - با خارج کردن یون‌های پتاسیم از داخل یاخته، باعث برگشت پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش می‌گردند.

۲۲- در بررسی تأثیر نوعی ماده اعتیاد آور بر دستگاه عصبی مرکزی انسان، می‌توان گفت که حتی پس از

- (۱) مصرف مجدد ماده اعتیاد آور به مقدار اولین مصرف، به همان مقدار نیز دوپامین در مغز فرد ترشح می‌شود.
- (۲) ایجاد تغییرات برگشت‌ناپذیر در مغز انسان، فرد می‌تواند با میل شدید برای مصرف ماده اعتیادآور مقابله کند.
- (۳) مصرف کمترین مقدار ماده اعتیاد آور، اختلال در گفتار، مشکلات کبدی و انواع سرطان‌ها می‌تواند ایجاد شود.
- (۴) گذشت ۱۰۰ روز از آخرین مصرف ماده اعتیاد آور، مصرف گلوکز در بخش‌های جلویی مغز، اندک است.

۲۳- چند مورد، در خصوص یک انسان سالم، درست است؟

- (الف) همه یاخته‌های عصبی مربوط به دستگاه عصبی مرکزی، در درون اسکلت محوری، محافظت می‌شوند.
- (ب) همه یاخته‌های عصبی موجود در ماده خاکستری نخاع، در تمام بخش‌های خود فاقد میلین هستند.
- (ج) همه رشته‌های عصبی مربوط به دستگاه عصبی محیطی، در خارج از ستون مهره‌ها قرار گرفته‌اند.
- (د) همه رشته‌های عصبی موجود در ماده سفید مغز، در تمام بخش‌های خود دارای میلین هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۲۴- کدام گزینه زمان‌بندی اتفاقات مربوط تنظیم مثبت ژن‌های دخیل در تجزیه مالتوز در باکتری اشیریشیاکلائی را به درستی شرح می‌دهد؟

- (۱) اتصال مالتوز به دنا پیش از اتصال رنابسپاراز به آن رخ می‌دهد.
- (۲) اتصال مالتوز و رنابسپاراز به فعال‌کننده همزمان رخ می‌دهد.
- (۳) اتصال دنا به فعال‌کننده پس از اتصال مالتوز به آن رخ می‌دهد.
- (۴) تغییر شکل فعال‌کننده پس از اتصال مالتوز به آن رخ می‌دهد.

۲۵- در صورت مصرف لبنیات در افراد ناتوان نسبت به تولید آنزیم لاکتاز (تجزیه‌کننده لاکتوز)، باکتری‌های اشیریشیاکلائی روده انسان قند لاکتوز را مصرف می‌کنند و موجب ناراحتی گوارشی می‌شوند؛ با توجه به این موضوع کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) این باکتری‌ها از همان آنزیم‌های تجزیه گلوکز برای تجزیه لاکتوز استفاده می‌کنند.
- (۲) مصرف گلوکز، موجب کاهش ناراحتی‌های گوارشی این افراد می‌شود.
- (۳) مصرف پادزیست‌ها به‌طورحتم موجب مرگ این باکتری‌ها می‌شود.
- (۴) بیان ژن‌های تجزیه لاکتوز نیازمند عبور آن از غشاهای لیپیدی است.

۲۶- کدام گزینه، وجه تشابه انواعی از پروتئین‌هایی که با تغییر خمیدگی رشته دنا، می‌توانند بیان ژن‌های آن را تنظیم کنند است؟

- (۱) توانایی تنظیم میزان دسترسی رنابسپاراز به راه‌انداز.
- (۲) فعالیت در مرحله پس از رونویسی.
- (۳) اتصال به توالی خاصی از رشته دنا.
- (۴) فعالیت به صورت گروهی به همراه ساختارهای مشابه.

۲۷- کدام گزینه در ارتباط با رنای پیک تولید شده از روی ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز در باکتری اشیریشاکلای صحیح است؟

- (۱) حداقل تعداد کدون‌های AUG در ساختار آن، ۱ عدد است.
- (۲) تنها دارای یک توالی هدایت‌کننده رناتن در ساختار خود است.
- (۳) این مولکول در صورت وارد آمدن آسیب به طور نقطه‌ای، لزوماً بلااستفاده نمی‌شود.
- (۴) برخی رناتن‌ها قادر هستند روی این مولکول به طور کامل و پیوسته پیمایش کنند.

۲۸- درباره تنظیم بیان ژن کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در تمام یاخته‌های هسته‌دار، تمامی ژن‌ها فعال هستند.
- (۲) ژن‌های فعال یاخته‌ها در زمان‌های مختلف می‌توانند متفاوت باشد.
- (۳) تمام عوامل مؤثر بر تنظیم بیان ژن از جنس ماده هستند.
- (۴) از یک نوع یاخته خاص تنها یک نوع یاخته می‌تواند تولید شود.

۲۹- با توجه به متن کتب درسی، چند مورد درباره تنظیم ژن در یاخته‌های بدون هسته و زنده صحیح است؟

- (الف) در همه این نوع یاخته‌ها، نوعی فرایند که طی آن مولکول دنا الگو قرار می‌گیرد؛ می‌تواند انجام شود.
- (ب) در فقط برخی از این یاخته‌ها، هر دو نوع محصولات ژن قابل مشاهده هستند.
- (ج) در نوعی از این یاخته‌ها که دنا ی چسبیده به غشای یاخته‌ای دارند، ممکن است با تغییر در طول عمر رنا یا پروتئین فعالیت آن‌ها تنظیم شود.
- (د) در هر نوع از این یاخته‌ها که دارای اندامک غشادار هستند، فرایند رونویسی و ترجمه هم‌زمان انجام نمی‌شود.

۴ / ۴

۳ / ۳

۲ / ۲

۱ / ۱

۳۰- کدام گزینه درباره تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشیریشاکلای درست است؟

- (۱) در تنظیم مثبت همانند تنظیم منفی انواعی توالی ویژه در تنظیم بیان ژن نقش دارد.
- (۲) در تنظیم مثبت همانند تنظیم منفی علاوه بر راه‌انداز انواعی توالی ویژه به آغاز رونویسی کمک می‌کند.
- (۳) در تنظیم مثبت برخلاف تنظیم منفی، نوعی پروتئین متصل به قند در افزایش رونویسی نقش دارد.
- (۴) در تنظیم مثبت برخلاف تنظیم منفی، فقدان قند ترجیحی باکتری اشیریشاکلای الزامی است.

۳۱- با توجه به تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) شیوه‌های تنظیم بیان ژن به طور کامل شناخته شده‌اند.
- (۲) اتصال ریبونوکلئوتیدها به کمک پیوند هیدروژنی به یکدیگر قطعاً موجب کاهش عمر رنا می‌شود.
- (۳) تنظیم بیان ژن می‌تواند پیش، در حین و پس از رونویسی انجام شود.
- (۴) تغییر در طول عمر رنای پیک قطعاً باعث کاهش محصول آن می‌شود.

۳۲- در رابطه با نمودار پتانسیل عمل غشای نورون ارائه شده در کتاب درسی، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در هر زمانی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند، همواره اختلاف پتانسیل غشای نورون در حال افزایش است.
- (۲) نمی‌توان گفت در هر زمانی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند، خروج سدیم و ورود پتاسیم مشاهده می‌شود.
- (۳) همواره پس از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، فعالیت پمپ‌های سدیم-پتاسیم آغاز می‌شود.
- (۴) در هر زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء در حال کاهش است، نمی‌توان گفت قطعاً کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بازند.

۳۳- در رابطه با تصویر زیر نمی‌توان گفت

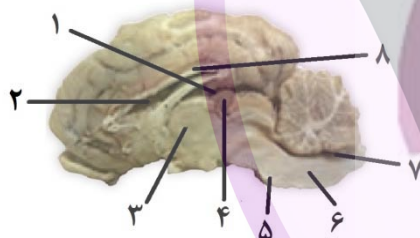
- (۱) برش عرضی نوع طناب عصبی را نشان می‌دهد که در تمام مهره‌داران، در سطح پشتی بدن قرار دارد.
- (۲) بخش بالایی شکل، سطح شکمی و بخش پایینی شکل سطح پشتی را نشان می‌دهد.
- (۳) شماره ۲ برخلاف شماره ۱، فاقد بخشی از نورون‌هاست که DNAهای خطی در آن قرار دارند.
- (۴) بخش شماره ۱ برخلاف بخش شماره ۲، فاقد فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی است.

۳۴- با توجه به دستگاه عصبی یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از قسمت میانی ساقه مغز هستند و می‌توان گفت که در شنوایی و بینایی نقش دارند.
- (۲) بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، فقط سبب تنظیم عملکرد ارادی ماهیچه‌های اسکلتی می‌شود.
- (۳) افرادی که هیپوکامپ آنها دچار آسیب شده باشد، در به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب، مشکل چندانی ندارند.
- (۴) می‌توان گفت مصرف کوکائین پس از ۱۰۰ روز، افزایش میزان تنفس یاخته‌ای هوازی در مغز را در پی دارد.

۳۵- با توجه به شکل زیر می‌توان گفت

- (۱) بخش شماره ۴ همانند بخش شماره ۷ و برخلاف بخش شماره ۸، با اجسام مخطط تماس ندارد.
- (۲) بخش شماره ۵ همانند بخش شماره ۶ مرکز هماهنگی اعصاب پیکری سمپاتیک و پاراسمپاتیک است.
- (۳) بخش شماره ۳ هورمونی ترشح می‌کند که موجب ایجاد احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شود.
- (۴) شبکه‌های مویرگی پیوسته موجود در بخش شماره ۲، مایعی ترشح می‌کنند که سد خونی-مغزی را می‌سازد.



ایران نوننه
توشه‌ای برای موفقیت



آزمون شماره ۵

۲۳ آبان ۱۴۰۴

پایه دوازدهم

رشته علوم تجربی

دفترچه شماره ۲ از ۳

مدت پاسخگویی: ۵۵

تعداد سؤال: ۴۵

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان (به ترتیب الفبا)
فیزیک	۲۰	۳۶	۵۵	۳۰ دقیقه	محمدجواد حیدری پوریا دیارکجوری ابوالفضل علیدوست علی گندمی و تیم طراحان
شیمی	۲۵	۵۶	۸۰	۲۵ دقیقه	حسن ایزدی مسعود خوش طینت محمدرضا زهرهوند سید صمد صفوی

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.



@Helli1_12

۳۶- یک لوستر توسط زنجیری از سقف اتاق آویزان است. واکنش (عکس‌العمل) نیروهای وارد بر لوستر بر کدام اجسام وارد می‌شود؟

- (۱) زنجیر - کره زمین - هوا
(۲) سقف اتاق - کره زمین - هوا
(۳) سقف اتاق - زنجیر - هوا
(۴) زنجیر - سقف اتاق - کره زمین

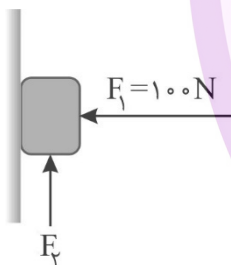
۳۷- یک گوی به جرم m را از بالای ساختمانی در ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم، اگر اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر گوی را ثابت و برابر f_D فرض کنیم، تندی این گوی هنگام رسیدن به زمین کدام است؟

(۱) $\sqrt{2gh}$
(۲) $\sqrt{2\left(g - \frac{f_D}{m}\right)h}$
(۳) $\sqrt{2\left(g + \frac{f_D}{m}\right)h}$
(۴) $\sqrt{2\left(\frac{f_D}{m}\right)h}$

۳۸- شخصی به جرم 80 kg درون آسانسوری، روی یک ترازو و در کنار میزی ایستاده است. وقتی آسانسور با شتاب $\frac{2}{3}g$ به طرف پایین شروع به حرکت کند، این شخص با دست خود به میز نیرویی به بزرگی 20 N رو به پایین وارد می‌کند. در این حالت عدد ترازو نسبت به زمانی که آسانسور ساکن است و شخص هیچ نیرویی به میز وارد نمی‌کند، چقدر تغییر کرده است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$

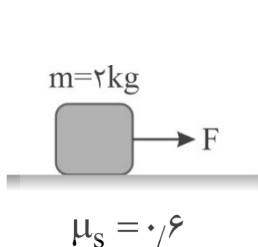
- (۱) 160 N کمتر
(۲) 160 N بیشتر
(۳) 180 N کمتر
(۴) 180 N بیشتر

۳۹- در شکل زیر جسم 3 کیلوگرمی در آستانه حرکت قرار دارد. اختلاف بیش‌ترین و کمترین مقدار ممکن برای نیروی قائم F_y در این حالت چند نیوتن است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \mu_s = 0.25, \mu_k = 0.2\right)$



- (۱) ۵
(۲) ۲۵
(۳) ۵۰
(۴) ۵۵

۴۰- مطابق شکل به جسم ساکنی به جرم 2 kg که روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0.5$ قرار دارد، نیروی افقی $F = 24\text{ N}$ وارد می‌شود. ۵ ثانیه پس از شروع حرکت، ناگهان این نیرو قطع می‌شود. مسافت طی شده توسط جسم از شروع حرکت تا لحظه توقف چند متر است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



- (۱) ۸۷٫۵
(۲) ۱۲۵
(۳) ۱۷۵
(۴) ۲۱۰

۴۱- کیسه‌ای به جرم 10 Kg را به ریسمانی سبک بسته‌ایم و می‌خواهیم آن را از پایین ساختمانی به ارتفاع 36 متر بالا بکشیم. اگر حداکثر کشش قابل تحمل برای ریسمان 180 N باشد، کمترین زمان لازم برای بالا آوردن کیسه چند ثانیه است؟

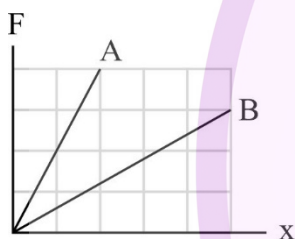
- (۱) $3\sqrt{2}$
(۲) $2\sqrt{2}$
(۳) $2\sqrt{2}$
(۴) $2\sqrt{2}$

۴۲- جسمی به جرم 5 kg روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک ایستایی 0.8 و ضریب اصطکاک جنبشی 0.6 ساکن است. نیروی افقی $\vec{F}$ در مبدأ زمان به این جسم وارد می‌شود. اگر اندازه این نیرو بر حسب زمان در SI، با رابطه $F = 2t$ تغییر کند،

اندازه تکانه جسم در لحظه $t = 6 \text{ s}$ چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$

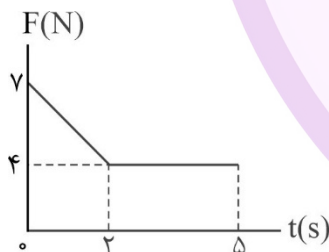
- (۱) ۲۰۰
(۲) ۳۶۰
(۳) ۴۸۰
(۴) ۵۴۰

۴۳- نمودار اندازه نیروی کشسانی بر حسب طول فنرهای A و B به شکل زیر است. یک انتهای دو فنر را به طور جداگانه به نقطه‌ای بسته و به انتهای دیگر آن‌ها به ترتیب وزنه‌هایی به جرم m و $3m$ می‌بندیم. در حالت تعادل تغییر طول فنر A چند برابر تغییر طول فنر B است؟



- (۱) $\frac{1}{5}$
(۲) $\frac{1}{5}$
(۳) $\frac{1}{10}$
(۴) $\frac{1}{10}$

۴۴- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی بر حسب زمان به شکل زیر است. اگر جهت حرکت جسم در لحظه $t = 3 \text{ s}$ تغییر کند، تکانه جسم در مبدأ زمان (در SI) کدام است؟



- (۱) $15\vec{i}$
(۲) $-15\vec{i}$
(۳) $23\vec{i}$
(۴) $-23\vec{i}$

۴۵- اگر ماهواره‌ای از ارتفاع 1600 کیلومتری به ارتفاع 3600 کیلومتری سطح زمین منتقل شود، وزن آن چند درصد کاهش می‌یابد؟ (شعاع کره زمین 6400 km است)

- (۱) ۷۵
(۲) ۲۵
(۳) ۶۴
(۴) ۳۶

۴۶- خودرویی به جرم 1500 kg در یک مسیر افقی، در مدت زمان 4 s تندی خود را از $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ می‌رساند. توان متوسط

خودرو برای انجام این کار حداقل چند اسب بخار است؟ ($1 \text{ hp} = 750 \text{ W}$)

- (۱) ۲۵۰
(۲) ۱۰۰
(۳) ۲۵
(۴) ۱۰

۴۷- جسمی به جرم 4 kg را از پایین سطح شیب‌داری با زاویه 30° با سرعت اولیه $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم 8 m روی سطح بالا رفته و سپس برمی‌گردد. کار نیروی اصطکاک در رفت و برگشت چند ژول است؟

- (۱) -40
(۲) -60
(۳) -80
(۴) -100

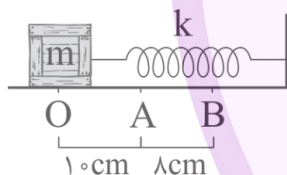
۴۸- کاهش انرژی پتانسیل جسمی بر اثر سقوط از ارتفاع 12 متری 80 ژول و افزایش انرژی جنبشی آن 50 ژول است. نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت جسم با فرض ثابت بودن چند نیوتن خواهد بود؟

- (۱) 15
(۲) 25
(۳) $1/5$
(۴) $2/5$

۴۹- معادلهٔ تکانه - زمان جسمی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $P = t^2 - 6t + 8$ است. نیروی خالص متوسط وارد بر این جسم در مدتی که به صورت کندشونده در جهت محور x حرکت می‌کند، بر حسب نیوتن کدام است؟

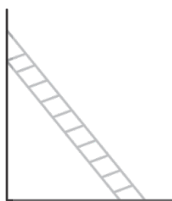
- (۱) $\vec{i}$
(۲) $-\vec{i}$
(۳) $4\vec{i}$
(۴) $-4\vec{i}$

۵۰- مطابق شکل یک انتهای فنری به دیوار و انتهای دیگر آن به وزنه‌ای متصل است و در نقطهٔ O فنر طول عادی خود را دارد. اگر وزنه را به نقطهٔ A برده و رها کنیم، وزنه در آستانه حرکت قرار می‌گیرد و چنانچه وزنه را به نقطهٔ B برده و رها کنیم با شتاب $6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ شروع به حرکت می‌کند. مقدار شتاب وزنه هنگام عبور از نقطهٔ O در SI کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\mu_s = 0.5$)



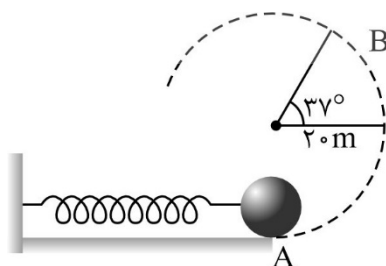
- (۱) صفر
(۲) 5
(۳) 3
(۴) 4

۵۱- نردبانی به جرم 24 kg مطابق شکل به دیوار قائمی تکیه داده شده و در آستانهٔ سر خوردن است. ضریب اصطکاک ایستایی نردبان با سطح افقی $\frac{5}{12}$ و نیروی وارد بر نردبان از طرف سطح افقی 260 N است. نیروی اصطکاک ایستایی نردبان با دیوار قائم کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) $f_s = 50\text{ N}$
(۲) $f_s = 130\text{ N}$
(۳) $f_s = 100\text{ N}$
(۴) $f_s = 0$

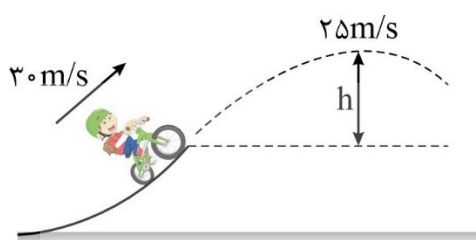
۵۲- مطابق شکل، گلولهٔ کوچکی به جرم 20 g را به فنر می‌فشاریم و سپس آن را رها می‌کنیم. اگر گلوله با تندی $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطهٔ B عبور کند، انرژی ذخیره‌شده در فنر پیش از رها شدن چند ژول بوده است؟ (تمامی سطوح بدون اصطکاک هستند و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) $78/4$
(۲) $65/2$
(۳) $82/4$
(۴) 64

۵۳- موتورسواری از انتهای سکویی با تندی 30 m/s پرش می کند و با تندی 25 m/s به نقطه اوج می رسد. اگر بزرگی کار نیروی مقاومت هوا در این پرش $\frac{K_0}{45}$ باشد، ارتفاع h چند متر است؟ (جرم موتور و شخص 200 کیلوگرم، K_0 انرژی جنبشی اولیه و

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ (است)}$$



$$15.5(2)$$

$$9.75(4)$$

$$12.75(1)$$

$$10.25(3)$$

۵۴- پمپ آبی هر دقیقه ۳ متر مکعب آب را از چاهی به عمق ۱۰ متر تا ارتفاع ۱۴ متر نسبت به سطح زمین بالا می برد و آب را با

تندی ۱۰ متر بر ثانیه وارد مخزن می کند. اگر توان ورودی ۲۰ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ($\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

$$22.25(2)$$

$$72.5(4)$$

$$11.25(1)$$

$$62.5(3)$$

۵۵- یک نیرو با بزرگی 8 N به جسمی اثر می کند و جابه جایی جسم در SI به صورت $\vec{d} = 45\vec{i} + 10.8\vec{j}$ است. اگر تغییر انرژی جنبشی جسم برابر 468 J باشد، زاویه بین نیروی وارد بر جسم و بردار جابه جایی آن چند درجه است؟

$$60(2)$$

$$150(4)$$

$$30(1)$$

$$120(3)$$

۵۶- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) سطح انرژی زیر لایه ۴s از سطح انرژی ۳d در اتم ^{56}Fe بالاتر است.

(۲) زیر لایه ۶S بلافاصله بعد از ۵p با الکترون اشغال می‌شود.

(۳) در ۴ دوره اول جدول تناوبی، ۱۲ عنصر حداکثر ۱۰ الکترون در زیر لایه d خود دارند.

(۴) اولین عنصری که در آن الکترون وارد زیر لایه $l = 3$ می‌شود، در دوره ۶ قرار دارد.

۵۷- کدام عبارتها با توجه به جدول زیر نادرست هستند؟

[illegible]

(آ) دامنہ تغییر عدد اکسایش و بار برای عنصر L با سایر عناصر هم گروہ‌اش برابر است.

(ب) بین عناصر مشخص شده، بیشترین الکترون ظرفیت را عنصر E دارد.

(پ) چہار عنصر با تشکیل یون پایدار بہ آرایش گاز نجیب ہم دورہ خود می رسند.

(ت) تعداد الکترون‌های ظرفیت حداقل دو عنصر در این جدول با هم برابر است.

(۱) آ - ب

(۳) ب - ت

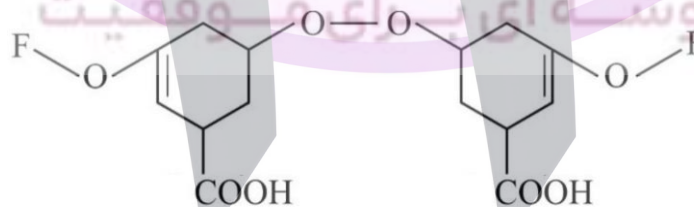
۵۸- در جدول زیر نام چه تعداد از ترکیب‌ها نادرست است؟

نام	گوگرد (VI) فلوئورید	منگنز (IV) اکسید	کربن سولفید	تیتانیوم اکسید	پتاسیم تری فسفید
فرمول	SF_6	MnO_2	CS_2	TiO_2	K_3P

۲ (۱)

۲۳

۵۹- با توجه به ساختار زیر کدام گزینه نادرست است؟



(۱) نوع کربن با عدد اکسایش متفاوت در ساختار این ماده وجود دارد.

(۲) پس از قراردادن الکترون‌های نایبوندی تمام اتم‌های موجود در این ساختار به آرایش الکترونی گاز نجیب رسیده‌اند.

(۳) فرمول شیمیایی ترکیب $C_{14}H_{16}O_8F_2$ بوده و مجموع عدد اکسایش کربن‌ها در آن برابر ۴- می‌باشد.

(۴) در اثر سوختن کامل، عدد اکسایش همهٔ کربنها تغییر می‌کند که بیشتر بن تغییر عدد اکسایش برای یک کربن برابر ۵ واحد است.

۶۰- با توجه به جدول زیر که قسمت انتهایی آرایش الکترونی چند گونه را نشان می‌دهد، کدام نتیجه‌گیری درست است؟

گونه	A	B ²⁺	C ³⁻	D ⁺
آرایش الکترونی	۴P ^۱	۳d ^۷	۳P ^۶	۳d ^{۱۰}

(۱) فرمول کلرید عنصر A به صورت ACl می‌باشد.

(۲) عدد اکسایش عنصر C می‌تواند از ۳- تا ۶+ باشد.

(۳) اکسید و کلرید فلز D می‌تواند به صورت DO و DCl باشد.

(۴) شمار الکترون‌های ظرفیت B برابر شمار الکترون‌های ظرفیت هالوژن هم‌دوره این عنصر است.

۶۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(آ) اهمیت آرایش الکترونی فشرده به دلیل نمایش آرایش الکترون‌ها در لایه‌ای است که رفتار شیمیایی اتم به کمک آن تعیین می‌شود.

(ب) رفتار و ویژگی‌های هر اتم را می‌توان از روی آرایش الکترونی آن توضیح داد.

(پ) الکترون در یک لایه الکترونی، در تمام قسمت‌های لایه با احتمال یکسان حضور می‌یابد.

(ت) انرژی برخلاف ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته ولی در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی است.

(۱) آ و ب

(۳) ب و پ

(۲) آ و ت

(۴) پ و ت

۶۲- عنصر X دارای ۵ الکترون با $l=2$ و ۷ الکترون با $l=0$ است. اگر این عنصر دارای سه ایزوتوپ ${}^Z_{Z+2}X$ ، ${}^Z_{Z+3}X$ و

${}^Z_{Z+4}X$ به ترتیب با درصد فراوانی‌های $\frac{f}{3}$ ، f و $2f$ باشد، جرم اتمی میانگین عنصر X کدام است؟

(۴) ۵۱/۵

(۳) ۵۱/۲

(۲) ۵۰/۵

(۱) ۵۰/۳

۶۳- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در ارتفاع ۴۰۰ کیلومتری از سطح زمین می‌تواند پروتون وجود داشته باشد.

(۲) گونه‌های فراوان لایه دوم هواکره N_2 ، O_2 ، CO_2 و O_3 هستند.

(۳) با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار هوا به‌طور خطی کاهش می‌یابد.

(۴) نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تا الان تقریباً بدون تغییرات باقی‌مانده است.

۶۴- کدام یک از موارد زیر نادرست هستند؟

(الف) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

(ب) گازی از گازهای فراوان هواکره که با کاهش دما سریع‌تر از گاز Ar مایع می‌شود، می‌تواند برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک استفاده شود.

(پ) کربن دی‌اکسید موجود در هوا در دمای $-78^\circ C$ به حالت مایع از هوا جدا می‌شود.

(ت) آرگون را از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی تهیه می‌کنیم.

(۲) الف - ب - پ

(۴) ب - پ - ت

(۱) ب - ت

(۳) الف - پ - ت

۶۵- اطلاعات موجود در کدام ردیف نادریست است؟

ردیف	فرمول شیمیایی	نام آیوپاک	نسبت تعداد الکترون ناپیوندی به الکترون پیوندی
۱	N_2O	دی نیتروژن مونوکسید	۱
۲	$SiCl_4$	سیلیسیم تترا کلرید	۳
۳	CO	کربن مونواکسید	$\frac{2}{3}$
۴	NO_2	نیتروژن دی اکسید	۲

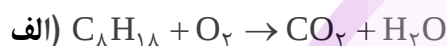
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۶- از موارد زیر نسبت مجموع ضرایب فراورده به واکنش دهنده بیشتر از یک است؟



۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

۶۷- A و B دو عنصر از عناصر دوره سوم جدول تناوبی هستند که مجموع اعداد کوانتومی الکترون های لایه ظرفیت در آنها به ترتیب ۲۲ و ۳ است، چه تعداد از موارد زیر درباره آنها درست است؟

الف) رنگ شعله ای عنصر A مشابه رنگ نوار حاصل از انتقال الکترون از لایه چهارم به دوم در طیف نشری خطی هیدروژن است.

ب) انحلال اکسیدهای AO_3 و BO در آب رنگ کاغذ شناساگر را به ترتیب قرمز و آبی می کنند.

پ) اگر AO_3 در یک واکنش اکسایش - کاهش شرکت کند، A فقط می تواند نقش اکسند داشته باشد.

ت) B در ترکیبات خود با سایر عناصر فقط یک نوع عدد اکسایش دارد.

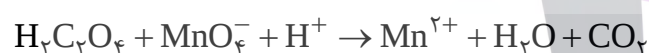
۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

۶۸- مجموع جفت الکترون های ناپیوندی در ساختار مولکول های فرآورده ها پس از موازنه کدام است؟



۲۸ (۲)

۵۶ (۴)

۱۶ (۱)

۴۰ (۳)

۶۹- در یک واکنش اکسایش - کاهش، فلزی که قدرت بیشتری دارد، می تواند با برخی های فلزی واکنش دهد و آنها را به های فلزی بکاهد.

(۲) اکسندگی - کاتیون - اتم

(۴) اکسندگی - اتم - کاتیون

(۱) کاهندگی - اتم - کاتیون

(۳) کاهندگی - کاتیون - اتم

۷۰- کدام دو عبارت درست هستند؟

- الف) دو رکن اساسی تحقق فناوری های پیشرفته، دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی است.
 ب) یکی از راه های بهره گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، اتصال آنها در شرایط مناسب به یکدیگر است.
 پ) تمامی فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را به نافلزها بدهند.
 ت) با قرار دادن تیغه فلزی در محلولی از یک نمک، در صورت داد و ستد مستقیم الکترون بین گونه های اکسنده و کاهنده، می توان بخشی از انرژی آزاد شده را به انرژی الکتریکی در دسترس تبدیل نمود.

(۲) الف و پ

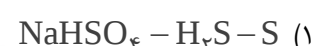
(۱) الف و ب

(۴) پ و ت

(۳) ب و ت

۷۱- کدام مورد عبارت زیر را به درستی کامل نمی کند؟

«اتم در و به ترتیب پایین ترین و بالاترین عدد اکسایش خود را دارد.»



۷۲- در مورد سلول گالوانی حاصل از دو نیم سلول آلومینیوم و روی کدام مطلب نادرست است؟ (قدرت کاهندگی آلومینیوم از روی بیشتر است.)

($\text{Al} = ۲۷, \text{Zn} = ۶۵ : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) در نیم سلول آلومینیوم فرایند اکسایش انجام می شود.

(۲) با گذشت زمان تیغه فلز روی افزایش جرم پیدا می کند.

(۳) به ازای عبور ۰/۶ مول الکترون از مدار خارجی، تیغه کاتد ۵/۴ گرم تغییر جرم پیدا می کند.

(۴) با گذشت زمان غلظت کاتیون در نیم سلول روی کاهش می یابد.

۷۳- به ازای عبور مقدار مشخصی جریان الکتریکی از مدار خارجی سلول روی - نقره، جرم تیغه کاتدی این سلول به اندازه ۶۴/۸ گرم تغییر کرده است. با عبور همین مقدار جریان الکتریکی از مدار خارجی سلول منیزیم و مس، جرم تیغه آندی این سلول به

اندازه چند گرم تغییر می کند؟ ($\text{Ag} = ۱۰۸, \text{Cu} = ۶۴, \text{Mg} = ۲۴ \text{g.mol}^{-1}$)

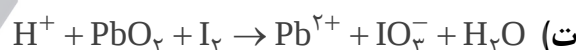
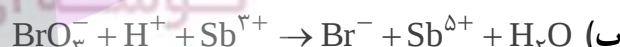
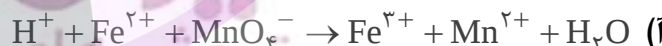
(۲) ۷/۲

(۱) ۳/۶

(۴) ۴۸/۶

(۳) ۲۴/۳

۷۴- در کدام یک از واکنش های زیر، پس از موازنه ضریب آنیون مشخص شده عددی فرد است؟



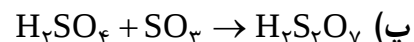
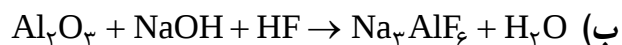
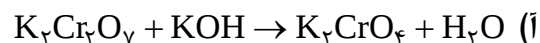
(۴) آ و ب و پ

(۳) پ و ت

(۲) آ و ب

(۱) آ و ت

۷۵- چه تعداد واکنش‌های زیر از نوع اکسایش - کاهش هستند؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۶- اگر تیغه‌ای از جنس منیزیم درون محلول مس (II) سولفات قرار گیرد، با فرض آن که تمام مس روی سطح تیغه رسوب کند،

به‌ازای مبادله $1/8.06 \times 10^{23}$ عدد الکترون، جرم تیغه چند گرم تغییر می‌کند؟ ($Mg = 24, Cu = 64 : g.mol^{-1}$)

۶ (۲)

۳ (۱)

۱۲ (۴)

۹ (۳)

۷۷- شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل ۵۰ گرم آلومینیوم سولفید با شمار اتم‌های نیتروژن در چند گرم آمونیوم نیتريد برابر

است و این تعداد به تقریب چند برابر شمر جفت الکترون‌های پیوندی در $3/4$ گرم آمونیاک است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ

بخوانید) ($S = 32, Al = 27, O = 16, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)

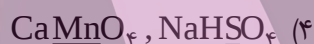
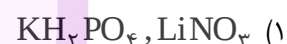
۳/۳ - ۶۸ (۲)

۳/۳ - ۳۴ (۱)

۶/۶ - ۶۸ (۴)

۶/۶ - ۳۴ (۳)

۷۸- در کدام دو ترکیب عدد اکسایش اتم‌های مشخص شده نابرابر است؟



۷۹- در مدار خارجی سلول گالوانی روی - مس جریان $1.0 A$ به مدت 960 ثانیه بر اثر عملکرد سلول برقرار شده است. تغییر جرم

تیغه‌آند، اگر به ازای هر مول الکترون به تقریب 96000 کولن بار جابه‌جا شود چند گرم است؟ ($1A = 1 \frac{C}{s}, Zn = 65 g.mol^{-1}$)

۶/۴ (۲)

۳/۲۵ (۱)

۱۲/۸ (۲)

۶/۵ (۳)

۸۰- در واکنش زیر پس از موازنه ضریب O_2 به N_2 کدام است؟



$\frac{3}{2}$ (۲)

۳ (۱)

$\frac{1}{6}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)



آزمون شماره ۵

۲۳ آبان ۱۴۰۴

پایه دوازدهم

رشته علوم تجربی

دفترچه شماره ۳ از ۳

مدت پاسخگویی: ۳۵

تعداد سؤال: ۲۰

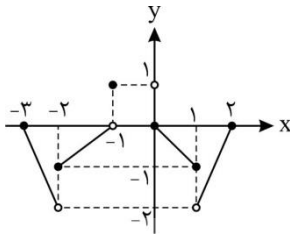
نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان (به ترتیب الفبا)
ریاضی تجربی	۲۰	۸۱	۱۰۰	۳۵ دقیقه	حجت انصاری علیرضا رفیعی نیما مهندس

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



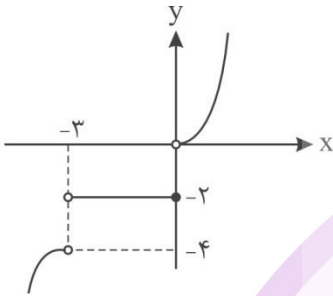
@Helli1_12

۸۱- اگر نمودار تابع f به صورت روبه‌رو باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} (f \circ f)(x)$ کدام است؟



- (۱) ۱
(۲) -۲
(۳) -۳
(۴) -۱

۸۲- اگر نمودار $f(x)$ به صورت روبه‌رو باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^-} [f(1 - \frac{1}{x})]$ کدام است؟



- (۱) -۵
(۲) -۴
(۳) -۲
(۴) صفر

۸۳- اگر باقی‌مانده تقسیم چند جمله‌ای $f(x)$ بر $x-1$ برابر ۲ باشد، باقی‌مانده تقسیم عبارت $xf(2x+3) + x^2f(5x+1) + x^3f(6x+2)$ بر $x+1$ کدام است؟

- (۱) -۴
(۲) -۳
(۳) -۲
(۴) ۰

۸۴- اگر $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{ax+b}-c}{x} = 2$ باشد، حاصل $\frac{a+c}{\sqrt{b}}$ کدام است؟

- (۱) ۵
(۲) ۴
(۳) ۳
(۴) ۱

۸۵- اگر $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{[x]+k}{x-3} = +\infty$ باشد، محدوده k کدام است؟

- (۱) $(-2, -1)$
(۲) $(-3, -2)$
(۳) $(-4, -3)$
(۴) $(-5, -4)$

۸۶- توابع f و g با ضابطه‌های $f(x) = \begin{cases} x+2 & ; x < 0 \\ -x^2-2 & ; 0 \leq x < 1 \\ x & ; x \geq 1 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} \sin(\frac{\pi}{m}x) & ; x \in \mathbb{Z} \\ \cos(\frac{\pi}{m}x) & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ مفروض‌اند. به‌ازای کدام مقدار m ، تابع g در نقطه ناپیوستگی $|f|$ پیوسته است؟

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

۸۷- توابع f و g با ضابطه‌های $f(x) = \begin{cases} 2 & ; x \neq 1 \\ -3 & ; x = 1 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} 4 & ; x \neq 2 \\ -5 & ; x = 2 \end{cases}$ مفروض‌اند. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} g(f(x))$ کدام است؟

- (۱) ۴
(۲) -۵
(۳) صفر
(۴) موجود نیست

۸۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{x^2 + 12x + 1}{x^2 - 11x + 28}$ کدام است؟

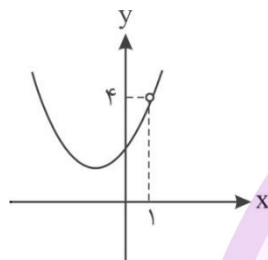
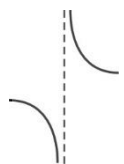
- (۱) $-\infty$ (۲) $+\infty$ (۳) ۱ (۴) $\frac{1}{28}$

۸۹- اگر شکل زیر مربوط به نمودار تابع $f(x) = \frac{a+3}{x^2 - (a^2+2)x + 3a+2}$ در همسایگی $x=2$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow a} (x - 2a^2 + 3a)f(x)$ کدام است؟

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

۹۰- شکل مقابل، نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{x^3 + ax + b}{x-1}$ را نشان می‌دهد. مقدار $a-b$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۹۱- اگر $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{2x^3 + ax^2 + bx + c} = +\infty$ باشد، حاصل $a-b-c$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۳ (۳) -۲ (۴) -۱

۹۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sqrt{x-1} + 2\sqrt{x^2-1} + 3\sqrt[3]{x^3-1}}{(x^2-1)^2 + (x^3-1)^3 + \sqrt{x-1}}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $+\infty$ (۳) $\sqrt[3]{81}$ (۴) $\sqrt[3]{51}$

۹۳- برد تابع $f(x) = \frac{1 - \tan^2\left(\frac{\pi}{4} - x\right)}{1 + \cot^2\left(\frac{3\pi}{4} - x\right)} + \cos 2x$ شامل چند عدد طبیعی است؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) بیشتر از ۳

۹۴- تابع $f(x) = (2x-4)(3x^2-6x+5)$ در چند نقطه با طول صحیح پیوسته است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۰ (۴) بیش از ۲ نقطه

۹۵- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{\Delta x^2 + 4ax - 5 + 4a}}{|x^2 + 2a - 4|} & ; x \neq b \\ c & ; x = b \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، مقدار $\frac{c}{\sqrt{4a + 5b}}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{7}$

۹۶- معادله مثلثاتی $6 \cos^2 x - 7 \sin x + 7 = 0$ چند جواب در بازه $[0, 4\pi]$ دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۹۷- اگر تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x + a\sqrt{x} \sin x & ; 0 \leq x < \frac{\pi}{4} \\ 2x \cot x + b & ; \frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ a \cos 2x - b \sin x & ; \frac{\pi}{2} < x \leq \pi \end{cases}$ روی بازه $[0, \pi]$ پیوسته باشد، مقدار $\tan\left(\frac{3a}{4}\right)$ کدام است؟

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

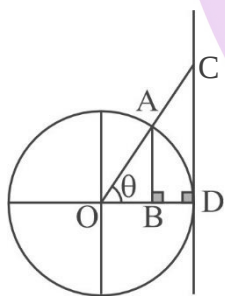
۹۸- اگر معادله $\sin^4 x + \cos^4 x + \sin 2x + k = 0$ به ازای $k \in [a, b]$ در مجموعه اعداد حقیقی دارای جواب باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) -۱ (۳) ۰ (۴) $\frac{1}{2}$

۹۹- اختلاف جواب‌های معادله $\tan x + \cot x + 1 = \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ در بازه $\left(-\frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}\right)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{2}$ (۲) π (۳) 2π (۴) $\frac{5\pi}{2}$

۱۰۰- در دایره مثلثاتی زیر اگر محیط مثلث OAB برابر $\sqrt{3} - \sqrt{3} \cos \theta + \sqrt{3} \sin \theta$ باشد، طول پاره خط CD کدام است؟



- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

- (۲) $\frac{1}{2}$

- (۳) ۱

- (۴) $\sqrt{3}$



آزمون شماره ۵

۲۳ آبان ۱۴۰۴

پایه دوازدهم

رشته علوم تجربی

پاسخ تشریحی آزمون

صاحب امتیاز: دبیرستان علامه حلی (۱) تهران
مدیر گروه: پوریا دیارکجوری
ناظر محتوایی: نیما مهندس

نام درس	زیست‌شناسی	فیزیک	شیمی	ریاضی تجربی
طراحان	سید محمد تقوی مجید علی‌نوری و تیم طراحان	محمدجواد حیدری پوریا دیارکجوری نوید شاهی ابوالفضل علیدوست علی گندمی و تیم طراحان	حسن ایزدی مسعود خوش‌طینت محمد رضا زهره‌وند سید صمد صفوی	حجت انصاری علیرضا رفیعی نیما مهندس
ویراستاران	امیرشهام طالب‌العلم محمد مهدی ثقفی آریا اخیانی آرین کوثری	امیرحسین قرقانی	امیررضا جدیدی بردیا اسدی	امیرعلی توتونچیان

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز دبیرستان دوره دوم علامه حلی (۱) تهران مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



@Helli1_12

طراح: محمد تقوی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فصل ۳ دوازدهم

۱- گزینه ۴

تمامی موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی گزینه‌ها:

الف) تمامی زنبورهای عسل نر، هاپلوئید و یکی از الل‌های B (سیاه) و یا Y (زرد) را خواهند داشت.

ب) مار حاصل بکرزایی برای صفت ذکرشده فقط می‌تواند حالت‌های خالص BB (سیاه) و یا YY (زرد) را نشان دهد.

ج) در کرم‌های خاکی هر چند هرمافرودیت هستند ولی خودلقاحی وجود ندارد.

د) چون در کرم‌های کبد فقط خودلقاحی مطرح است؛ پس اگر والدی برای صفت موردنظر حالت خالص را داشته باشد (BB یا YY)، زاده‌ها نیز کاملاً مشابه والد خود بوده و حالت ناخالص را بروز نمی‌دهند.

طراح: محمد تقوی

درجه دشواری: دشوار

مبحث: فصل ۳ دوازدهم

۲- گزینه ۲

فقط در شرایطی که بیماری مستقل از جنس بارز باشد، امکان دارد که دختر و پسر سالم از پدر و مادر بیمار حاصل شود، در ضمن مطمئناً پدر و مادر مورد نظر ناخالص هستند. پس دختر سالم برخلاف مادر بیمارش ژنوتیپ خالص دارد.

بررسی گزینه‌ها:

با توجه به مستقل از جنس بارز بودن بیماری:

۱) پسر برخلاف مادر خود ژنوتیپ خالص دارد.

۳) پسر تنها یک الل و پدر دارای هر دو نوع الل است.

۴) تمامی فرزندان مانند پدر، الل سالم بودن را دارند.

طراح: محمد تقوی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فصل ۳ دوازدهم

۳- گزینه ۲

اگر ژنوتیپ آندوسپرم ABB باشد، اسپرم دارای الل A و سلول دو هسته‌ای دارای الل B خواهد بود.

در نتیجه ژنوتیپ سلول سازنده دانه گردۀ نارس باید حاوی الل A باشد (AA یا AB) و نیز سلول کلاله شکوفۀ آلبالو باید حاوی الل B باشد (BB یا AB). پس فقط گزینه ۲ دارای شرایط ذکر شده نیست.

طراح: محمد تقوی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فصل ۳ دوازدهم

۴- گزینه ۱

چون DNA سیتوپلاسمی تنها از مادر به فرزندان منتقل می‌شود، پس این بیماری مربوط به DNA سیتوپلاسمی است.

بررسی گزینه‌ها:

۲) با توجه به آنکه بیماری می‌تواند مرتبط با DNA موجود در میتوکندری باشد، این گزینه نادرست است.

۳ و ۴) در ارتباط با هر نوع صفت وابسته به جنس نهفته و یا بارز، پدر بیمار این امکان را دارد که عامل بیماری را از طریق کروموزم X به فرزند دختر و از طریق کروموزم Y به فرزند پسر منتقل کند.

طراح: محمد تقوی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فصل ۳ دوازدهم

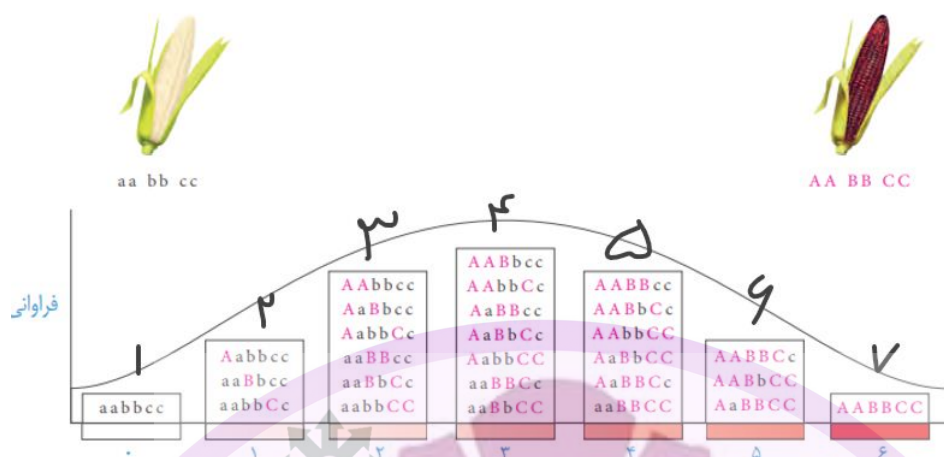
۵- گزینه ۳

تنها در بخش ۷، تمامی جایگاه‌خالص دو الل بارز دارند.

بررسی گزینه‌ها:

۲ و ۴) در بخش ۴ که دارای ۳ الل بارز در هر ژنوتیپ است، یک ژنوتیپ فاقد جایگاه خالص (AaBbCc) و سایر ژنوتیپ‌ها (مجموعاً شش ژنوتیپ) دارای دو جایگاه ژنی خالص هستند.

۱) در بخش‌های (۱، ۳، ۵ و ۷) که به ترتیب دارای (۰، ۲، ۴ و ۶) الل بارز هستند امکان مشاهده ژنوتیپ با سه جایگاه ژنی خالص وجود دارد.



۶- گزینه ۴

مبحث: فصل ۳ دوازدهم

درجه دشواری: دشوار

طراح: محمد تقوی

با توجه به آنکه آندوسپرم در مورد الل B به صورت BBB مطرح شده است، پس در ساختار پوسته دانه که مربوط به والد ماده است باید حرف B وجود داشته باشد. (علت نادرستی)

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) زنبور نر حاصل از ملکه، هاپلوئید بوده و می‌تواند دارای A، b و C باشد. چون اسپرم تولیدی زنبور نر حاصل میتوز بوده و تفاوتی با اطلاعات ژنی زنبور سازنده اسپرم ندارد؛ پس می‌تواند AbC باشد.
- ۲) مار حاصل بکرزایی ژنوتیپ خالص دارد و می‌تواند از والد خود از طریق تخمکی با ژنوتیپ aBc تولید شده باشد پس ژنوتیپ مار مورد نظر aaBBcc می‌شود.
- ۳) چون در یکی از سه جایگاه کرم کبد والد ناخالص است (Aa)، این امکان وجود دارد که فرزندان حاصل خودلقاحی کرم کبد در این جایگاه (AA، Aa و یا aa) باشند؛ به این ترتیب فرزندان AaBBcc و aaBBcc با والد خود متفاوت خواهند بود.

۷- گزینه ۳

مبحث: فصل ۳ دوازدهم

درجه دشواری: متوسط

طراح: محمد تقوی

با توجه به ژنوتیپ فرزند مطرح‌شده در متن اولیه سؤال که فقط می‌تواند $X^h y p p O O d d$ باشد. ژنوتیپ مادر $X^H X^h P p A O d d$ و ژنوتیپ پدر $X^H y P p B O d d$ خواهد بود. بر این اساس امکان تولد دختر هموفیل از این خانواده وجود ندارد.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ و ۲) با توجه به ژنوتیپ‌های پدر و مادر، تولد پسر سالم یا بیمار از نظر هر دو بیماری و نیز داشتن هر نوع گروه خونی مشابه یا متفاوت با والدین برای تمامی فرزندان محتمل است.
- ۴) امکان تولد دختر سالم از نظر هموفیلی و دارای فنیل‌کتونوری با هر نوع گروه خونی محتمل است.

۸- گزینه ۳

مبحث: فصل ۳ دوازدهم

درجه دشواری: دشوار

طراح: محمد تقوی

اگر صفت مورد نظر مربوط به صفت وابسته به جنس باشد؛ مردان نمی‌توانند حالت حد واسط را به نمایش بگذارند. (درست)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اگر صفت مورد نظر مربوط به کروموزم Y باشد، فرزند پسر حاصل هیچ اللی را در ارتباط با این صفت از مادر دریافت نکرده است. (نادرست)
- ۲) اگر بیماری وابسته به X بارز باشد ممکن است از پدر سالم نیز دختری بیمار متولد شود که الل بیماری را از مادر خود دریافت کرده است. (نادرست)
- ۴) اگر بیماری وابسته به جنس، مربوط به کروموزوم Y باشد، مادر به واسطه نداشتن کروموزوم Y نمی‌تواند الل بیماری را به پسر خود انتقال داده باشد. (نادرست)

تمامی موارد به درستی بیان شده است.

بررسی گزینه‌ها:

- (الف) در صورت تأثیر محیط این امکان وجود دارد که فنوتیپ‌های بیشتری ایجاد شود مانند رنگ گلبرگ‌های گل ادریسی که بسته به pH خاک، ممکن است آبی یا صورتی دیده شوند؛ که در این صورت تعداد فنوتیپ بیش از تعداد ژنوتیپ خواهد شد.
- (ب و ج) در هم‌توانی و بارزیت ناقص، تعداد فنوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌ها اگر اثر محیط مطرح نباشد با یکدیگر برابر هستند مثلاً در گل میمونی به ازای سه ژنوتیپ رنگ گلبرگ‌ها سه فنوتیپ نیز مدنظر قرار می‌گیرد.
- (د) در صورتی که محیط روی رابطه بارز و نهفتگی تأثیر نگذارد؛ از آنجایی ژنوتیپ‌های ناخالص و خالص بارز یک فنوتیپ را نشان می‌دهند. در نتیجه قطعاً تعداد فنوتیپ‌ها از ژنوتیپ‌ها کمتر خواهد شد.

گزاره‌های ب و ج و د، به درستی بیان شده‌اند.

شماره ۱: مغز؛ شماره ۲: طناب عصبی؛ شماره ۳: گره‌های عصبی

(الف) نادرست؛ مغز حشرات شامل چند گره به هم جوش خورده است و در هر گره چند جسم سلولی وجود دارد؛ ولی در طناب عصبی، رشته‌های عصبی وجود دارند و فاقد جسم سلولی‌اند؛ و از طرف دیگر می‌دانید که RNA پلیمراز ۱ در هسته فعالیت می‌کند.

تذکره: دقت کنید که در طناب عصبی، یاخته‌های پشتیبان حضور دارند؛ اما گزاره الف دقیقاً در مورد نرون و اجزای آن مطرح شده است؛ و گرنه بدیهیه که درون هسته یاخته‌های نوروگلیاها نیز انواع RNA پلیمرازهای ۱ و ۲ و ۳ فعالیت می‌کنند.

(ب) درست؛ جدول زیر خیالت رو راحت می‌کنه:

بخش مرکزی دستگاه عصبی حشرات	بخش محیطی دستگاه عصبی حشرات
۱- چند گره عصبی به هم جوش خورده (مغز)	۱- رشته‌های عصبی متصل به مغز که به درون شاخک‌ها کشیده شده‌اند.
۲- یک طناب عصبی شکمی که در حفاصل بین گره‌ها، دو شاخه شده است.	۲- رشته‌های عصبی متصل به گره عصبی سر
۳- یک گره عصبی در هر بند از بدن	۳- رشته‌های عصبی متصل به گره‌های عصبی سینه که به درون پاها و بال‌ها (در صورت وجود) کشیده شده‌اند.
	۴- رشته‌های عصبی متصل به گره‌های عصبی سینه و شکم که در عرض هر بند از بدن کشیده شده‌اند.

(ج) درست؛ طناب عصبی شکمی حشرات را می‌توان معادل نخاع (طناب عصبی پشتی) در مهره‌داران در نظر گرفت. نخاع انسان، مرکز پاسخ انعکاسی و سریع کشیدن دست از جسم داغ است.

(د) درست؛ طبق متن کتاب درسی در هر بند از بدن حشرات، یک گره عصبی وجود دارد و هر گره عصبی، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

(ه) نادرست؛ منظور از جانوری که دارای ساده‌ترین ساختار عصبی است، هیدر می‌باشد. دقت کنید که در پیکر هیدر، یاخته‌های پراکنده ماهیچه‌ای وجود دارند. حشرات رو هم که خودت می‌دونی دیگه قطعاً دارای ماهیچه‌اند که توانایی حرکت اندام‌های بدنشون رو دارند.

چون تمامی پانت‌ها دارای ۴ خانه هستند یعنی هر یک از والدین برای هر صفت دو گامت تولید می‌کند و در واقع هر دو والد دو الل متفاوت دارد. پس با توجه به بروز هم‌توانی در گروه خونی ABO در آن‌ها، ژنوتیپ والدین عبارتند از:

پدر: $X^{H_y}ABDd$ یا $X^{h_y}ABDd$

مادر: $X^{H_x}X^{h_x}ABDd$

به این ترتیب امکان تولد تمامی حالات ممکن وجود دارد به جز فرزندی با گروه خونی O

بررسی گزینه‌ها:

(۱) دختر اگر از پدر یا مادر X^H دریافت کند سالم بوده و کافی است از یکی از والدین و یا هر دو ال B و نیز از هر دو والد d دریافت کند تا گروه خونی B^- داشته باشد.

(۲) پسر اگر از مادر X^H دریافت کند سالم بوده و کافی است از یکی از والدین یا هر دو ال‌های A و D را دریافت کند تا گروه خونی A^+ داشته باشد.

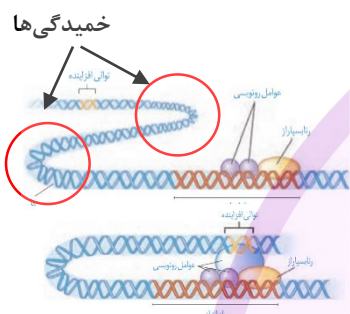
(۴) اگر پدر بیمار باشد و از مادر نیز X^h دریافت کند دختر بیمار امکان تولد دارد، در ضمن کافی است ال A یا B را از پدر و مادر خود دریافت کند و از هر دو والد نیز ال d را به ارث ببرد تا گروه خونی AB^- داشته باشد.

۱۲- گزینه ۱

مبحث: صفحات ۳۳ و ۳۵ دوازدهم **درجه دشواری: متوسط**

طراح: سینا معصوم‌نیا

روش معمول تنظیم بیان ژن در همه جانداران، در سطح رونویسی می‌باشد اما تنها یوکاریوت‌ها از عوامل رونویسی برای تنظیم بیان ژن استفاده می‌کنند. در صورت حضور عوامل رونویسی طبق شکل، تعداد خمیدگی‌های دنا کاهش یابد. دقت کنید که پیش از فعال شدن افزایشنده دو خمیدگی دیده می‌شود که به دنبال حذف این دو یک خمیدگی جدید ایجاد می‌گردد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با توجه به شکل زیر، محل اتصال مولکول دنا و لاکتوز در مهارکننده متفاوت و دور از یکدیگر است.

محل اتصال به مولکول دنا



(۳) دقت کنید که هر عامل رونویسی فقط یک جایگاه اتصال برای دنا دارد. پروتئین فعال‌کننده نیز این چنین است.

(۴) تولید رنا در پاسخ به حضور نوعی محرک در **همه انواع جانداران** اتفاق می‌افتد.

۱۳- گزینه ۴

مبحث: صفحات ۳۴ و ۳۵ دوازدهم **درجه دشواری: دشوار**

طراح: سینا معصوم‌نیا

همه موارد عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

(الف) در تنظیم منفی رونویسی، تمایل اتصال پروتئین مهارکننده به اپراتور، پس از اتصال مهارکننده به لاکتوز (نوعی دی‌ساکارید) کاهش می‌یابد. در تنظیم مثبت رونویسی، اتصال مالتوز (نوعی دی‌ساکارید) به فعال‌کننده باعث می‌شود که تمایل فعال‌کننده برای اتصال به جایگاه مخصوص آن افزایش یابد. همچنین در تنظیم مثبت رونویسی، فعال‌کننده به اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز کمک می‌کند و تمایل اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز پس از اتصال فعال‌کننده به جایگاه اتصال آن افزایش می‌یابد. رنابسپاراز به مولکول دی‌ساکارید متصل نمی‌شود.

(ب) در تنظیم منفی رونویسی، پس از جداسازی مهارکننده از توالی اپراتور، توالی قرار گرفته پس از راه‌انداز، اپراتور است که جزء ژن محسوب نشده و رونویسی نیز نمی‌شود؛ بنابراین، دو رشته آن توسط رنابسپاراز از یکدیگر باز نمی‌شوند.

(ج) دقت داشته باشید که ژن‌های مربوط به آنزیم تجزیه‌کننده لاکتوز همگی دارای یک راه‌انداز و جایگاه آغاز رونویسی می‌باشند و هر ژن جایگاه آغاز و راه‌انداز مجزا ندارد.

(د) مالتوز در تنظیم مثبت رونویسی با نوکلئوتیدهای مربوط به جایگاه اتصال فعال‌کننده تماس پیدا نمی‌کند!

۱۴- گزینه ۴

مبحث: صفحه ۳۳ دوازدهم

درجه دشواری: متوسط

طراح: سینا معصوم‌نیا

یاخته‌های جنسی هاپلوئید و یاخته‌های پیکری، دیپلوئید هستند؛ در نتیجه همه اطلاعات ژنتیکی یاخته‌های جنسی در یاخته‌های پیکری نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های پیکری می‌توانند در مقدار ماده وراثتی نیز متفاوت باشند. مثلاً مقدار ماده وراثتی یاخته‌های ماهیچه اسکلتی به دلیل چند هسته‌ای بودن بیشتر از یاخته‌های ماهیچه صاف است که تک هسته‌ای می‌باشند.

(۲) یاخته‌های پیکری یک فرد سالم مقدار برابری از دناي هسته‌ای از پدر و مادر به ارث می‌برند ولی همان‌طور که می‌دانید هر فرد دناي سیتوپلاسمی را فقط از مادرش به ارث می‌برد؛ در نتیجه در یاخته‌های پیکری هر فردی سالم، مقدار ماده وراثتی که از مادر به ارث رسیده بیشتر از پدر است.

(۳) روش بیان شدن همه ژن‌ها یکسان است! تنظیم بیان ژن‌های مشابه در یاخته‌های مختلف می‌تواند متفاوت باشد.

۱۵- گزینه ۱

مبحث: صفحه ۲۰ یازدهم

درجه دشواری: ساده

طراح: سینا معصوم‌نیا

زمانی که یک گیرنده برای مدتی در معرض یک محرک ثابت قرار بگیرد، پیام عصبی کمتری تولید می‌کند یا اصلاً پیام عصبی ارسال نمی‌کند، به این پدیده، سازش گیرنده‌ها گفته می‌شود. در اینجا هم گیرنده فشار پوست که نوعی گیرنده تماسی است، در اثر تماس طولانی‌مدت با عینک یا ساعت، سازش یافته است و با فرستادن پیام عصبی باعث می‌شود تماس ساعت یا عینک با پوست خود را احساس نکنیم.

نکته: گیرنده حسی، یاخته یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت می‌کند و اثر محرک در آن به پیام عصبی تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) زمانی که فرد کتابی را لمس می‌کند، پیام از گیرنده‌های حسی پوست به دستگاه عصبی مرکزی فرستاده می‌شود. دقت کنید که این عبارت کاملاً غلط است که بگوییم بخش حسی دستگاه عصبی محیطی (گیرنده‌های حواس) پیام عصبی حرکتی دریافت می‌کنند.

(۳) توجه داشته باشید که گیرنده درد سازش نمی‌پذیرد و مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد درد را احساس می‌کند. همچنین در هیچ کدام از گیرنده‌های حسی، درک صورت نمی‌گیرد و درک پیام عصبی تنها در دستگاه عصبی مرکزی رخ می‌دهد.

تذکر: گیرنده‌های درد به هیچ وجه نمی‌توانند سازش پیدا کنند.

(۴) زمانی که فرد در حال مطالعه یک صفحه کتاب است، چشم‌ها پیام بینایی را از گیرنده‌ها، فقط به مغز ارسال می‌کنند و پیامی به نخاع نمی‌رود.

۱۶- گزینه ۱

مبحث: صفحات ۲۱ و ۲۲ دوازدهم

درجه دشواری: متوسط

طراح: سینا معصوم‌نیا

عبارت‌های «الف» و «ج» درست و عبارت‌های «ب» و «د» نادرست هستند.

بررسی همه عبارات:

الف) هر گیرنده حسی فقط یک نوع پاسخ به محرک‌ها می‌دهد و آن هم تبدیل اثر آن به پیام عصبی است. ماهیت پیام عصبی همه گیرنده‌ها یکسان است.

تذکر: دقت کنید که ماهیت پاسخ همه گیرنده‌ها یکسان است، همه آنها پیام عصبی تولید می‌کنند!

ب) گیرنده‌های قرار گرفته در دستگاه عصبی مرکزی، این‌طور نیستند برای مثال گیرنده‌های هیپوتالاموس.

ج) دقت کنید همه گیرنده‌های درم پوست دارای پوششی از جنس بافت پیوندی نمی‌باشند اما به دلیل اینکه درم پوست خود از بافت پیوندی تشکیل شده است می‌توان گفت همه آنها در مجاورت این بافت قرار می‌گیرند.

آنچه خواهید دید (فصل ۵ یازدهم): پوست از دو لایه تشکیل شده است: لایه زیرین: بافت پیوندی رشته‌ای - لایه رویی: بافت پوششی سنگفرشی چندلایه

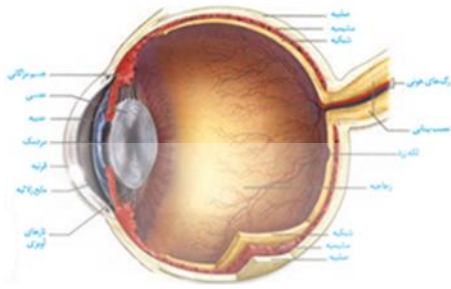
د) برخی از گیرنده‌ها، یاخته عصبی نیستند مثلاً گیرنده‌های چشایی، گیرنده حسی، یاخته یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت می‌کند و اثر محرک در آن به پیام عصبی تبدیل می‌شود.

طراح: سینا معصوم‌نیا

مبحث: صفحات ۲۱ و ۲۲ یازدهم درجه دشواری: متوسط

۱۷- گزینه ۱

قرنیه، پرده شفاف جلوی چشم است که از داخل در تماس با زلالیه و از خارج در تماس با اشک می‌باشد که هر دو نوعی مایع شفاف هستند.
تذکر: زلالیه را با زجاجیه اشتباه نگیرید!



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) عدسی چشم از طریق زلالیه تغذیه می‌شود نه سرخرگ ورودی به چشم از محل نقطه کور! با توجه به شکل مقابل، انشعابات سرخرگی که از محل نقطه کور وارد چشم می‌شوند، اصلاً به عدسی نمی‌رسند.
- (۳) داخلی‌ترین لایه چشم، شبکیه و لایه رنگدانه‌دار چشم، مشیمیه است؛ با توجه به شکل بالا، شبکیه در محل نقطه کور در تماس با مشیمیه نمی‌باشد.
- نکته:** لایه رنگدانه‌دار چشم، مشیمیه است و بخش رنگی چشم، عنبیه است.
- (۴) ماهیچه‌های اسکلتی درون کاسه چشم که سبب حرکت دادن کره چشم می‌شوند، توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی، منقبض نمی‌شوند. این یاخته‌ها توسط بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، عصب‌دهی می‌شود.
- (۴) مایعی شفاف به نام زلالیه فضای جلوی عدسی چشم را پر کرده است که از مویرگ‌ها ترشح می‌شود. زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم و مواد دفعی آن‌ها را جمع‌آوری می‌کند و به خون می‌دهد.
- نکته:** زلالیه همانند زجاجیه شفاف است، اما برخلاف آن، دارای توانایی تغذیه و اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های قرنیه و عدسی است.

طراح: سینا معصوم‌نیا

مبحث: صفحات ۲۵ و ۲۶ یازدهم درجه دشواری: متوسط

۱۸- گزینه ۱

سوال در مورد آستیگماتیسم، دوربینی، نزدیک‌بینی و پیرچشمی است. موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

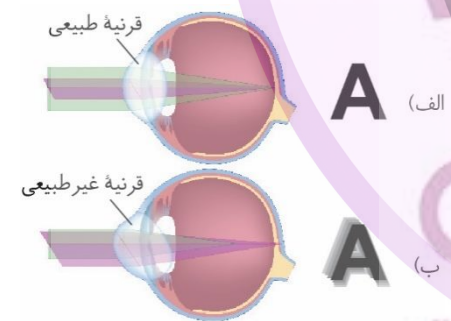
بررسی همه موارد:

الف) فقط نزدیک‌بینی قابل اصلاح با عدسی واگرا است.

ب) در نزدیک‌بینی، پرتوهای اجسام دور در جلوی شبکیه متمرکز می‌شوند. در دوربینی، پرتوهای اجسام نزدیک در پشت شبکیه به هم می‌رسند. در پیرچشمی به علت اختلال در تطابق، حالتی مشابه دوربینی ایجاد شده و پرتوهای اجسام نزدیک در پشت شبکیه به هم می‌رسند. با توجه به شکل، در آستیگماتیسم نیز ممکن است برخی پرتوهای نوری در جلوی شبکیه به هم برسند. پس در همه این بیماری‌ها، گروهی از پرتوها در بخشی خارج از شبکیه به هم می‌رسند.

ج) قرنیه بخش شفاف مجاور با مایع اشک است که لیزوزیم دارد. اختلال در قرنیه می‌تواند یکی از علل بیماری آستیگماتیسم باشد.

د) عدسی چشم در همگرایی نور نقش دارد. در برخی موارد علت دوربینی و نزدیک‌بینی، مربوط به عدسی است. همچنین در پیرچشمی انعطاف‌پذیری عدسی کاهش یافته و تطابق مختل می‌شود. اگر سطح عدسی کاملاً صاف و کروی نباشد، می‌تواند منجر به بیماری آستیگماتیسم شود. بنابراین اختلال در عدسی می‌تواند در ایجاد هر چهار بیماری مطرح شده در کتاب درسی دخالت داشته باشد.



طراح: سینا معصوم‌نیا

درجه دشواری: دشوار

مبحث: صفحه ۳۲ یازدهم

۱۹- گزینه ۱

فقط مورد (ه) صحیح است. پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد. بزاق در حل شدن مواد غذایی و تحریک شدن گیرنده‌های چشایی نقش دارد. بنابراین سوال در مورد گیرنده‌های چشایی است.

بررسی همه موارد:

(الف) با توجه به شکل، گیرنده‌های چشایی می‌توانند فقط با یک رشته عصبی ارتباط داشته باشند.

(ب) گیرنده‌های بویایی (نه چشایی!) در انتهای دندرتی خود دارای تعدادی زوائد سیتوپلاسمی (مژک) هستند.

(ج) گیرنده‌های چشایی در زبان و بخش‌های دیگر دهان وجود دارند. بنابراین، گروهی از این گیرنده‌ها با یاخته‌های پوششی واقع در سایر بخش‌های دهان (خارج از زبان) مجاورت دارند.

(د) حس بویایی در درک درست مزه غذا تأثیر دارد؛ مثلاً وقتی سرماخورده و دچار گرفتگی بینی شده‌ایم، مزه غذاها را به درستی تشخیص نمی‌دهیم. پس در این شرایط نیز گیرنده‌های چشایی تحریک می‌شوند، منتهی تشخیص مزه‌ها به درستی رخ نمی‌دهد.
(ه) با توجه به شکل، یک انتهای این گیرنده‌ها در منفذ مرتبط با جوانه چشایی قرار دارد.

طراح: سینا معصوم‌نیا

درجه دشواری: دشوار

مبحث: جانوری‌های دهم و یازدهم

۲۰- گزینه ۲

حشرات (مانند مگس)، سامانه گردشی بازدارند و مویرگ ندارند. مگس در موهای حسی روی پاهای خود، گیرنده‌های شیمیایی دارد.
آنچه گذشت (فصل ۴ دهم): در سامانه گردشی باز، مویرگ وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنفس ناییدی در حشرات وجود دارد. حشرات، سامانه گردشی باز دارند.

(۳) ماهی‌ها، توسط گیرنده‌های مژکدار موجود در خط جانبی خود، حرکت اجسام اطراف خود را تشخیص می‌دهند. درحالی‌که چشم مرکب در حشرات وجود دارد.
(۴) در پلاناریا، دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. پلاناریا، کیسه گوارشی دارد و فاقد لوله گوارش و معده است.

آنچه گذشت (فصل ۱ یازدهم): پلاناریا نوعی کرم پهن آزادی است که دارای دو طناب عصبی می‌باشد.

طراح: سینا معصوم‌نیا

درجه دشواری: متوسط

مبحث: صفحه ۴ یازدهم

۲۱- گزینه ۲

کانال‌های نشستی و دریچه‌دار پتاسیمی و هم‌چنین پمپ سدیم - پتاسیم باعث افزایش بار مثبت بیرون یاخته می‌شوند. کانال‌های نشستی در تمام طول پتانسیل عمل فعال هستند و می‌توانند یون‌های سدیم و پتاسیم را از غشا عبور دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کانال‌های نشستی و دریچه‌دار سدیمی در افزایش بار مثبت داخل یاخته نقش دارند. دقت داشته باشید که تغییر اختلاف پتانسیل به صورت ناگهانی فقط توسط کانال‌های دریچه‌دار انجام می‌گیرد.

(۳) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی فقط توانایی عبور دادن سدیم را از غشا دارند و کانال‌های نشستی نیز در هر شرایطی، پتاسیم را بیشتر از سدیم از غشا عبور می‌دهند.

(۴) برگشتن پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش با فعالیت کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی انجام می‌گیرد.

۲۲- گزینه ۴

مبحث: صفحه ۱۳ یازدهم

درجه دشواری: ساده

طراح: سینا معصوم‌نیا

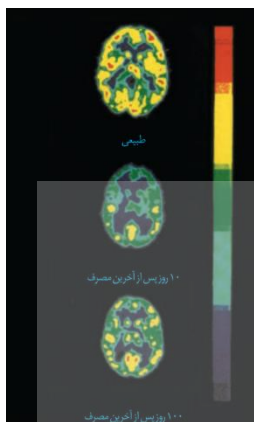
طبق شکل مقابل، حدود ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین همانند روزهای قبل خود، مقدار فعالیت گروهی از یاخته‌های لوب پیشانی مغز و در نتیجه مصرف گلوکز توسط این یاخته‌ها، اندک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پی مصرف مجدد ماده اعتیاد آور، مقدار کمتری دوپامین ترشح می‌شود.

(۲) نخستین تصمیم فرد برای مصرف مواد اعتیاد آور در اغلب افراد اختیاری است اما استفاده مکرر این مواد تغییراتی را در مغز ایجاد می‌کند که اغلب فرد دیگر نمی‌تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند.

(۳) مشکلات کبدی و انواع سرطان‌ها و سکتة قلبی از عوارض مصرف بلندمدت الکل است.



۲۳- گزینه ۲

مبحث: صفحه ۲۵ و ۲۶ یازدهم

درجه دشواری: متوسط

طراح: سینا معصوم‌نیا

فقط مورد (الف) عبارت داده شده را به طور مناسب کامل می‌کند. دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن اند. مغز توسط جمجمه و نخاع توسط ستون مهره‌ها محافظت می‌شود. اسکلت انسان شامل دو بخش محوری و جانبی است. بخش محوری همان طور که از نامش مشخص است، محور بدن را تشکیل می‌دهد. جمجمه و ستون مهره‌ها، از اجزای اسکلت محوری محسوب می‌شوند؛ بنابراین، همه یاخته‌های مغز و نخاع، درون استخوان‌های اسکلت محوری قرار دارند و توسط آنها محافظت می‌شوند.

بررسی سایر موارد:

(ب) با توجه به شکل روبه‌رو، نورون‌های رابط، بخشی از آکسون یاخته عصبی حرکتی و بخشی از آکسون یاخته عصبی حسی، در ماده خاکستری نخاع قرار دارند، اما نورون‌های رابط در تمام طول خود فاقد میلین هستند. آکسون یاخته عصبی حرکتی و دندریت یاخته عصبی حسی، می‌توانند میلین داشته باشند؛ بنابراین نمی‌توان گفت که همه یاخته‌های عصبی موجود در ماده خاکستری نخاع، در تمام بخش‌های خود فاقد میلین هستند.

(ج) رشته عصبی آسه یا دارینه بلند است. مطابق شکل مقابل، اعصاب خارج شده از انتهایی‌ترین بخش‌های نخاع، درون ستون مهره‌ها رو به سمت پایین حرکت می‌کنند؛ در واقع در پایین‌ترین مهره‌ها، نخاع دیده می‌شود.

(د) رشته عصبی آسه یا دارینه بلند است. ماده سفید در مغز، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است. دقت کنید در یاخته‌های عصبی میلین‌دار، گره‌های رانویه وجود دارد. در محل این گره‌ها، میلین وجود ندارد و رشته عصبی با محیط بیرون از یاخته ارتباط دارد. همچنین در جسم سلولی امکان تشکیل غلاف میلین وجود ندارد؛ بنابراین، هیچ‌گاه امکان ندارد تمامی بخش‌های یک رشته عصبی میلین‌دار، دارای میلین باشد.



۲۴- گزینه ۳

مبحث: گفتار ۳ فصل ۲ دوازدهم

درجه دشواری: متوسط

طراح: تیم فارغ‌التحصیلان

ابتدا ترتیب درست اتفاقات بیان شده در صورت سوال را بررسی می‌کنیم:

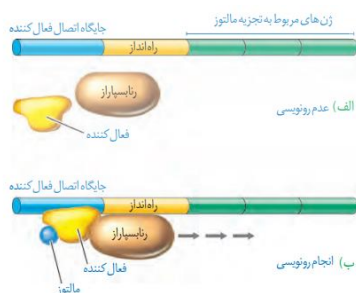
(۱) مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود.

(۲) فعال‌کننده متصل به مالتوز به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل می‌شود.

(۳) رنابسپاراز به فعال‌کننده و راه‌انداز متصل می‌شود.

(۴) رنابسپاراز از فعال‌کننده جدا می‌شود و به پیش می‌رود.

توجه کنید! اصلاً مالتوز به دنا وصل نمی‌شود پس گزینه ۱ نادرست است! همچنین تغییر شکل کلید واژه مربوط به تنظیم منفی و پروتئین مهارکننده است مطابق شکل کتاب درسی فعال‌کننده تغییر شکل ندارد!



- ۲۵- گزینه ۲ مبحث: گفتار ۳ فصل ۲ دوازدهم درجه دشواری: متوسط طراح: تیم فارغ‌التحصیلان
- مصرف لاکتوز توسط ای کلای روده موجب نفخ، اسهال و ... می‌شود. طبق گفته‌های کتاب درسی به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم.
- (۱) همانطور که در کتاب گفته شده آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز و گلوکز متفاوت هستند. پس گزینه ۱ نادرست است.
- (۲) قند ترجیحی ای کلای، گلوکز است. پس اگر میزان گلوکز به لاکتوز در محیط روده بالا برود، برخی باکتری‌ها دیگر میلی به مصرف لاکتوز دارند و اثرات ناراحتی گوارشی کمتر بروز می‌کند. پس گزینه ۲ درست است.
- (۳) برخی باکتری‌ها ژن مقاومت به پادزیست دارند. پس مصرف پادزیست لزوماً به مرگ باکتری نمی‌انجامد. پس گزینه ۳ نیز نادرست است.
- (۴) در باکتری، برخلاف سلول‌های یوکاریوتی، غشا تنها غشای یاخته است و غشاهای درون یاخته‌ای وجود ندارد. پس گزینه ۴ نادرست است.

- ۲۶- گزینه ۴ مبحث: گفتار ۳ فصل ۲ دوازدهم درجه دشواری: دشوار طراح: تیم فارغ‌التحصیلان
- طبق مطالب مطرح‌شده در کتاب درسی، عوامل رونویسی که به توالی افزاینده متصل می‌شوند با خمیدگی دنا فعالیت خود را پیش می‌برند. همچنین در تنظیم سطح فام‌تنی، تغییر در خمیدگی و فشردگی دنا توسط هیستون‌ها و برخی دیگر عوامل نیز می‌تواند در تنظیم بیان ژن‌ها نقش داشته باشد. با توجه به این دو نکته، گزینه‌ها را تحلیل می‌کنیم:
- (۱) دقت کنید که عامل رونویسی که به افزاینده وصل می‌شود، فعالیت خود را پس از اتصال رنابسپاراز به راهانداز انجام می‌دهد. بنابراین توانایی تنظیم دسترسی رنابسپاراز به راهانداز را ندارد. از طرفی تغییر فشردگی فام‌تن دقیقاً از همین طریق بیان ژن را تنظیم می‌کند. پس این گزینه به تمایز این دو مورد اشاره می‌کند و نادرست است.
- (۲) تنظیم در سطح فام‌تنی، پیش از رونویسی و تنظیم توسط عوامل رونویسی، در مرحله رونویسی است. پس هیچ‌یک تنظیم در مرحله پس از رونویسی نمی‌باشند.
- (۳) عوامل رونویسی مدنظر در صورت سوال به توالی افزاینده وصل می‌شوند ولی پروتئین‌های هیستونی به توالی خاصی وصل نمی‌شوند. این گزینه نیز مطرح‌کننده وجه تمایز است پس درست نیست.
- (۴) هم عوامل رونویسی به کمک هم کار می‌کند و طبق شکل کتاب درسی عمل تکی و تنهایی ندارند و نیز پروتئین‌های هیستونی کمپلکس‌های هشت‌تایی تشکیل می‌دهند و گروهی عمل می‌کند. این گزینه به وجه تشابه اشاره دارد و صحیح است.

- ۲۷- گزینه ۳ مبحث: گفتار ۳ فصل ۲ دوازدهم درجه دشواری: دشوار طراح: تیم فارغ‌التحصیلان
- ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز در اشریشاکلای که ۳ ژن هستند، دارای یک راهانداز مشترک هستند. که این موضوع نشان‌دهنده تولید یک رنای پیک رمزکننده ۳ پلی‌پپتید است. با توجه به این موضوع به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:
- (۱) حداقل تعداد کدون AUG ۳ عدد است. زیرا هر قسمتی از این رنا که یک پلی‌پپتید را رمز می‌کند نیازمند یک کدون آغاز است. پس این گزینه نادرست است.
- (۲) رناتن‌ها باید به ۳ نقطه مختلف از این رنا هدایت شوند تا هر یک در کدون آغاز صحیح قرار گیرند. پس ممکن نیست که تنها یک توالی هدایت‌کننده، برای یکی از توالی‌های رمزکننده پلی‌پپتیدی در آن وجود داشته باشد.
- (۳) در صورت آسیب دیدن یک نقطه از این مولکول، هنوز توالی‌های دیگری سالم هستند که بتوانند عملکرد داشته باشند. پس این گزینه صحیح است.
- (۴) هیچ رناتنی نمی‌تواند روی این مولکول کامل پیمایش کند. هر رناتن تنها بخشی از این مولکول را طی می‌کند و سپس از روی آن بلند می‌شود و همان رناتن ممکن است مجدد بخش دیگری از این مولکول را پیمایش کند پس مطمئناً این پیمایش پیوسته نیست. پس این گزینه نیز نادرست است.

- ۲۸- گزینه ۲ مبحث: گفتار ۳ فصل ۲ دوازدهم درجه دشواری: ساده طراح: تیم فارغ‌التحصیلان
- مقدار، بازه و زمان استفاده از ژن در یاخته‌های مختلف یک جاندار ممکن است فرق داشته باشد و حتی در یک یاخته هم بسته به نیاز متفاوت باشد.
- بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) در هر یاخته تنها تعدادی از ژن‌ها فعال و سایر ژن‌ها غیرفعال هستند.
- (۳) مثلاً در گیاه، نور می‌تواند باعث فعال شدن ژن آنزیمی شود که در فتوسنتز مورداستفاده قرار می‌گیرد.
- (۴) تنظیم بیان ژن می‌تواند موجب ایجاد یاخته‌های مختلفی از یک یاخته شود.

۲۹- گزینه ۲ مبحث: گفتار ۳ فصل ۲ دوازدهم درجه دشواری: متوسط طراح: تیم فارغ‌التحصیلان

یاخته‌های بدون هسته شامل پروکاریوت‌ها، یاخته‌های آوند آبکش و گویچه‌های قرمز می‌شوند. موارد الف و ج صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد الف: یاخته‌های پروکاریوتی قابلیت همانندسازی و رونویسی دارند. همچنین یاخته‌های آوند آبکش و گویچه‌های قرمز اندامکی مانند راکیزه دارند که در این اندامک نیز همانندسازی و رونویسی قابل انجام است.

مورد ب: محصولات ژن رنا و پروتئین هستند که در تمامی یاخته‌های پروکاریوتی و اندامک راکیزه یاخته‌های یوکاریوتی گفته شده دیده می‌شود.

مورد ج: در یاخته‌های پروکاریوتی ممکن است با تغییر در طول عمر رنا یا پروتئین فعالیت آن تنظیم شود.

مورد د: فرایند رونویسی و ترجمه هم‌زمان در یاخته‌های پروکاریوتی مشاهده می‌شود. این یاخته‌ها نیز اندامک غشادار مانند ریزکیسه را دارند.

۳۰- گزینه ۱ مبحث: گفتار ۳ فصل ۲ دوازدهم درجه دشواری: ساده طراح: تیم فارغ‌التحصیلان

در تنظیم مثبت جایگاه اتصال فعال‌کننده و در تنظیم منفی توالی اپراتور در تنظیم بیان ژن نقش دارد. دقت کنید در هر دو راه انداز نیز در تنظیم موثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در تنظیم مثبت جایگاه اتصال فعال‌کننده به اتصال مجموعه رنابسپاراز و فعال‌کننده به دنا و در نهایت اتصال رنابسپاراز به توالی راه‌انداز نقش دارد. اما در تنظیم منفی، رنابسپاراز از راه‌انداز عبور می‌کند و مهارکننده مانع ادامه فرایند می‌شود. (در هر دو راه انداز موثر است اما به قید انوعی توجه نمایید)

(۳) در تنظیم مثبت، فعال‌کننده با اتصال به مالتوز در افزایش رونویسی نقش دارد. در تنظیم منفی مهارکننده با اتصال به لاکتوز از توالی اپراتور جدا می‌شود و باعث ادامه و افزایش رونویسی می‌شود.

(۴) در تنظیم منفی بیان ژن، عدم حضور گلوکز که قند ترجیحی باکتری است، الزامی است.

۳۱- گزینه ۳ مبحث: گفتار ۳ فصل ۲ دوازدهم درجه دشواری: متوسط طراح: تیم فارغ‌التحصیلان

در یوکاریوت‌ها علاوه بر تنظیم ژن هنگام رونویسی، این فرایند می‌تواند پیش از رونویسی یا پس از آن نیز انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) علاوه بر شیوه‌های مطرح شده در کتاب درسی، شیوه‌های دیگری در تنظیم بیان ژن مؤثرند که نحوه عمل بسیاری از آنها ناشناخته است.

(۲) در رناهای ناقل پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلوئیدها تشکیل می‌شود و ساختار برگ شبدری آن را می‌سازد.

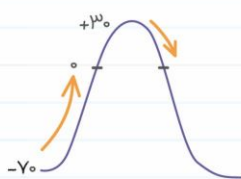
(۴) از روش‌های دیگر تنظیم بیان ژن تغییر طول عمر رنای پیک است. افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول می‌شود.

۳۲- گزینه ۴ مبحث: فصل ۱ یازدهم درجه دشواری: متوسط طراح: مجید علینوری

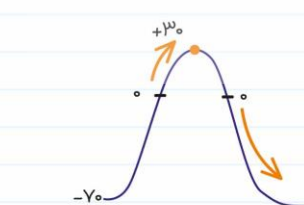
(۱) نادرست؛ در بخش صعودی نمودار پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بازند. در این بخش میزان اختلاف پتانسیل درون نسبت به بیرون، ابتدا از -70 به صفر نزدیک می‌شود (یعنی از میزان اختلاف پتانسیل درون غشاء نسبت به بیرون کاسته می‌شود) و سپس از صفر تا $+30$ می‌رود (یعنی بر میزان اختلاف پتانسیل درون غشاء نسبت به بیرون افزوده می‌شود).

(۲) نادرست؛ همواره هم در طی پتانسیل آرامش و هم در طی پتانسیل عمل، کانال‌های نشتی و پمپ سدیم-پتاسیم در حال فعالیت‌اند. پس می‌توان گفت همواره هم ورود و خروج سدیم و هم ورود و خروج پتاسیم مشاهده می‌شود.

(۳) نادرست؛ دقت کنید که پمپ‌های سدیم-پتاسیم همواره فعال‌اند و پس از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، فعالیت آنها بیشتر می‌شود تا مجدداً تعادل یونی دو سوی غشای نورون را به حالت آرامش بازگردانند.



کلیات اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای نورون کاهش می‌یابد؟



کلیات اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون افزایش می‌یابد؟

۳۳- گزینه ۴

مبحث: فصل ۱ یازدهم

درجه دشواری: متوسط

طراح: مجید علینوری

۴) درست؛ در دو نقطه از نمودار پتانسیل عمل، میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون به صفر نزدیک می‌شود (در حال کاهش است)؛ یکی در بخش صعودی نمودار از ۷۰- به سمت صفر و دیگری در بخش نزولی نمودار از ۳۰+ به سمت صفر. در حالت اول، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته‌اند و در حالت دوم، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته‌اند.

۱) درست؛ تصویر ارائه شده نشان دهنده برش عرضی نخاع مهره‌داران یا همان طناب عصبی پشتی است.

۲) درست؛ در سطح شکمی نخاع (بخش بالایی شکل)، ماده خاکستری حجیم‌تر است، چون محل تجمع جسم سلولی نورون‌های رابط و حرکتی است؛ ولی در سطح پشتی نخاع (بخش پایین شکل)، ماده خاکستری حجم کمتری دارد، چون فقط جسم سلولی نورون‌های رابط را شامل می‌شود و جسم سلولی نورون‌های حسی بیرون از نخاع، در ریشه پشتی قرار دارند.

۳) درست؛ منظور از بخش دارای DNAهای خطی، هسته است که در جسم سلولی نورون‌ها قرار گرفته است. شماره ۲ (ماده سفید) شامل رشته‌های عصبی میلین دار و شماره ۱ (ماده خاکستری) شامل جسم سلولی نورون‌های حرکتی و رابط و رشته‌های عصبی بدون میلین است.

۴) نادرست؛ منظور از فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی، نوروگلیاها (یاخته‌های پشتیبان) است. در هر دو بخش ماده سفید و ماده خاکستری، نوروگلیاهای متنوع به همراه نورون‌ها وجود دارند؛ البته می‌دانیم که بیشتر نوروگلیاهای میلین‌ساز در ماده سفید (شماره ۲) قرار دارند.

۳۴- گزینه ۳

مبحث: فصل ۱ دوازدهم

درجه دشواری: متوسط

طراح: مجید علینوری

۱) نادرست؛ برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی (قسمت بالایی ساقه مغز) هستند که در شنوایی و بینایی نقش دارند. دقت کنید که کل مغز میانی در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.

۲) نادرست؛ بخش پیکری هم موجب تنظیم ارادی و هم موجب تنظیم غیرارادی ماهیچه‌های اسکلتی می‌شود.

۳) درست؛ یکی از بخش‌های سامانه لیمبیک، هیپوکامپ (اسبک مغز) نام دارد که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. اگر هیپوکامپ شخصی آسیب ببیند و یا با عمل جراحی برداشته شود، حافظه (کوتاه‌مدت) او دچار اختلال می‌شود و نمی‌تواند نام افراد جدیدی را که حتی هر روز می‌بیند، به خاطر بسپارد. ولی این افراد در به یاد آوردن خاطرات قبل از آسیب و نام افرادی که قبل از آسیب دیدگی می‌شناختند، مشکل چندانی ندارند.

۴) نادرست؛ قبل از هر چیز باید عرض کنم که تنفس یاخته‌ای رابطه مستقیم با میزان مصرف گلوکز دارد. این موضوع رو هم قبلاً تو فصل سوم زیست دهم خوندید؛ پس بهانه نیا که این موضوع واسه فصل پنجم زیست دوازدهم و خارج از سرفصل آزمون!!! توجه کن که مصرف کوکائین موجب کاهش میزان مصرف گلوکز در مغز فرد مصرف کننده می‌شود؛ در نتیجه می‌توان گفت تنفس یاخته‌ای هوازی را کاهش می‌دهد. اگه با متن کنار شکل کتاب درسی، گول خوردی! باید عرض کنم که درستش اینه: عدم مصرف کوکائین پس از ۱۰۰ روز یا به بیان دیگر، ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین، مصرف گلوکز در مغز فرد افزایش خواهد یافت.

۳۵- گزینه ۱

مبحث: فصل ۱ یازدهم

درجه دشواری: متوسط

طراح: مجید علینوری



۱) درست؛ اجسام مخطط در بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند و می‌توان گفت با رابط پینه‌ای (شماره ۸) در تماس مستقیم‌اند؛ اما با اپی فیز (شماره ۴) و بطن چهارم (شماره ۷) تماس ندارند.

۲) نادرست؛ بصل النخاع (شماره ۵) و پل مغزی (شماره ۶) مرکز هماهنگی اعصاب خودمختارند، نه اعصاب پیکری!

۳) نادرست؛ اولاً شماره ۳، تالاموس رو نشون داده و تالاموس غده نیست و هیچ هورمونی ترشح نمی‌کند! در ثانی طبق متن کتاب درسی تون، اون چیزی که در فرد موجب ایجاد احساس لذت و سرخوشی می‌شود دوپامین است که نوعی ناقل عصبی بوده و از سامانه لیمبیک ترشح می‌شود.

۴) نادرست؛ دقت کنید که خود مویرگ‌های پیوسته در اطراف مغز، سد خونی-مغزی را می‌سازند؛ ولی مایعی که مویرگ‌های بطن ۱ و ۲ ترشح می‌کنند، مایع مغزی-نخاعی است.

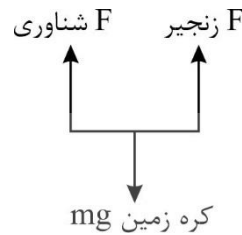
طراح: علی گندمی

درجه دشواری: ساده

مبحث: موضوع قوانین نیوتون

گزینه ۱ - ۳۶

ابتدا باید بررسی کنیم که به لوستر چه نیروهایی وارد می شود.



حالا به بررسی عکس العمل این نیروها می پردازیم:

کنش (عمل) واکنش (عکس العمل)

- F زنجیر (از طرف زنجیر به لوستر) ← (از طرف لوستر به زنجیر)
- F شناوری (از طرف هوا به لوستر) ← (از طرف لوستر به هوا)
- mg (از طرف زمین به لوستر) ← (از طرف لوستر به زمین)

طراح: علی گندمی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: نیروی مقاومت هوا

گزینه ۲ - ۳۷

برای به دست آوردن شتاب سقوط از قانون دوم نیوتون استفاده می کنیم.

$$F_{\text{net}} = W - f_D = ma \Rightarrow a = \frac{mg - f_D}{m} = g - \frac{f_D}{m}$$

با داشتن شتاب و با استفاده از رابطه مستقل از زمان سرعت برخورد گلوله را به دست می آوریم.

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta X \Rightarrow v^2 - 0 = 2\left(g - \frac{f_D}{m}\right)h \rightarrow v = \sqrt{2\left(g - \frac{f_D}{m}\right)h}$$

طراح: علی گندمی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: نیروی عمود تکیه گاه

گزینه ۳ - ۳۸

از آنجا که حرکت آسانسور تندشونده رو به پایین است داریم:

و همچنین عکس العمل نیرویی که شخص به میز وارد می کند نیز به سمت بالا خواهد بود پس باید از عدد بالا کم شود.

تفاوت این عدد با نیروی وزن نتیجه موردنظر سوال می باشد.

طراح: علی گندمی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: نیروی اصطکاک

گزینه ۳ - ۳۹

باید نیروی F را در حالت آستانه حرکت رو به بالا و پایین در نظر بگیریم.

آستانه حرکت رو به پایین

آستانه حرکت رو به پایین

از I و II داریم

$$mg = F_{v_{\min}} + F_{s_{\max}} \quad (I)$$

$$mg = F_{v_{\min}} - F_{s_{\max}} \quad (II)$$

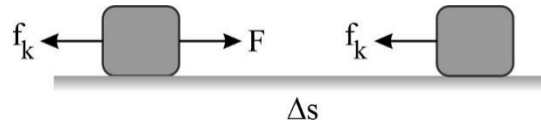
$$F_{v_{\max}} - F_{v_{\min}} = 2F_{s_{\max}} = 50 \text{ N}$$

طراح: علی گندمی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: نیروی اصطکاک

۴۰- گزینه ۴



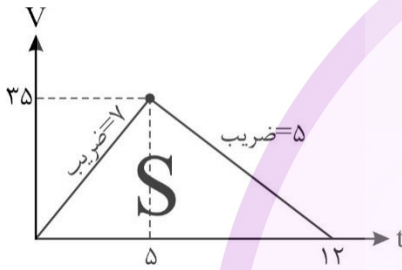
همانطور که در شکل مشخص شده بر جسم در ۵ ثانیه اول ۲ نیرو و در ادامه حرکت، پس از قطع نیروی F فقط نیروی اصطکاک وارد می شود. ابتدا شتاب دو قسمت را حساب می کنیم. بنابراین:

$$a_1 = \frac{f - f_k}{m} = \frac{14}{2} = 7 \frac{m}{s^2}$$

$$a_2 = -\frac{f_k}{m} = \frac{-10}{2} = -5 \frac{m}{s^2}$$

$$f_k = \mu_k F_N = 10$$

سپس با کشیدن نمودار $v-t$ و محاسبه مساحت زیر سطح آن جابجایی متحرک را محاسبه می کنیم.



$$\Rightarrow S = \frac{35 \times 12}{2} = 210 \text{ m}$$

طراح: پوریا دیارکجوری

درجه دشواری: متوسط

مبحث: کشش ریسمان

۴۱- گزینه ۱

$$T - mg = ma \Rightarrow 180 - 100 = 10a \Rightarrow a = 8 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow 36 = \frac{1}{2} \times 8 \times \Delta t^2 = 3s$$

طراح: نوید شاهی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: تکانه

۴۲- گزینه ۱

ابتدا لحظه ای که جسم شروع به حرکت می کند را حساب می کنیم در این لحظه داریم:

$$F = f_{s \max} \xrightarrow{f_{s \max} = mg \mu_s} F = mg \mu_s \rightarrow 20t = 5 \times 10 \times 0.8 \rightarrow t = 2s$$

از لحظه $t = 2s$ به بعد، جسم در حال حرکت و نیروی اصطکاک وارد بر آن، از نوع جنبشی برابر است با:

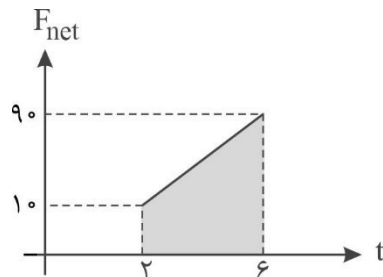
$$f_k = F_N \cdot \mu_k = mg \mu_k = 5 \times 10 \times 0.6 = 30N$$

در نتیجه نیروی خالص وارد بر سیم برابر اس با:

$$F_{net} = F - f_k = 20t - 30$$

برای محاسبه تکانه جسم در لحظه $t = 6$ نمودار نیروی خالص وارد بر جسم بر حسب زمان را رسم کرده و

مساحت زیر نمودار را حساب می کنیم:



$$\Delta P = \frac{10 + 90}{2} \times 4 = 200 \frac{kg \cdot m}{s} \xrightarrow{P_r =} P_r = 200 \frac{kg \cdot m}{s}$$

طراح: نوید شاهی

درجه دشواری: آسان

مبحث: نیروی فنر

۴۳- گزینه ۳

شیب نمودار داده شده، برابر ثابت فنر است. پس:

حالا در حالت تعادل داریم:

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} = \frac{\frac{4}{2}}{\frac{3}{5}} = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} \quad (\text{منظور از } m \text{ شیب نمودار داده شده است.})$$

$$kx = mg \rightarrow \frac{k_A}{k_B} \times \frac{x_A}{x_B} = \frac{m_A}{m_B} \rightarrow \frac{10}{3} \times \frac{x_A}{x_B} = \frac{m}{3m} \rightarrow \frac{x_A}{x_B} = \frac{1}{10}$$

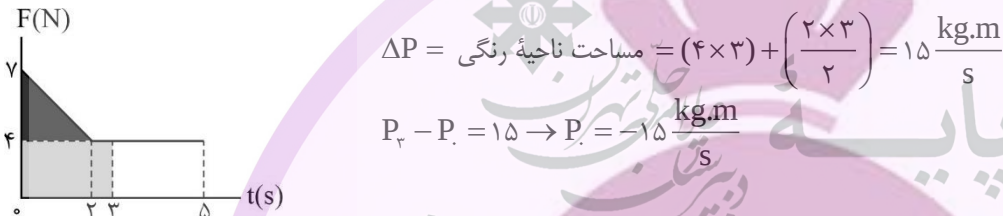
طراح: نوید شاهی

درجه دشواری: آسان

مبحث: تکانه

۴۴- گزینه ۲

در لحظه $t = 3s$ سرعت و در نتیجه تکانه جسم برابر صفر شده است. تغییر تکانه جسم در بازه زمانی صفر تا $t = 3s$ را حساب می کنیم:



$$\Delta P = \text{مباحث ناحیه رنگی} = (4 \times 3) + \left(\frac{2 \times 3}{2} \right) = 15 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

$$P_f - P_i = 15 \rightarrow P_f = -15 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

طراح: نوید شاهی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: گرانش

۴۵- گزینه ۴

شتاب گرانش و در نتیجه وزن ماهواره با مربع فاصله آن از مرکز زمین، نسبت وارون دارد. بنابراین:

$$\frac{g_r}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_r} \right)^2 = \left(\frac{6400 + 1600}{6400 + 3600} \right)^2 = \left(\frac{8}{10} \right)^2 = \frac{64}{100} \rightarrow 36 \text{ درصد کاهش می یابد.}$$

طراح: علی گندمی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: توان

۴۶- گزینه ۲

حداقل توان خودرو مربوط به حالتی است که نیروهای تلف کننده حضور نداشته باشند. در این شرایط داریم:

$$W_t = \Delta k \rightarrow W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2} m (V_f^2 - V_i^2) = \frac{1}{2} \times 1500 \times (625 - 225) = 750 \times 400 \text{ J}$$

$$P_{\text{موتور}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{t} = \frac{750 \times 400}{4} = 750 \times 100 \text{ W} = 10 \cdot hP$$

طراح: محمدجواد حیدری

درجه دشواری: ساده

مبحث: کار و انرژی

۴۷- گزینه ۳

$$W_{\text{اصطکاک}} = W_{\text{رفت و برگشت}}$$

$$E_2 - E_1 = W_{\text{اصطکاک}} \Rightarrow mgh - \frac{1}{2} m V^2 = W_{\text{اصطکاک}}$$

$$W_{\text{اصطکاک}} = 4 \times 10 \times 8 \times \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times 4 \times 10^2 = -40 \text{ J} \Rightarrow W_{\text{اصطکاک رفت و برگشت}} = 2 \times (-40) = -80 \text{ J}$$

طراح: محمدجواد حیدری

درجه دشواری: ساده

مبحث: کار و انرژی

۴۸- گزینه ۴

$$E_2 - E_1 = W_{\text{هوا}} \Rightarrow \Delta E = W_{\text{هوا}} \Rightarrow \Delta U + \Delta K = W_{\text{هوا}}$$

$$W_{\text{هوا}} = -80 + 50 = -30 \text{ J}$$

$$-30 = F_d \times 12 \times \cos 180 \Rightarrow F_d = \frac{30}{12} = 2.5 \text{ N}$$

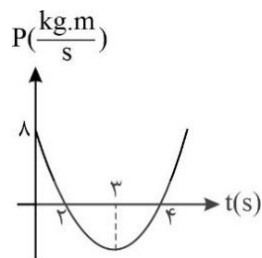
طراح: نوید شاهی

درجه دشواری: آسان

مبحث: تکانه

۴۹- گزینه ۴

نمودار $P-t$ جسم را رسم می‌کنیم. با توجه به نمودار در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 2s$ متحرک به صورت کند شونده در جهت محور x حرکت کرده است. در این بازه داریم:



$$\vec{F}_{net\,ar} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{0 - 8i}{2 - 0} = (-4N)i$$

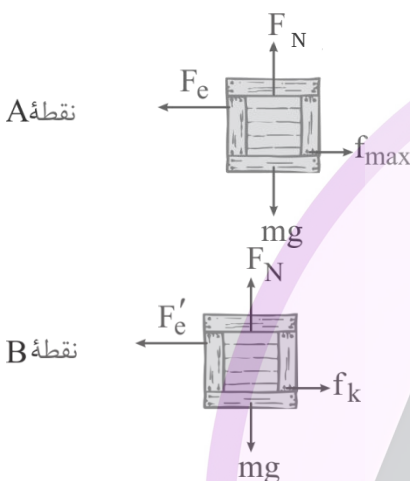
طراح: ابوالفضل علیدوست

درجه دشواری: دشوار

مبحث: نیروی اصطکاک دینامیک

۵۰- گزینه ۳

نیروهای وارد بر وزنه در نقاط A و B را رسم می‌کنیم و قانون دوم نیوتون را در هر وضعیت می‌نویسیم.



$$F_e = f_{s\,max} \rightarrow k \times 10 = \mu_s mg \quad (I)$$

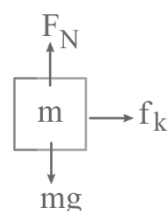
$$F'_e - f_k = ma \rightarrow k \times 18 - \mu_k mg = m \times 6$$

$$k \times 18 = \mu_k mg + m \times 6 \quad (II)$$

معادلات ۱ و ۲ را بر هم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{k \times 10}{k \times 18} = \frac{\mu_s mg}{\mu_k mg + m \times 6} \rightarrow \frac{5}{9} = \frac{0.5 \times 10}{\mu_k \times 10 + 6} \rightarrow \mu_k \times 10 + 6 = 9$$

$$\mu_k = 0.3$$



در نقطه O تنها نیروی افقی وارد بر وزنه اصطکاک جنبشی است.

$$f_k = ma \rightarrow \mu_k mg = ma$$

$$a = 0.3 \times 10 = 3 \frac{m}{s^2}$$

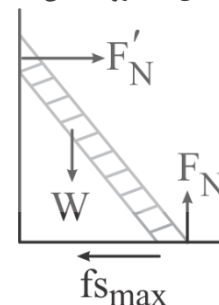
طراح: ابوالفضل علیدوست

درجه دشواری: متوسط

مبحث: نیروی اصطکاک دینامیک

۵۱- گزینه ۴

به نردبان حداقل ۴ نیرو مطابق شکل وارد می‌شود.



$$W = 240\,N, R = 260\,N, f_{s\,max} = \mu_s F_N = \frac{5}{12} F_N$$

$$R^x = F_N^x + f_{s\,max}^x \rightarrow 260^x = F_N^x \left(1 + \frac{25}{144}\right)$$

$$260^x = F_N^x \times \frac{169}{144} \rightarrow F_N = \frac{260 \times 12}{13} = 240\,N$$

از آنجا که وزن نردبان با نیروی عمودی تکیه‌گاه سطح افقی برابر است ($W = F_N = 240\,N$) بنابراین نیروی اصطکاکی بین دیوار قائم و نردبان وجود ندارد.

طراح: پوریا دیارکجوری

درجه دشواری: دشوار

مبحث: پایداری انرژی

۵۲- گزینه ۱

با توجه به اینکه نیروی اتلافی نداریم، انرژی مکانیکی گلوله پایسته است؛ بنابراین رابطه پایداری انرژی را بین دو نقطه A و B می نویسیم. (سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر می گیریم.)

$$E_A = E_B \Rightarrow U_e + K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$U_e = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B$$

ارتفاع نقطه B را نسبت به سطح زمین محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} h_B = R + x \\ x = R \sin 37^\circ \end{cases} \Rightarrow h_B = R(1 + 0.6) = 20 + 12 = 32 \text{ m}$$

حال داریم:

$$U_e = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 12^2 + 0.2 \times 10 \times 32 = 78.4 \text{ J}$$

طراح: مصطفی وثاقي

درجه دشواری: متوسط

مبحث: کار نیروی مقاومت هوا

۵۳- گزینه ۱

$$W_{\text{هوا}} = -\frac{K}{45} = -\frac{\frac{1}{2} \times 200 \times (30)^2}{45} = -2000 \text{ J}$$

در پرش موتورسوار کار وزن با کار مقاومت هوا دخیل هستند:

$$W_{\text{کل}} = \Delta K \rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{هوا}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \rightarrow -2000 + 10 \times h - 2000 = \frac{1}{2} \times 200 \times (25^2 - 30^2) \rightarrow h = 12.75 \text{ m}$$

طراح: مصطفی وثاقي

درجه دشواری: متوسط

مبحث: توان و بازده

۵۴- گزینه ۴

$$m = \rho V = 1000 \times 3 = 3000 \text{ kg}$$

-mgh

$$W_{\text{کل}} = \Delta K \rightarrow W_{\text{پمپ}} + W_{\text{وزن}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$W_{\text{پمپ}} - (3000 \times 10 \times (14 + 10)) = \frac{1}{2}(3000)(10^2 - 0^2)$$

$$W_{\text{پمپ}} = 87000 \text{ J} \rightarrow P_{\text{مفيد}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{t} = \frac{87000}{60} = 1450 \text{ W} = 14.5 \text{ kW}$$

$$\text{بازده (درصد)} = \frac{P_{\text{مفيد}}}{P_{\text{ورودي}}} \times 100 = \frac{14.5}{20} \times 100 = 72.5$$

طراح: علیرضا گونه

درجه دشواری: متوسط

مبحث: قضیه کار انرژی جنبشی

۵۵- گزینه ۲

ابتدا اندازه جابه جایی جسم را به دست می آوریم.

$$d = \sqrt{45^2 + 10.8^2} = \sqrt{(5 \times 9)^2 + (12 \times 9)^2} = \sqrt{9^2(5^2 + 12^2)} = 17 \text{ m}$$

حالا با کمک قضیه کار انرژی جنبشی، زاویه بین نیروی وارد بر جسم و جابه جایی آن (θ) را پیدا می کنیم.

$$W_t = \Delta k \xrightarrow{W_t = E_F = Fd \cos \theta} Fd \cos \theta = \Delta k \xrightarrow{F=8 \text{ N}, d=17 \text{ m}} 8 \times 17 \cos \theta = 468 \rightarrow \cos \theta = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \rightarrow \theta = 60^\circ$$

طراح: سید صمد صفوی

۵۶- گزینه ۳ مبحث: فصل ۱ شیمی دهم و دوازدهم (صفحات ۳۵ و ۳۴) درجه دشواری: ساده

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) درست: در اتم Fe سطح انرژی $4s^2$ از $3d^6$ بالاتر است.
- (۲) درست: بر اساس قاعده آفا پس از زیرلایه $5p$ الکترون وارد زیرلایه $6s$ می‌شود.
- (۳) نادرست: در ۴ دوره اول ۱۶ عنصر از ۱ تا ۱۰ الکترون در زیر لایه d دارند.
- (۴) درست: اولین عنصری که در آن الکترون وارد زیرلایه $4f$ می‌شود در دوره ۶ جدول تناوبی است.

طراح: سید صمد صفوی

۵۷- گزینه ۴ مبحث: فصل ۱ شیمی دهم و دوازدهم درجه دشواری: ساده

عبارت‌های آ و پ نادرست بیان شده‌اند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

- (آ) دامنه تغییر عدد اکسایش L (اکسیژن) از ۲- تا ۲+ می‌باشد ولی دامنه تغییر عدد اکسایش سایر عناصر این دوره از ۲- تا ۶+ می‌باشد.
- (پ) تنها دو عنصر L و M با تشکیل یون پایدار به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود تبدیل می‌شوند.

طراح: سید صمد صفوی

۵۸- گزینه ۳ مبحث: فصل ۱ شیمی دوازدهم (صفحات ۳۷ تا ۴۱) درجه دشواری: متوسط

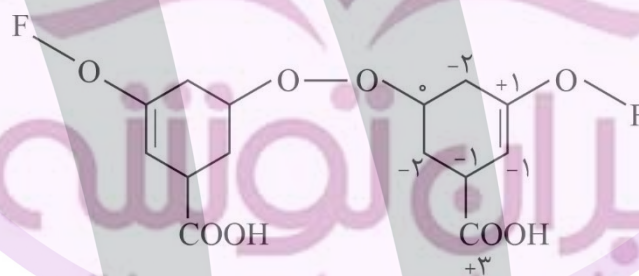
به جز MnO_2 نامگذاری همه ترکیب‌ها نادرست است شکل صحیح جدول به صورت زیر می‌باشد.

نام	گوگرد تترا فلوئورید	کربن دی‌سولفید	تیتانیوم (IV) اکسید	پتاسیم فسفید
فرمول	SF_4	CS_2	TiO_2	K_3P

طراح: سید صمد صفوی

۵۹- گزینه ۴ مبحث: فصل ۱ شیمی دوازدهم درجه دشواری: متوسط

بررسی گزینه:

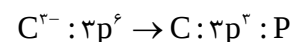
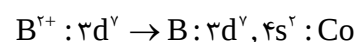
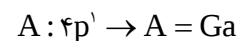


- (۱) با توجه به عدد اکسایش کربن‌ها: ۵ نوع اکسایش در ساختار وجود دارد.
- (۲) تمام اتم‌های موجود در ساختار از آرایش گاز نجیب تبعیت می‌کند.
- (۳) فرمول شیمیایی و مجموع عدد اکسایش صحیح است.
- (۴) در اثر سوختن کامل عدد اکسایش همه کربن‌ها تغییر می‌کند که بیشترین تغییر برای کربن با عدد اکسایش ۲- می‌باشد که ۶ واحد تغییر می‌کند.

طراح: سید صمد صفوی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فصل ۱ شیمی دهم (صفحات ۳۰ تا ۳۴) ۶۰- گزینه ۳



بررسی گزینه‌ها:

(۱) کلرید Ga به شکل $GaCl_3$ است.

(۲) فسفر می‌تواند عدد اکسایش‌های ۳- تا ۵+ داشته باشد.

(۳) درست - مس هم یون ۱+ ایجاد می‌کند هم یون ۲+

(۴) کبالت ۹ الکترون ظرفیت دارد و هالوژن‌ها ۷ الکترون ظرفیت دارند.

طراح: حسن ایزدی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فصل ۱ شیمی دهم (صفحات ۲۴ تا ۳۰) ۶۱- گزینه ۱

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) الکترون در برخی قسمت‌های لایه، با احتمال بیشتری حضور دارد.

(ت) انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته ولی در نگاه میکروسکوپی گسسته است.

طراح: حسن ایزدی

درجه دشواری: دشوار

مبحث: فصل ۱ شیمی دهم

۶۲- گزینه ۴

آرایش الکترونی عنصر X به صورت $[Ar] 3d^5 4s^1$ و عدد اتمی آن برابر ۲۴ است. $(Z = 24)$ از سویی $f = 30$ می‌باشد و ایزوتوپ‌ها به صورت $^{50}_{24}X$ ، $^{51}_{24}X$ و $^{52}_{24}X$ هستند.

$$\begin{aligned} \text{حجم میانگین} &= 50 + (51 - 50) \times \frac{30}{100} + (52 - 50) \times \frac{60}{100} \\ &= 50 + 0/3 + 1/2 = 51/5 \end{aligned}$$

طراح: محمدرضا زهره‌وند

درجه دشواری: ساده

مبحث: فصل ۲ شیمی دهم

۶۳- گزینه ۳

(۱) طبق تصویر صفحه ۴۹ از ارتفاع ۷۵km به بعد H^+ که همان پروتون است در هواکره وجود دارد.

(۲) طبق تصویر صفحه ۴۹

(۳) در ارتفاعات بالاتر کاهش فشار کمتر می‌شود.

(۴) تقریباً بدون تغییر مانده است.

طراح: محمدرضا زهره‌وند

درجه دشواری: ساده

مبحث: فصل ۲ شیمی دهم

۶۴- گزینه ۳

(۱) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

(۲) برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی از N_2 استفاده می‌شود که در دمای پایین‌تر از Ar مایع می‌شود.

(۳) به حالت جامد جدا می‌شود.

(۴) آرگون را از تقطیر جزء به جزء هوای مایع تهیه می‌کنیم.

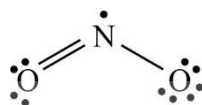
طراح: محمدرضا زهره‌وند

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فصل ۲ شیمی دهم (صفحات ۵۶ تا ۵۸)

گزینه ۴ - ۶۵

نسبت الکترون ناپیوند به پیوندی در NO_2 ، $\frac{11}{6}$ است.



طراح: محمدرضا زهره‌وند

درجه دشواری: دشوار

مبحث: فصل ۲ شیمی دهم (صفحات ۶۳ تا ۶۵)

گزینه ۳ - ۶۶

- الف) ۲-۲۵-۱۶-۱۸ ✓
ب) ۴-۲-۲-۵ ✓
پ) ۳-۸-۲-۴-۳ ✗
ت) ۲-۱-۱-۱ ✓

طراح: محمدرضا زهره‌وند

درجه دشواری: دشوار

مبحث: فصل ۲ شیمی دهم (صفحات ۵۶ تا ۵۸)

گزینه ۳ - ۶۷

موارد الف، پ و ت درست هستند.

$$\begin{aligned} \text{A: } & \text{S: } 3s^2 3p^4 \quad (3 \times 2) + (4 \times 4) = 22 \\ \text{B: } & \text{Na } 3s^1 \quad 3 \times 1 = 3 \end{aligned}$$

الف) شعله گوگرد همانند نوار حاصل از انتقال الکترون از لایه ۴ به ۲ آبی رنگ است.
ب) اکسید B فرمول B_2O_3 دارد نه BO
پ) در SO_3 گوگرد حداکثر عدد اکسایش خود را دارد و فقط می‌تواند اکسند باشد.
ت) Na فقط عدد اکسایش +۱ دارد.

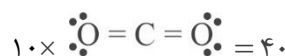
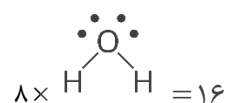
طراح: محمدرضا زهره‌وند

درجه دشواری: دشوار

مبحث: فصل ۲ شیمی دهم (صفحات ۴۰ تا ۴۲)

گزینه ۴ - ۶۸

ضرایب موازنه ← ۵-۲-۶-۲-۸-۱۰



$$\Rightarrow 16 + 40 = 56$$

طراح: مسعود خوش طینت

درجه دشواری: ساده

مبحث: فصل ۲ شیمی دهم (صفحات ۴۶ تا ۴۹)

گزینه ۳ - ۶۹

کاهندگی بیشتر $E^\circ =$ کمتر

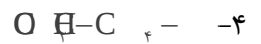
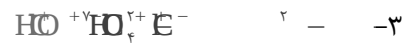
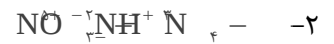
کاتیون فلزات را دچار کاهش می‌کند و به اتم خنثی تبدیل می‌کند.

۷۰- گزینه ۱ مبحث: فصل ۲ شیمی دهم (صفحات ۴۲ تا ۴۷) درجه دشواری: ساده طراح: مسعود خوش طینت

پ) اغلب فلزها

ت) اگر بتوان الکترون ها را از طریق یک مدار بیرونی هدایت و جابه جا کرد، آنگاه می توان بخشی از انرژی آزاد شده را به انرژی الکتریکی در دسترس تبدیل نمود.

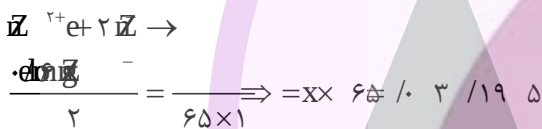
۷۱- گزینه ۳ مبحث: فصل ۲ شیمی دوازدهم درجه دشواری: ساده طراح: مسعود خوش طینت



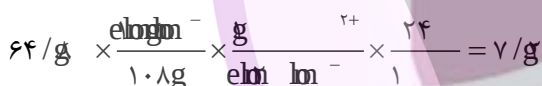
در Cl^- است در حالی که پایین ترین عدد اکسایش آن ۱- است.

۷۲- گزینه ۳ مبحث: فصل ۲ شیمی دوازدهم (صفحات ۳۹ تا ۴۹) درجه دشواری: ساده طراح: حسن ایزدی

کاتد سلول موردنظر، نیم سلول روی است:

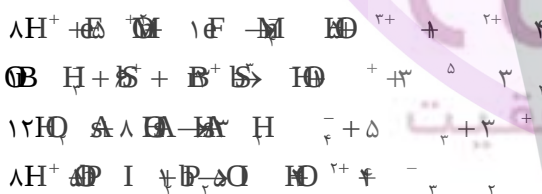


۷۳- گزینه ۲ مبحث: فصل ۲ شیمی دوازدهم درجه دشواری: متوسط طراح: مسعود خوش طینت



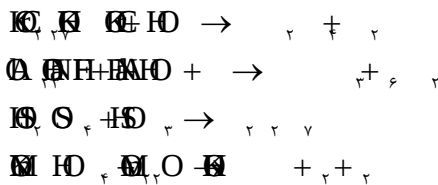
تیغه کاتدی آزمایش اول نقره و تیغه آندی آزمایش دوم از جنس منیزیم است.

۷۴- گزینه ۴ مبحث: فصل ۲ شیمی دوازدهم (صفحات ۴۲ تا ۴۵) درجه دشواری: متوسط طراح: مسعود خوش طینت



۷۵- گزینه ۱ مبحث: فصل ۲ شیمی دوازدهم درجه دشواری: متوسط طراح: مسعود خوش طینت

تنها واکنش (ت) اکسایش - کاهش است.



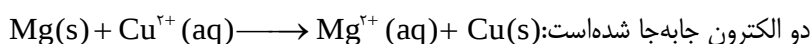
طراح: حسن ایزدی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: فصل ۲ شیمی دوازدهم

۷۶- گزینه ۲

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$\Delta m = 64 - 24 = 40$$

$$\frac{1/80.6 \times 10^{23} e^-}{6/0.2 \times 10^{23} \times 2} = \frac{x}{40} \Rightarrow x = 6g$$

طراح: حسن ایزدی

۷۷- گزینه ۱ مبحث: فصل ۲ شیمی دوازدهم (صفحات ۳۹ تا ۴۹) درجه دشواری: دشوار

در تشکیل هر مول Al_2S_3 (۱۵۰ گرم) ۶ مول الکترون مبادله بنابراین در تشکیل ۵۰ گرم آن ۲ مول الکترون مبادله می شود. از سویی هر مول $(\text{NH}_4)_3\text{N}$ یعنی ۶۸ گرم از این ماده دارای ۴ مول N است. بنابراین در ۳۴ گرم از آن ۲ مول N وجود دارد. همچنین در هر مول NH_3 (۱۷ گرم) ۳ مول جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

$$\frac{17g \text{ NH}_3}{3/4} \mid \frac{3 \text{ mol}}{x} \Rightarrow x = \frac{3/4 \times 3}{17} = 0.13$$

$$\text{نسبت} = \frac{2}{0.13} = \frac{10}{3} = 3/3$$

طراح: حسن ایزدی

درجه دشواری: ساده

مبحث: فصل ۲ شیمی دوازدهم

۷۸- گزینه ۳

عدد اکسایش S در Na_2SO_3 برابر ۴+ و کروم در $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ برابر ۶+ است.

طراح: تیم فارغ التحصیلان

درجه دشواری: متوسط

مبحث: سلول گالوانی

۷۹- گزینه ۱

با استفاده از اطلاعات مسئله می توان نوشت:

$$960s \times \frac{1.0c}{1s} \times \frac{1 \text{ mole}}{96000c} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mole}} \times \frac{65g}{1 \text{ mol Zn}} = 3.25g \text{ Zn}$$

طراح: حسن ایزدی

درجه دشواری: ساده

مبحث: فصل ۲ شیمی دهم

۸۰- گزینه ۴

$$1-6-10-12-4 \rightarrow \text{ضرایب}$$

۸۱- گزینه ۴

مبحث: حد در نقطه

درجه دشواری: ساده

طراح: حجت انصاری

حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ برابر -2^+ است. حال اگر با مقادیر بیشتر از -2 به $x = -2$ نزدیک شدید، مقادیر تابع $f(x)$ به $y = -1$ نزدیک می شوند. پس $\lim_{x \rightarrow 1^+} (f \circ f)(x) = -1$ است.

۸۲- گزینه ۱

مبحث: محاسبه حد توابع

درجه دشواری: متوسط

طراح: حجت انصاری

از $\frac{1}{4} < x < \frac{1}{2}$ به $x^2 < \frac{1}{4}$ و در نتیجه $\frac{1}{x^2} > 4$ می رسمیم. بنابراین:

$$-\frac{1}{x^2} < -4 \rightarrow 1 - \frac{1}{x^2} < -3$$

$$\rightarrow \lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^-} \left[f\left(1 - \frac{1}{x^2}\right) \right] = \lim_{x \rightarrow -3^-} [f(x)] = -5$$

دقت کنید ابتدا باید نمودار $y = [f(x)]$ را در نظر بگیرید و سپس به $x = -3$ از سمت چپ نزدیک شوید.

۸۳- گزینه ۳

مبحث: بخش پذیری چند جمله ای ها

درجه دشواری: ساده

طراح: علیرضا رفیعی

از شرط ابتدای سؤال نتیجه می شود $f(1) = 2$ است. حال با جایگذاری $x = -1$ در عبارت داده شده داریم:

ریشه مقسوم علیه

$$(-1)f(1) + \underbrace{(-1)^2 f(-4)}_{f(-4)} + \underbrace{(-1)^3 f(-4)}_{-f(-4)} = -f(1) = -2$$

$$= (-1)f(1) + (-1)^2 f(-4) + (-1)^3 f(-4) = -f(1) = -2$$

۸۴- گزینه ۱

مبحث: حد صفر صفر

درجه دشواری: متوسط

طراح: علیرضا رفیعی

چون مخرج حد برابر صفر می شود، صورت آن نیز به ازای $x \rightarrow 0$ باید برابر صفر شود. بنابراین:

$$\sqrt{a(0) + b} - c = 0 \rightarrow \sqrt{b} = c$$

حالا برای محاسبه حاصل این حد $\frac{0}{0}$ صورت و مخرج را در مزدوج صورت ضرب می کنیم تا عامل های صفر شونده با هم حذف شوند. یعنی:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{ax+b} - c}{x} \times \frac{\sqrt{ax+b} + c}{\sqrt{ax+b} + c} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(ax+b) - c^2}{x(\sqrt{b} + c)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax}{x(\sqrt{b} + c)} = 2 \rightarrow a = 4c$$

پس خواهیم داشت:

$$\frac{a+c}{\sqrt{b}} = \frac{4c+c}{c} = 5$$

۸۵- گزینه ۲

مبحث: حد توابع براکتی و حد بی نهایت

درجه دشواری: ساده

طراح: علیرضا رفیعی

در دو حالت $x \rightarrow 3^+$, $x \rightarrow 3^-$ باید حاصل حد یکسان باشد، در نتیجه:

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{[x] + k}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{k + 3}{\cdot^+} = +\infty \rightarrow k + 3 > 0 \rightarrow k > -3$$

$$\bigcap \rightarrow k \in (-3, -2)$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{[x] + k}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{k + 2}{\cdot^-} = +\infty \rightarrow k + 2 < 0 \rightarrow k < -2$$

طراح: نیما مهندس

درجه دشواری: متوسط

مبحث: پیوستگی

گزینه ۱ - ۸۶

ضابطه تابع $y = |f(x)|$ را تشکیل می‌دهیم:

$$|f(x)| = \begin{cases} -x-2 & ; x < -2 \\ x+2 & ; -2 \leq x < 0 \\ x^2+2 & ; 0 \leq x < 1 \\ x & ; x \geq 1 \end{cases}$$

حالا چون داریم $|f(1)| = \lim_{x \rightarrow 1^+} |f(x)| \neq \lim_{x \rightarrow 1^-} |f(x)|$ ، نتیجه می‌گیریم تابع $|f|$ فقط در $x=1$ ناپیوسته است و برای آن که تابع g پیوسته باشد باید شرط زیر را داشته باشیم:

$$\sin\left(\frac{\pi}{m}x\right) = \cos\left(\frac{\pi}{m}x\right) \xrightarrow{x=1} \tan\left(\frac{\pi}{m}\right) = 1 \rightarrow \tan\frac{\pi}{m} = 1$$

$$\frac{\pi}{m} = k\pi + \frac{\pi}{4} \rightarrow m = \frac{1}{k + \frac{1}{4}} \rightarrow m = \frac{4}{4k+1} \text{ مناسب است.}$$

طراح: حجت انصاری

درجه دشواری: ساده

مبحث: حد تابع مرکب

گزینه ۲ - ۸۷

از آن جا که $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$ است، حاصل حد داده شده برابر $g(2) = -5$ خواهد بود. دقت کنید x به ۱ میل می‌کند و با آن برابر نیست اما خروجی f که ورودی g خواهد بود دقیقاً برابر ۲ است.

طراح: علیرضا رفیعی

درجه دشواری: ساده

مبحث: حد بی‌نهایت

گزینه ۱ - ۸۸

تعیین علامت عبارت $x^2 - 11x + 28 = (x-4)(x-7)$ به صورت زیر است:

x		4		7	
	+	0	-	0	+

پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{x^2 + 12x + 1}{x^2 - 11x + 28} = \lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{x^2 + 12x + 1}{(x-4)(x-7)} = \frac{65}{-} = -\infty$$

طراح: علیرضا رفیعی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: حد بی‌نهایت

گزینه ۱ - ۸۹

از اطلاعات سؤال می‌توان فهمید $x=2$ ریشه عبارت منخرج است. بنابراین:

$$2^2 - 2(a^2 + 2) + 3a + 2 = 0 \rightarrow -2a^2 + 3a + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ a = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

حالا هر دو حالت را با توجه به نمودار داده شده بررسی می‌کنیم:

$$a = 2: \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{5}{x^2 - 6x + 8} = \frac{5}{-} = -\infty$$

$$a = -\frac{1}{2}: \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\frac{5}{2}}{x^2 - \frac{9}{4}x + \frac{1}{2}} = \frac{\frac{5}{2}}{+\infty} = +\infty$$

پس $a = -\frac{1}{2}$ قابل قبول است و داریم:

$$f(x) = \frac{\frac{5}{2}}{x^2 - \frac{9}{4}x + \frac{1}{2}} \rightarrow \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} (x-2)f(x) = \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{\frac{5}{2}}{x - \frac{1}{4}} = \frac{\frac{5}{2}}{-\frac{3}{4}} = -\frac{10}{3}$$

طراح: حجت انصاری

درجه دشواری: متوسط

مبحث: حد مبهم

۹۰- گزینه ۳

چون مخارج به ازای $x=1$ صفر شده و حاصل حد موجود است، چند جمله‌ای صورت نیز باید بر $(x-1)$ بخش پذیر باشد. بنابراین:

$$1+a+b=0 \rightarrow a+b=-1$$

همچنین $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 4$ است، پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + ax + b}{x-1} \xrightarrow{HOP} \lim_{x \rightarrow 1} 3x^2 + a = 4 \rightarrow a=1 \rightarrow b=-2 \rightarrow a-b=3$$

دقت کنید تابع f در $x=1$ حد دارد ولی پیوسته نیست.

طراح: علیرضا رفیعی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: حد بی نهایت

۹۱- گزینه ۳

مخرج باید به فرم $2(x+1)^3$ باشد تا پس از ساده سازی عامل مشترک با صورت به $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{1}{2(x+1)^2}$ برسیم و حاصل حد $+\infty$ شود. بنابراین:

$$2x^3 + ax^2 + bx + c = 2(x+1)^3 \rightarrow \begin{cases} a=6 \\ b=6 \rightarrow a-b-c=-2 \\ c=2 \end{cases}$$

طراح: علیرضا رفیعی

درجه دشواری: ساده

مبحث: حد $\frac{0}{0}$

۹۲- گزینه ۳

طبق قاعده کم توان در صورت و مخرج عامل $(x-1)$ با توان کوچکتر را نگه می داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3\sqrt[3]{x^3-1}}{\sqrt{x-1}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3\sqrt[3]{x-1}\sqrt[3]{x^2+x+1}}{\sqrt{x-1}} = 3\sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{81}$$

طراح: نیما مهندس

درجه دشواری: متوسط

مبحث: اتحادهای مثلثاتی

۹۳- گزینه ۲

اگر فرض کنیم $\frac{\pi}{4} - x = \alpha$ می توانیم بخش اول ضابطه f را با توجه به تغییر نسبت زیر ساده تر بنویسیم:

$$\cot\left(\frac{3\pi}{4} - x\right) = \cot\left(\frac{\pi}{2} + \left(\frac{\pi}{4} - x\right)\right) = \tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right) \rightarrow$$

$$\cot^2\left(\frac{3\pi}{4} - x\right) = \tan^2\left(\frac{\pi}{4} - x\right) \xrightarrow{\text{بازنویسی بخشی از ضابطه}}$$

$$\frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} = \cos 2\alpha = \cos \left(\frac{\pi}{2} - 2x \right) = \sin 2x$$

پس $f(x) = \sin 2x + \cos 2x$ است که اگر آن را به توان دو برسانیم خواهیم داشت:

$$f^2(x) = 1 + \sin 4x \rightarrow 0 \leq f^2(x) \leq 2 \rightarrow -\sqrt{2} \leq f(x) \leq \sqrt{2}$$

در نتیجه برد f شامل یک عدد طبیعی است.

طراح: نیما مهندس

درجه دشواری: ساده

مبحث: پیوستگی توابع براکتی

گزینه ۱ - ۹۴

به ازای هر x صحیح، عبارت داخل براکت صحیح می شود. پس تابع f فقط در $x = 2$ (ریشه عامل صفرشونده پشت براکت) و $x = 1$ (طول رأس سهمی) می تواند در $\mathbb{Z}$ پیوسته باشد.

طراح: نیما مهندس

درجه دشواری: متوسط

مبحث: پیوستگی

گزینه ۱ - ۹۵

اگر f روی $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، عبارت زیر رادیکال باید ریشه مضاعف داشته باشد و چون $x = -1$ حتما ریشه آن است، داریم:

$$\frac{-4a}{10} = -1 \rightarrow a = +2/5$$

حالا با جایگذاری $a = +2/5$ و در نظر گرفتن $b = -1$ داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{5(x+1)^2}}{|x^3 + 1|} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{5}|x+1|}{|x+1||x^2 - x + 1|} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\frac{c}{\sqrt{2b - c}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{1}{3}$$

چون می خواهیم تابع پیوسته باشد $c = \frac{\sqrt{5}}{3}$ است و خواهیم داشت:

طراح: علیرضا رفیعی

درجه دشواری: متوسط

مبحث: معادله مثلثاتی

گزینه ۲ - ۹۶

اگر از اتحاد $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$ استفاده کنیم، خواهیم داشت:

$$6(1 - \sin^2 x) - 7 \sin x + 2 = 0 \rightarrow -6 \sin^2 x - 7 \sin x + 13 = 0$$

معادله بالا یک جواب $\sin x = 1$ و یک جواب $\sin x = \frac{-13}{6}$ دارد که خب دومی قابل قبول نیست. از طرفی در هر دوره تناوب معادله $\sin x = 1$ یک جواب دارد. حالا چون طول بازه داده شده دو برابر دوره تناوب است، در کل دو جواب داریم.

طراح: نیما مهندس

درجه دشواری: دشوار

مبحث: پیوستگی + اتحادهای مثلثاتی

گزینه ۲ - ۹۷

شرط پیوستگی را در نقاط مرزی چک می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} \rightarrow \frac{\pi}{4} + a = \frac{\pi}{2} + b \\ \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^-} f(x) \rightarrow 0 + b = -a - b \end{aligned} \right\} \rightarrow a = \frac{\pi}{6}, b = -\frac{\pi}{12}$$

حالا باید مقدار $\tan\left(\frac{\pi}{8}\right)$ را بیابیم. با توجه به اتحادهای 2α می توان نوشت:

$$\tan \frac{\pi}{4} = \frac{2 \tan \frac{\pi}{8}}{1 - \tan^2 \frac{\pi}{8}} \rightarrow -\tan^2 \frac{\pi}{8} - 2 \tan \frac{\pi}{8} + 1 = 0 \xrightarrow{\tan \frac{\pi}{8} > 0} \tan \frac{\pi}{8} = \frac{2 - 2\sqrt{2}}{-2} = \sqrt{2} - 1$$

طراح: نیما مهندس

درجه دشواری: متوسط

مبحث: معادله و اتحادهای مثلثاتی

گزینه ۲ - ۹۸

ظاهر معادله اول را می توانیم به شکل زیر تغییر دهیم:

$$(\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2 \sin^2 x \cos^2 x + \sin^2 x + k = 0 \rightarrow \sin^2 2x - 2 \sin^2 x \cos^2 x - 2 - 2k = 0 \xrightarrow{\sin^2 x = t} t^2 - 2t - 2(1+k) = 0$$

حالا اگر معادله بالا بخواهد به ازای $-1 \leq t \leq 1$ جواب داشته باشد، شروط زیر برقرارند:

$$1) \Delta \geq 0 \rightarrow 4 + 8(1+k) \geq 0 \rightarrow 1+k \geq -\frac{1}{2} \rightarrow k \geq -\frac{3}{2}$$

$$2) -1 \leq 1 - \sqrt{3 + 2k} \leq 1 \rightarrow k \leq \frac{1}{2}$$

از اشتراک (۱) و (۲) به دست می آید $k \in [-\frac{3}{2}, \frac{1}{2}]$ که نتیجه می دهد $a = -\frac{3}{2}$ و $b = \frac{1}{2}$ و داریم $a + b = -1$.

طراح: نیما مهندس

درجه دشواری: متوسط

مبحث: معادله مثلثاتی

گزینه ۳ - ۹۹

معادله را می توانیم به صورت زیر بازنویسی کنیم:

$$\frac{2}{\sin 2x} + 1 = \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$$

حالا چون $\frac{2}{\sin 2x} + 1 \geq 3$ یا $\frac{2}{\sin 2x} + 1 \leq -1$ و $-1 \leq \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \leq 1$ است، معادله تنها در حالت تساوی می تواند برقرار باشد. یعنی:

$$\cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = -1 \rightarrow x + \frac{\pi}{4} = (2k+1)\pi \rightarrow x = (2k+1)\pi - \frac{\pi}{4}$$

$$\xrightarrow{x \in \left(-\frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}\right)} x = \frac{3\pi}{4} \text{ یا } -\frac{5\pi}{4} \rightarrow \text{اختلاف جواب ها} = \frac{3\pi}{4} - \left(-\frac{5\pi}{4}\right) = 2\pi$$

توجه کنید که در ابتدا می توانستید بگوئید $\tan x + \cot x$ جمع یک عدد و معکوس آن عدد است و قدرمطلق مقدارش همواره بزرگتر مساوی ۲ می شود.

طراح: نیما مهندس

درجه دشواری: متوسط

مبحث: کاربرد مثلثات + اتحادها

گزینه ۴ - ۱۰۰

از اطلاعات سؤال داریم:

$$\frac{1 + \sin \theta - \cos \theta}{1 + \sin \theta + \cos \theta} = \frac{1}{\sqrt{3}} \rightarrow \tan \frac{\theta}{2} = \tan 30^\circ \rightarrow \theta = 60^\circ \rightarrow CD = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$



آزمون آزمایشی پایه دوازدهم

جمعه ۲۳ آبان ماه ۱۴۰۴

رشته علوم تجربی

زمان شروع: ۸:۰۰ صبح

آزمون ۵ حلی سنج

دفترچه	مواد امتحانی	بودجه بندی	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی
۱	زیست شناسی	دوازدهم: گفتار ۳ فصل ۲ + فصل ۳ یازدهم: فصول ۱ و ۲	۳۵	۳۵
۲	فیزیک	دوازدهم: فصل ۲ دهم: فصل ۳	۲۰	۳۰
	شیمی	دوازدهم: فصل ۲ (عدد اکسایش، موازنه، دسته بندی واکنش ها و سلول های گالوانی) دهم: فصل ۱ (از صفحه ۲۴ تا پایان) + فصل ۲ (از ابتدای فصل تا پایان موازنه + ساختار لوویس)	۲۵	۲۵
۳	ریاضیات	دوازدهم: درس ۲ فصل ۲ + درس ۱ فصل ۳ یازدهم: فصل ۶	۲۰	۳۵

کل: ۱۰۰ سؤال زمان کل: ۱۲۵ دقیقه

ایران توننه
توشه ای برای موفقیت



@Helli1_12