

تاریخ آزمون

جمعه ۳۰/۰۹/۱۴۰۳

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی	شماره داوطلبی
تعداد سوالات	تعداد پاسخگویی

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

عنوان	تعداد سوالات	مدت پاسخگویی	نوع سوال	تعداد سوالات	مدت پاسخگویی
زیست شناسی	۳	۲۰	اجباری	۱	۲۰
	۲	۲۰		۲۱	۴۰

زیست‌شناسی



۱- مطابق اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۳)، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) فقط بعضی از یاخته‌هایی که طول عمر رنای پیک آن‌ها می‌تواند تغییر کند، توانایی اتصال انواعی پروتئین به نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای را دارند.
 (۲) فقط بعضی از یاخته‌هایی که واجد توانایی انجام همزمان فرایندهای رونویسی و ترجمه می‌باشند، طی فرایندی سه مرحله‌ای، از روی ماده وراثتی اصلی خود رونویسی می‌کنند.

(۳) فقط بعضی از یاخته‌هایی که برای اتصال رنابسپاراز به راهانداز، نیازمند پروتئین(هایی) هستند، توانایی ایجاد تغییراتی در برخی رناهای خود را دارند.
 (۴) فقط بعضی از یاخته‌هایی که طی مرحله آغاز رونویسی در آن‌ها، رنابسپاراز حرکت می‌کند، رنای پیک حاوی اطلاعات چند ژن دنا ی اصلی تولید می‌کنند.
 ۲- با توجه به یک یاخته پوششی مخاط مری انسان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ (فقط ژن‌های مولد پروتئین را در نظر بگیرید).

(۱) در صورت بروز جهش در توالی‌های تنظیمی، عدم آغاز رونویسی برخلاف افزایش میزان رونویسی محتمل است.
 (۲) در صورت بروز جهش در توالی‌های ژنی، تغییر توالی آمینواسیدی محصول نهایی ژن غیرمحتمل است.
 (۳) در صورت بروز جهش در توالی‌های تنظیمی، تولید رنای پیک متفاوت با رنای پیک طبیعی، غیرمحتمل است.
 (۴) در صورت بروز جهش در توالی‌های ژنی، تغییر در میزان رونویسی از ژن پروتئین فعال‌کننده محتمل است.

۳- در انسان، ژن مربوط به بیماری کوررنگی همانند ژن مربوط به بیماری هموفیلی بر روی بزرگ‌ترین فام‌تن جنسی موجود در هسته قرار دارد. در حالت طبیعی بین این دو ژن فاصله زیادی وجود دارد. به دنبال بروز انواعی از جهش‌های فام‌تنی، ژن بیماری کوررنگی در مجاورت ژن مربوط به ساخت عامل انعقادی شماره ۸ قرار می‌گیرد. کدام‌یک از موارد زیر در رابطه با این ناهنجاری‌های فام‌تنی در یک مرد میانسال به درستی بیان شده است؟

(۱) همه انواع آن‌ها می‌توانند منجر به تغییر طول مولکول دنا شوند.

(۲) فقط یکی از انواع آن‌ها ممکن است با کاریوتیپ، قابل تشخیص باشد.

(۳) همه انواع آن‌ها می‌توانند با شکستن پیوند فسفو دی‌استر، منجر به تغییر محل سانترومر شوند.

(۴) فقط یکی از انواع آن‌ها می‌تواند باعث شود که در فام‌تن جهش‌یافته، دو نسخه از یک ژن مشاهده شود.

۱- در رابطه با صفتی تک‌جایگاهی و دوالی در گیاه آلبالو با گل‌های دوجنسی که ژن‌نمود (ژنوتیپ) رویان دانه آن برای صفتی تک‌جایگاهی AB می‌باشد، کدام مورد نادرست است؟

(۱) ممکن است ژن‌نمود یاخته سازنده گرده نارس و یاخته خورش در تخمک، خالص باشد.

(۲) ممکن است ژن‌نمود یاخته سازنده گرده نارس و یاخته خورش در تخمک، ناخالص باشد.

(۳) ممکن است در برخی یاخته‌های تشکیل‌دهنده تخم‌ضمیمه، دگره(الل)های متفاوتی دیده شود.

(۴) ممکن است یاخته‌های حاصل از میوز در کیسه گرده، دگره‌های متفاوتی نسبت به هم داشته باشند.

۱- در بررسی گازهای خونی سرخرگی یک فرد، میزان اکسیژن پایین‌تر از حد طبیعی است. کدام عبارت در رابطه با این فرد که شکل فراوان‌ترین یاخته‌های خونی او نیز هلالی می‌باشد، درست است؟

(۱) در مقایسه هموگلوبین آن با فرد سالم فقط در یکی از زنجیره‌ها با یک‌دیگر تفاوت دارند.

(۲) در ژن سازنده هموگلوبین آن نسبت به یک فرد سالم، فقط یک نوکلئوتید تغییر پیدا کرده است.

(۳) در رنای پیک مربوط به هموگلوبین او نسبت به یک فرد سالم، تعداد حلقه‌های شش ضلعی بیشتری وجود دارد.

(۴) در هر پروتئین هموگلوبین موجود در گویچه‌های قرمز آن، بیش از یک آمینواسید والین، جایگزین گلوتامیک اسید شده است.

در صورت وقوع جهش جاننشینی در کدام‌یک از توالی‌های زیر که رشته الگوی ژن را نشان می‌دهد، می‌تواند طول پلی‌پپتید حاصل از بیان

GATTACCGAT **ATC** TTGCAT **ACT** GCAGT **ACT** AGTTAGGCT **ACT**
 توالی (۱) توالی (۲) توالی (۳) توالی (۴)

آن را افزایش دهد؟

(۱) توالی شماره (۳)

(۲) توالی شماره (۴)

(۳) توالی شماره (۲)

(۴) توالی شماره (۱)

۷- در بررسی فرزندان خانواده‌ای، تنها سه نوع فنوتیپ مختلف برای گروه خونی امکان‌پذیر است. در صورتی‌که نیمی از دختران این خانواده،

ناقل بیماری هموفیلی باشند، در ارتباط با پدر و مادر این خانواده، کدام مورد به طور حتم صحیح است؟

(۱) یاخته‌های دارای ظاهر مفرط‌الطرفین در بدن پدر، ضمن ایجاد کربوهیدرات A، قطعاً دارای ژن سازنده فاکتور ۸ هستند.

(۲) همه یاخته‌های هابلوئید موجود در بدن پدر، ضمن داشتن ژن مرتبط با نوعی گروه خونی، قطعاً فاقد ژن سازنده فاکتور ۸ هستند.

(۳) یاخته‌های با عمر ۱۲۰ روز در بدن مادر، ضمن فقدان ژن سازنده فاکتور ۸، قطعاً دارای کربوهیدرات گروه خونی هستند.

(۴) یاخته‌های موجود در اطراف تخمک مادر، ضمن داشتن ژن مرتبط با گروه خونی O، ژن فاکتور ۸ را رونویسی می‌کنند.

۸- صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ

و کوچک A, B و C استفاده می‌کنیم. بر حسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی ایجاد می‌شود. دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های

نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند؛ بنابراین رخ‌نمودهای دو آستانه طیف، یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن‌نمودهای AABBCc و

aabbcc را دارند. در رخ‌نمودهای ناخالص، هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است. در صورت آمیزش

ذرت‌هایی با ژنوتیپ‌های مشابه از نظر رنگ دانه که هستند با یک‌دیگر، امکان به وجود آمدن ذرتی وجود ندارد.

(۱) در دو جایگاه ژنی خالص و در یک جایگاه ناخالص - که در سومین و پنجمین ستون نمودار زنگوله‌ای قرار داشته باشد

(۲) در دو جایگاه ناخالص و در یک جایگاه خالص - که در ستونی با بیشترین فراوانی نمودار زنگوله‌ای قرار داشته باشد

(۳) در هر سه جایگاه ناخالص هستند - مشابه با یکی از ژن‌نمودهای قرارگرفته در دو آستانه طیف

(۴) در همه جایگاه‌ها خالص - واجد همه انواع دگره‌های مربوط به صفت رنگ ذرت

۹- با توجه به تغییرات ماده وراثتی که بدون تغییر در طول کروموزوم صورت می‌گیرد، کدام گزینه به طور حتم صحیح می‌باشد؟

(۱) تغییری در ترکیب دگره‌ای کروموزوم همتای آن شکل نگرفته است.

(۲) با شکست و تشکیل نوعی پیوند فسفو دی‌استر در نردبان دنا همراه است.

(۳) نسبت تعداد بازهای آلی تک‌حلقه‌ای به بازهای دو حلقه‌ای مولکول دنا بدون تغییر می‌ماند.

(۴) در صورت رخداد این تغییر در بخش قابل ترجمه ژن، فعالیت پروتئین تولیدی دستخوش تغییر خواهد شد.

۱۰- با توجه به نمونه‌های مطرح‌شده در کتاب زیست‌شناسی (۳)، چند مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«هر تغییر ماندگار بزرگ در ماده وراثتی که را تحت تأثیر قرار می‌دهد،»

(الف) کروموزوم‌های همتا - بر تغییر موقعیت سانترومر آن‌ها بی‌تأثیر است.

(ب) فقط یک کروموزوم - در تشکیل کروموزومی نقش دارد که فاقد برخی از ژن‌های ابتدایی خود است.

(ج) کروموزوم‌های غیرهمتا - بر مقدار دنوکسی ریبونوکلیتیک اسیدهای درون هسته بی‌تأثیر است.

(د) فقط یاخته‌های دیپلوئید - در تشکیل کروموزومی نقش دارد که دارای دو نسخه از بعضی ژن‌های خود است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۱- مطابق متن فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۳)، نوعی بیماری مطرح‌شده، رابطه بین ژن و پروتئین را آشکار می‌کند. کدام گزینه در مورد این

بیماری به درستی بیان شده است؟

(۱) در فرد بیمار، تغییری در نوع باز آلی هفدهمین نوکلئوتید موجود در بخش آگزون رشته الگوی ژن مربوط به زنجیره‌هایی از هموگلوبین ایجاد شده است.

(۲) در پی جهش ایجادشده در اینترون، نحوه پیچ‌خوردگی بخش‌هایی از سطح دوم زنجیره‌هایی از هموگلوبین در کنار یک‌دیگر تغییر می‌کند.

(۳) جهشی که منجر به تغییرات وسیع در نوکلئوتیدها شده است، باعث تغییر نسبت پورین به پیریمیدین در رنای پیک مربوطه می‌شود.

(۴) رنای ناقل مربوط به ششمین آمینواسید زنجیره آلفا در فرد بیمار، در پنجمین حرکت ریبوزوم، والین را وارد جایگاه A می‌کند.

۱۲- کدام مورد یا موارد زیر در خصوص ساختار و ویژگی‌های دوپار (دایمر) تیمین درست است؟

(الف) برای اولین بار، موجب مشاهده پیوند بین نوکلئوتیدهای دارای باز آلی تیمین می‌شود.

(ب) بر اثر بعضی پرتوهای دریافتی توسط چشم مرکب زنبور عسل در هسته ایجاد می‌شود.

(ج) نقطه واریسی انتهایی G₁ می‌تواند پیوندهای کم‌انرژی تشکیل‌شده در این جهش را بشکند.

(د) پیوندهای تشکیل‌شده در ساختار یکی از ستون‌های ساختار نردبان‌مانند دنا قرار دارند.

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

۱۳- در صورت ازدواج مردی که دارای تنها یک نوع آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات مربوط به گروه خونی به غشای گویچه‌های قرمز و دارای پروتئین مربوط به گروه خونی روی غشای گویچه‌های قرمز است، با زنی که پدر و مادر وی دارای ژن نمود خالص و بارز و متفاوت از یکدیگر برای گروه خونی ABO و گروه خونی خالص و نهفته برای گروه خونی Rh است، تولد کدام موارد زیر محتمل خواهد بود؟

الف) پسری فاقد کربوهیدرات اما دارای پروتئین D به میزان کم‌تر از مادر خود روی غشای گویچه‌های قرمز

ب) پسری دارای ژن نمود ناخالص و فنوتیپ متفاوت از نظر گروه خونی ABO نسبت به پدر و مادر خود

ج) دختری دارای تنها یک نوع کربوهیدرات مربوط به گروه خونی و فاقد پروتئین D روی غشای گویچه‌های قرمز

د) دختری دارای کربوهیدرات‌های A و B درون گویچه‌های قرمز خود و دارای پروتئین D روی غشای گویچه‌های قرمز

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، در گروهی از جانوران، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. با فرض آن‌که صفت رنگ پوست در همه آن‌ها، نوعی صفت سه‌جایگاهی بوده و هر جایگاه تحت کنترل دو دگره باشد، تولد کدام دو زاده از جاننداری با ژنوتیپ AaBBcc، فقط در بعضی از این جانوران ممکن است؟

۱) aaBbCC - AaBbCc ۲) AaBBcc - aaBBcc ۳) AaBbCc - AaBBcc ۴) AaBBcc - aabbcc

۱۵- با توجه به بیماری فنیل‌کتونوری (PKU) و صفات گروه‌های خونی، در صورت ازدواج هر زن و مرد ناخالص در هر سه صفت با یکدیگر، تولد چند مورد زیر ممکن است؟

الف) فرزندی با ژن نمود ناخالص در هر سه صفت

ب) فرزندی با ژن نمود خالص در هر سه صفت

ج) فرزندی با ژن نمود مشابه مادر

د) فرزندی با ژن نمود متفاوت از هر دو والد

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶- کدام گزینه در ارتباط با گروه خونی Rh به درستی بیان شده است؟

۱) جایگاه ژنی این صفت به سانترومر کروموزوم شماره ۱ نزدیک‌تر از انتهای این کروموزوم است.

۲) رابطه‌ای بین الل‌های این صفت برقرار می‌باشد که موجب برابری تعداد ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌های این صفت می‌شود.

۳) ژن این صفت بر روی بلندترین کروموزوم غیرجنسی موجود در گویچه قرمز خون بیان می‌شود.

۴) بروز فنوتیپ نهفته مربوط به این صفت در یک فرد، موجب عدم قرارگیری هرگونه پروتئین بر روی غشای گویچه‌های قرمز می‌شود.

۱۷- در ارتباط با رونویسی و تنظیم منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی و پس از نخستین تغییر در پیوندها میان بعضی از مولکول‌های زیستی، کدام مورد پیش از سایرین به انجام می‌رسد؟

۱) زاویه میان دو بازوی نوعی پروتئین مهاری، افزایش پیدا می‌کند.

۲) پیوندهای زیستی میان لاکتوز و نوعی پروتئین، شکسته می‌شوند.

۳) دئوکسی‌ریبونوکلئوتید ژن‌ها، در جایگاه فعال آنزیم رنابسپاراز قرار می‌گیرند.

۴) نوعی مولکول زیستی متشکل از کربن، هیدروژن و اکسیژن، از بین غشاهای یاخته‌ای عبور می‌کند.

۱۸- صفت طاسی نوعی بیماری وابسته به کروموزوم غیرجنسی بوده و توسط دو دگره B و b کنترل می‌شود. این بیماری در مردان با ژن‌نمودهای BB و Bb و در زنان با ژن‌نمود BB بروز پیدا می‌کند. همچنین توارث بیماری دیستروفی عضلانی دوشن همانند بیماری هموفیلی می‌باشد.

در صورت ازدواج مردی طاس، فاقد عامل انعقادی شماره A، فاقد قدرت عضلانی مناسب و دارای پروتئین D بر سطح گویچه‌های قرمز با زنی

طاس، سالم از نظر هموفیلی و دیستروفی عضلانی و فاقد پروتئین D، مشخصات دو فرزند اول خانواده به صورت زیر است. کدام گزینه،

نمی‌تواند مشخصات فرزند سوم این خانواده را مطرح کند؟

فرزند اول: دختری هموفیل و اجد موهای پرپشت و پروتئین D در سطح گویچه‌های قرمز با عدم مشکل در فعالیت عضلانی

فرزند دوم: پسری فاقد مشکل در انعقاد خون و فاقد توانایی انجام فعالیت‌های ورزشی سنگین، طاس و واجد ژن نمود خالص برای گروه خونی Rh

۱) پسری غیرطاس، مبتلا به یکی از بیماری‌ها و دارای دو دگره بارز گروه خونی Rh

۲) دختری غیرطاس، واجد دگره نهفته برای هر دو صفت هموفیلی و دیستروفی عضلانی

۳) پسری طاس، واجد جایگاه ژنی ناخالص برای هر دو صفت طاسی و پروتئین گروه خونی

۴) دختری طاس، فاقد توانایی تولید فیبرین و طول عمر طبیعی یاخته‌ها در تارهای ماهیچه‌ای

۲۵- با توجه به مسیر انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ در یک فرد سالم، کدام مورد در ارتباط با نورونی که ناقل‌های

عصبی ترشح شده از آن باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شود، صادق است؟

(۱) نزدیک‌ترین نورون این مسیر به کانال مرکزی نخاع است.

(۲) بازجذب و یا تجزیهٔ ناقل‌های عصبی باقی‌مانده را در مادهٔ خاکستری نخاع انجام می‌دهد.

(۳) آسیب میلین‌های پوشانندهٔ آکسون آن توسط لنفوسیت‌های T باعث بروز بیماری MS می‌شود.

(۴) طولی‌ترین رشتهٔ سیتوپلاسمی آن با خروج از نخاع به طرف ماهیچهٔ متصل به استخوان زند زبرین روانه می‌شود.

۲۶- کدام ویژگی، گیرنده‌های حس پیکری موجود در دیوارهٔ رگ‌های بدن را از هم متمایز نمی‌کند؟

(۱) در لایهٔ حاوی ماهیچهٔ صاف در اندام پوست، مشاهده می‌شود.

(۲) در ساختار وسیع‌ترین اندام بدن، از عرض غشای پایه عبور می‌کند.

(۳) با تغییر میزان پرتوهای فرسوخ محیط، امکان باز شدن کانال سدیمی آن وجود دارد.

(۴) در پی دریافت هر محرک مربوط به خود، موجب تغییر فعالیت بخشی از مغز یا نخاع می‌شود.

۲۷- کدام گزینه در ارتباط با نوعی از نورون‌ها که تنها در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند، صحیح است؟

(۱) در بیماری مالتیپل اسکلروزیس امکان آسیب به بلندترین رشتهٔ هدایت‌کنندهٔ پیام عصبی آن وجود دارد.

(۲) به محل قرارگیری هستهٔ آن‌ها، امکان اتصال چندین پایانهٔ آکسونی نورون حسی با انتهای برجسته وجود دارد.

(۳) ناقل‌های عصبی تولیدی در جسم یاخته‌ای آن‌ها، تنها در یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی، گیرندهٔ غشایی دارند.

(۴) در حین هدایت پیام در دندریته‌ها، نقطهٔ نزدیک‌تر به جسم یاخته‌ای، زودتر کانال دریچه‌دار پتاسیمی خود را باز می‌کند.

۲۸- شکل زیر برشی از مغز یک انسان را نشان می‌دهد. کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های نشان داده شده صحیح است؟

(۱) بخش (۱) همانند بصل‌النخاع در تغییر فاصلهٔ بین امواج نوار قلبی نقش دارد.

(۲) بخش (۲) همانند شیارهای مخچه، حاوی ضخیم‌ترین لایهٔ پرده‌های مننژ است.

(۳) بخش (۳) برخلاف مجرای مرکز نخاع، مایع ضربه‌گیر در تماس با مادهٔ سفید نخاع را تولید می‌کند.

(۴) بخش (۴) برخلاف شیارهای لوب پس سری دارای برجستگی‌هایی از پردهٔ مننژ حاوی زوائد ریز درون خود است.



۲۹- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲) در کدام گزینه، دو بخش توصیف شده در مغز گوسفند، به یک‌دیگر نزدیک‌تر هستند؟

(۱) غدهٔ مستقر در لبهٔ پایین بطن سوم - بخش(های) سازندهٔ کف بطن چهارم

(۲) برجستگی‌های مؤثر در شنوایی، بینایی و حرکت - رابط سازندهٔ کف بطن‌های جانبی

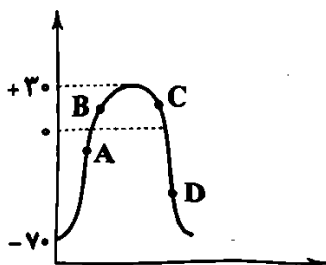
(۳) محل پردازش اولیه و تقویت اغلب پیام‌های حسی - مرکز تنظیم وضعیت و تعادل بدن

(۴) مرکز تنظیم ترشح بزاق و اشک - حجیم‌ترین بطن واجد مایع مغزی - نخاعی

۳۰- با توجه به منحنی زیر که مربوط به پتانسیل عمل یک یاختهٔ عصبی رابط است، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب می‌باشد؟

«غشای یاخته در نقطهٔ از نظر تغییرات پتانسیل الکتریکی به نقطهٔ شباهت و از نظر تغییرات پتانسیل غشا با نقطه

..... تفاوت دارد.»



(۱) D - B - A

(۲) A - D - B

(۳) B - A - C

(۴) A - C - D

۳۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گیرنده‌های حس ویژه از نظر به یک‌دیگر شباهت و از نظر با یک‌دیگر تفاوت دارند.»

(۱) فاقد ساختار عصبی - اتصال با نوعی نورون حسی - تحریک توسط مولکول‌های شیمیایی

(۲) موجود در گوش - حضور داشتن در عصب گوش - قرار دادن مرکزهای خود درون مادهٔ ژلاتینی

(۳) موجود در چشم - داشتن مادهٔ حساس به نور در دیسک‌هایی با ضخامت یکنواخت - تراکم هر ساختار مؤثر بر دقت و تمایز بینایی

(۴) مؤثر در درک مزهٔ غذا - قرارگیری در اولین بخش یکی از دستگاه‌های بدن - ارسال مستقیم پیام به دستگاه عصبی مرکزی

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

- بخشی از کره چشم که را دارد، در بخشی از خود مستقیماً با تماس دارد.
- (الف) ماهیچه‌هایی واجد توانایی تنظیم میزان نور ورودی به کره چشم - شبکیه
(ب) بیشترین نقش در تغییر قطر عدسی چشم توسط تارهای خود - قرنیه
(ج) مسئولیت تعیین شکل کروی چشم - مشیمیه
(د) رنگدانه‌های مؤثر در تعیین رنگ چشم - تارهای آویخته متصل به عدسی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- کدام گزینه، مشخصه مشترک گیرنده‌هایی را بیان می‌کند که در درک درست مزه غذا بیشترین نقش را دارند؟

- (۱) رشته خارج‌کننده پیام از جسم یاخته‌ای آن‌ها، ابتدا با یاخته‌ای از دستگاه عصبی همایه (سیناپس) برقرار می‌کند.
(۲) در مجاورت یاخته‌هایی قرار دارند که ترکیبی گلیکوپروتئینی و چسبناک را تولید و ترشح می‌کنند.
(۳) در حضور نوعی ترکیب شیمیایی، کانال‌های پروتئینی زائده‌های مژکی دندریت آن‌ها باز می‌شود.
(۴) بخشی از رشته دارینه (دندریت) یاخته عصبی حسی محسوب می‌گردند.

۳۴- چند مورد در خصوص فرایندهای تغییر پتانسیل غشا در نوعی یاخته عصبی نادرست است؟

- (الف) فقط بعضی از پروتئین‌های کاهنده غلظت بارهای مثبت سیتوپلاسم، در پتانسیل آرامش فعال می‌گردند.
(ب) فقط بعضی از پروتئین‌های جابه‌جاکننده یون‌های سدیم، این یون‌ها را به فضای بین یاخته‌ای منتشر می‌کنند.
(ج) همه کانال‌های اختصاصی برای جابه‌جایی یون‌ها در زمان از بین رفتن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، همواره فعالند.
(د) همه کانال‌های پروتئینی در غشای یاخته با جابه‌جایی ذرات باردار، غلظت یون‌ها در دو سوی ساختار فسفولیپیدی را تغییر می‌دهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۵- کدام عبارت در ارتباط با ساختار گوش یک انسان سالم، درست است؟

- (۱) بخشی که به صورت کروی شکل در سطح فوقانی شیپوراستاس قرار دارد، واجد گیرنده شنوایی در بزرگ‌ترین حفره خود است.
(۲) بخشی که به صورت اریب و در حد فاصل بین گوش میانی و خارجی قرار دارد، به بخش مدور استخوان چکشی متصل است.
(۳) بخشی که به صورت رکاب در نوعی فرورفتگی موجود در گوش قرار دارد، واجد توانایی تبدیل پیام‌های صوتی به امواج مکانیکی است.
(۴) بخشی که به صورت نوعی عایق، دو طرف مجرای شنوایی را احاطه می‌کند، واجد یاخته‌هایی با توانایی تغییر حجم سیتوپلاسم خود است.
- ۳۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با دستگاه عصبی جانوری که به منظور گوارش مکانیکی مواد غذایی، ابتدا از ساختاری خارج از

لوله گوارش خود استفاده می‌کند، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) رشته‌های خارج‌شده از عقبی‌ترین گره عصبی، نسبت به رشته‌های خارج‌شده از گره‌های میانی، طول بیشتری دارند.
(۲) کم‌ترین فاصله بین گره‌ها در طناب عصبی، به سطح جلویی بدن نسبت به سطح عقبی آن نزدیک‌تر است.
(۳) از نوعی گره، تنها طولی‌ترین رشته‌های عصبی جانور به صورت مجزا از یک‌دیگر منشأ می‌گیرند.
(۴) رشته‌های عصبی موجود در شاخک‌های جانور، از گره‌های کناری در مغز خارج می‌شوند.

۳۷- با توجه به جانوران مطرح‌شده در گفتار سوم فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام یک از عبارت‌های زیر به طور نامناسب بیان شده است؟

- (۱) جانور واجد گیرنده‌های مکانیکی مژکدار در کانال‌های موجود در زیر پوست خود، از نظر روش اصلی تنفس با میگو شباهت دارد.
(۲) جانور واجد گیرنده‌های پرتوهای فرسرخ در سوراخ‌های زیر چشمان خود، از نظر میزان توانایی کلیه‌ها در بازجذب آب با کبوتر شباهت دارد.
(۳) جانور واجد گیرنده‌های پرتوهای فرابنفش در چشم‌های خود، از نظر نوع ماده دفعی نیتروژن‌دار با جیرجیرک تفاوت دارد.
(۴) جانور واجد گیرنده‌های شیمیایی حساس به مزه در موهای حسی روی پاهای خود، از نظر نوع سامانه گردش مواد با کرم خاکی تفاوت دارد.

۳۸- در نازک‌ترین لایه چشم یک انسان سالم، دو نوع گیرنده نوری حضور دارد. گیرنده‌های A نسبت به نور حساسیت فراوان و گیرنده‌های B

نسبت به نور حساسیت کم‌تری دارند. با توجه به توصیفات، کدام گزینه در رابطه با این گیرنده‌ها به درستی بیان شده است؟

- (۱) گیرنده‌های A نسبت به گیرنده‌های B در نواحی اطراف لکه زرد فراوانی بیشتری دارند.
(۲) دیسک‌های حاوی ماده حساس به نور در گیرنده‌های B برخلاف گیرنده‌های A، اندازه‌های برابری دارند.
(۳) در گیرنده‌های B برخلاف گیرنده‌های A، ماده حساس به نور به طور کامل در یک انتهای یاخته قرار گرفته است.
(۴) گیرنده‌های A نسبت به گیرنده‌های B در نور زیاد، نقش بیشتری در دیدن رنگ، شکل و جزئیات اجسام دارند.

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۹/۳۰

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۵۰	مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

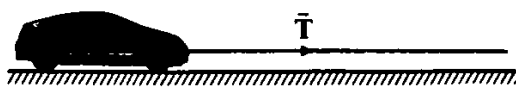
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

دوره	موضوع	تعداد سوال	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک ۳	۱۵	۳۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	
	فیزیک ۲	۱۰	
۲	شیمی ۳	۱۵	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	
	شیمی ۲	۱۰	

فیزیک



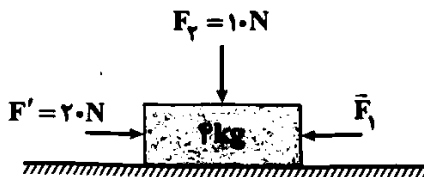
۴۱- یک خودروی باری با طناب افقی و محکمی، یک خودروی سواری به جرم 1500 kg را مطابق شکل زیر می‌کشد. بزرگی نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا در مقابل حرکت خودروی سواری به ترتیب برابر 150 N و 420 N است. اگر سرعت خودرو ثابت باشد، اندازه نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟



(۲) 320
(۴) 570

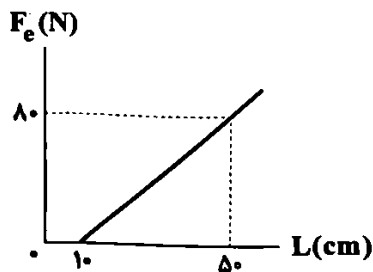
(۱) 270
(۳) 540

۴۲- با توجه به شکل زیر، اندازه نیروی افقی \bar{F}_1 چند نیوتون باشد تا جسم در آستانه حرکت به سمت چپ قرار گیرد؟ ($\mu_s = 0.16$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) 10
(۲) 30
(۳) 50
(۴) 70

۴۳- نمودار بزرگی نیروی یک فنر برحسب طول آن، مطابق شکل زیر است. اگر وزنه‌ای به جرم 800 g را در حالت قائم از این فنر آویزان کنیم، پس



از تعادل مجموعه، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) 14
(۲) 13
(۳) 12
(۴) 11

۴۴- قطعه چوبی را با سرعت افقی $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم. ضریب اصطکاک جنبشی بین چوب و سطح 0.4 است. چوب پس از

پیمودن چه مسافتی برحسب متر می‌ایستد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۴) 10

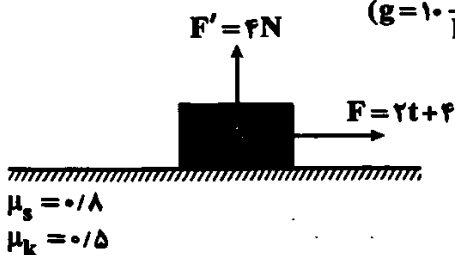
(۳) 20

(۲) 25

(۱) $12/5$

۴۵- مطابق شکل زیر، نیروی افقی و متغیر با زمان $F = 2t + 4$ برحسب نیوتون و نیروی قائم و ثابت $F' = 4 \text{ N}$ در مبدأ زمان به جسمی به جرم 2 kg که بر روی یک سطح افقی قرار دارد، به صورت هم‌زمان وارد می‌شوند. در لحظات $t_1 = 2 \text{ s}$ و $t_2 = 5 \text{ s}$ به ترتیب از راست به چپ،

بزرگی نیروی اصطکاک وارد شده بر جسم برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) 12 و 14
(۲) 8 و 8
(۳) 8 و 12
(۴) 12 و 14

۴۶- جسمی از نخی سبک آویزان است و با شتاب رو به بالای 0.6 g در راستای قائم به سمت بالا حرکت می‌کند. بزرگی نیروی کشش نخ چند برابر وزن جسم است؟

(۴) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{3}{5}$

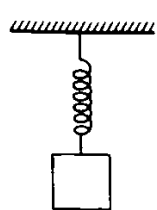
(۲) $\frac{6}{5}$

(۱) $\frac{1}{5}$

نتیجه انجام محاسبات

فیزیک | ۴

۴۷- در شکل زیر، وقتی وزنه 2 kg را به انتهای فنر می‌بندیم، طول فنر به 14 cm می‌رسد و وقتی وزنه 4 kg را به انتهای فنر می‌بندیم، طول فنر به 15 cm می‌رسد. اگر همین فنر را به سقف آسانسوری که با شتاب ثابتی به بزرگی $5\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به صورت تندشونده رو به پایین در حرکت است، وصل کنیم و وزنه‌ای به



جرم 10 kg را به انتهای آن می‌بندیم، پس از تعادل مجموعه جرم و فنر، طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۱۱/۵ (۱)

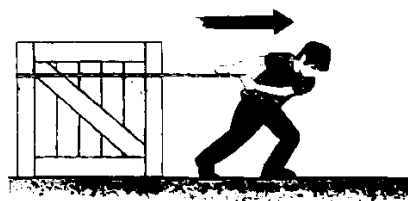
۱۵/۵ (۲)

۹/۵ (۳)

۷/۵ (۴)

۴۸- شکل زیر، شخصی را نشان می‌دهد که در مبدأ زمان در حال کشیدن یک جعبه 20 کیلوگرمی ساکن بر روی سطح افقی است. اگر بزرگی نیروی شخصی بر حسب زمان در SI به کمک معادله $F = 4t$ به دست آید، در لحظه $t = 30\text{ s}$ تندی جسم به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

($\mu_s = 0.5, \mu_k = 0.2, g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۱۲/۵ (۱)

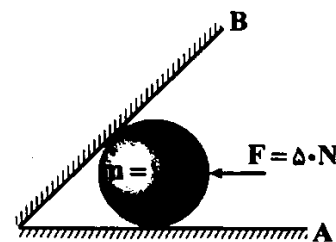
۱۷/۵ (۲)

۷/۵ (۳)

۲/۵ (۴)

۴۹- مطابق شکل زیر، کره‌ای بین دو سطح صیقلی و صاف در تعادل قرار دارد. بزرگی برابند نیروهایی که دیواره‌های A و B بر کره وارد می‌کنند،

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



۱۷۰ (۱)

۱۳۰ (۲)

۳۰۰ (۳)

۴۰۰ (۴)

۵۰- یک توپ فوتبال به جرم 400 g با تکانه $8\frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است. انرژی جنبشی این توپ چند ژول است؟

۸۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۸۰ (۲)

۴۰ (۱)

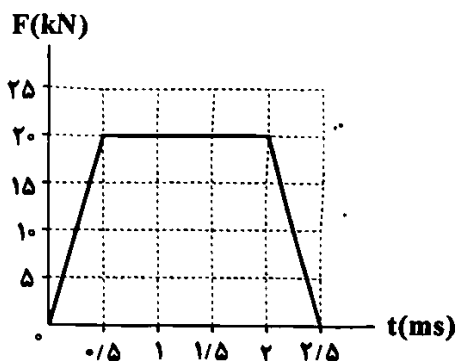
۵۱- شکل زیر، منحنی نیروی خالص بر حسب زمان را برای توپ بیسبالی نشان می‌دهد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر توپ چند نیوتون است؟

۱۰ (۱)

۱۰۰۰۰ (۲)

۱۶۰۰۰ (۳)

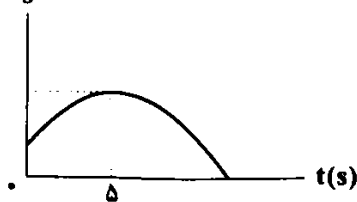
۱۶ (۴)



محل انجام محاسبات

۵۲- نمودار تکانه - زمان جسمی به جرم m یک سهمی مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این جسم در بازه زمانی $t = 2s$ تا $t = 6s$ چند

$p(\frac{kg.m}{s})$



برابر شتاب متوسط این جسم در بازه زمانی $t = 4s$ تا $t = 5s$ است؟

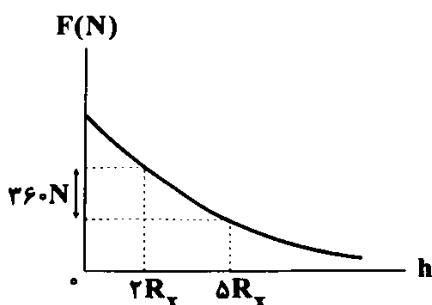
- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) -۱
(۴) -۲

۵۳- ماهواره‌ای مخابراتی در ارتفاع ۱۳۶۰۰ کیلومتری سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. فاصله این ماهواره را از سطح زمین چند کیلومتر و چگونه تغییر دهیم تا وزن ماهواره ۷۵ درصد کاهش یابد؟ ($R_e = 6400 km$)

- (۱) ۲۰۰۰۰ و کاهش (۲) ۱۲۰۰۰ و کاهش (۳) ۱۲۰۰۰ و افزایش (۴) ۲۰۰۰۰ و افزایش

۵۴- نمودار نیروی گرانشی وارد بر ماهواره‌ای برحسب فاصله آن از سطح سیاره‌ای به شعاع R_x مطابق شکل زیر است. وزن ماهواره در سطح این

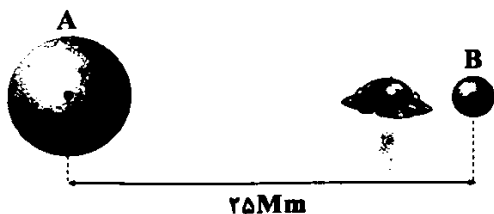
سیاره چند نیوتون است؟



- (۱) ۴۳۲۰
(۲) ۲۸۲۰
(۳) ۱۶۲۰
(۴) ۵۶۴۰

۵۵- در شکل زیر، سفینه‌ای در فاصله بین دو سیاره A و B در تعادل است. اگر چگالی و شعاع سیاره A به ترتیب برابر با $\frac{kg}{m^3}$ و $6Mm$ و

چگالی و شعاع سیاره B به ترتیب برابر با $\frac{kg}{m^3}$ و $6Mm$ باشد، فاصله این سفینه از سطح سیاره B چند کیلومتر است؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۶
(۳) 6×10^2
(۴) 10^4

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

زوج درس ۱

سوالات ۵۶ تا ۶۵

۵۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(الف) آزمایش و مشاهده بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا می‌کنند.

(ب) آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقش مهمی در فرایند پیشرفت دانش و تکامل شناخت ما از جهان پیرامون داشته است.

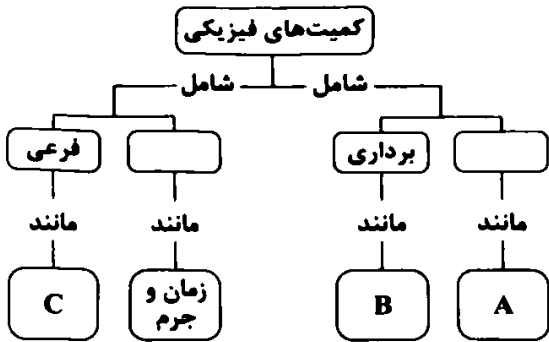
(ج) آخرین مدل اتمی در فرایند تغییر مدل اتمی در طول زمان، مربوط به مدل هسته‌ای رادرفورد است.

(د) مسافتی که نور در مدت یک سال در خلأ طی می‌کند را یک سال نوری می‌نامند و با یکای AU نشان می‌دهند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۵۷- در نقشه مفهومی زیر، یکای هر یک از موارد A، B و C به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



(۱) فشار - سرعت - انرژی

(۲) ثانیه - نیوتون - مول

(۳) جریان الکتریکی - جله جایی - مقدار ماده

(۴) پاسکال - متر بر مربع ثانیه - زول

۵۸- حاصل عبارت « ۷۶۸۰۰۰ نخود + ۸۰۰۰۰ سیر + ۱۲۰۰۰۰ من تبریز » چند خروار است؟

(۱) مثقال = ۲۴ نخود = ۹۶ گندم، ۱ من تبریز = ۴۰ سیر = ۶۴۰ مثقال و ۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز)

(۴) ۱۳۰

(۳) ۱۲۲

(۲) ۱۳۴/۵

(۱) ۱۲۲/۵

۵۹- سریع‌ترین رشد گیاه متعلق به گیاهی موسوم به هسپروبوکا است که در مدت ۲۰ روز تقریباً $5/\Delta m$ رشد می‌کند. آهنگ رشد این گیاه چند هکتومتر بر هفته است؟

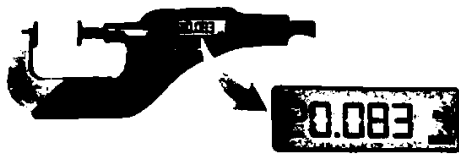
(۴) $1/925 \times 10^{-2}$

(۳) $1/925 \times 10^{-1}$

(۲) $1/925 \times 10^2$

(۱) $1/925 \times 10^1$

۶۰- با توجه به شکل‌های زیر، دقت اندازه‌گیری کولیس و ریزسنج رقمی به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟



(الف)



(ب)

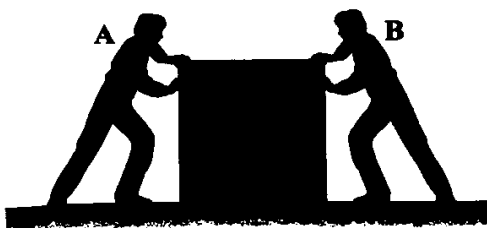
(۱) 10^{-2} و 10^{-3}

(۲) 10^{-3} و 10^{-2}

(۳) 10^{-5} و 10^{-6}

(۴) 10^{-6} و 10^{-5}

۶۱- در شکل زیر، دو شخص A و B جعبه سنگینی را بر روی زمین به سمت یک‌دیگر هل می‌دهند و جعبه شروع به حرکت می‌کند. کدام یک از گزینه‌های زیر، می‌تواند نحوه مدلسازی آرمانی حرکت جعبه بر روی سطح افقی دارای اصطکاک را به درستی نشان بدهد؟



(۱) نیروی A و نیروی B اصطکاک

(۲) نیروی A و نیروی B اصطکاک

(۳) نیروی A و نیروی B اصطکاک

(۴) هر یک از گزینه‌های (۱) یا (۲) می‌توانند درست باشند.

محاسبه محاسبات

۶۲- کدام گزینه $257nm$ را برحسب میکرومتر و با استفاده از نمادگذاری علمی به درستی نشان می‌دهد؟

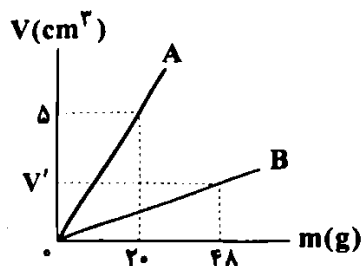
- (۱) 257×10^{-3} (۲) 257×10^{-6} (۳) 257×10^{-1} (۴) 257×10^1

۶۳- فلز آسمیم با چگالی $\rho = 22/5 \times 10^3 \frac{kg}{m^3}$ یکی از چگال‌ترین مواد یافت‌شده روی زمین است. جرم قطعه‌ای مکعبی از این ماده به

ضلع $2cm$ ، چند کیلوگرم است؟

- (۱) $0/18$ (۲) 180 (۳) $0/09$ (۴) 90

۶۴- 40% جرم آلیاژی از ماده A و مابقی آن از ماده B تشکیل شده است. اگر نسبت جرمی دو ماده A و B را عوض کنیم، چگالی آلیاژ نسبت به قبل، 25% درصد کاهش می‌یابد. با توجه به نمودار زیر، V' چند سانتی‌متر مکعب است؟



(۱) ۲

(۲) $2/5$

(۳) ۳

(۴) $3/6$

۶۵- مطابق شکل زیر، مکعبی به جرم $400g$ را به آرامی داخل ظرفی از آب می‌اندازیم و پس از این‌که مکعب به طور کامل در داخل آب فرو

می‌رود، $24g$ آب از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر چگالی ماده سازنده مکعب و چگالی آب به ترتیب از راست به چپ برابر با $8 \frac{g}{cm^3}$ و $1 \frac{g}{cm^3}$

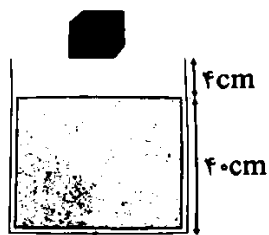
باشد، کدام گزینه در مورد این مکعب می‌تواند درست باشد؟

(۱) مکعب کاملاً توپر است.

(۲) مکعب دارای حفره‌ای به حجم $15cm^3$ است.

(۳) مکعب دارای حفره‌ای است که حداکثر گنجایش $7g$ از مایعی به چگالی $0/5 \frac{g}{cm^3}$ را دارد.

(۴) حجم حفره درون مکعب برابر با 40% درصد از حجم کل مکعب است.



$10cm^2 =$ سطح قاعده ظرف

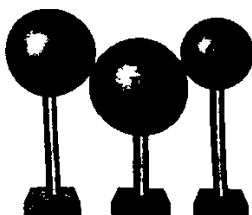
زوج درس ۲

۶۶- در شکل زیر، سه کره رسانا و خنثای A، B و C با یکدیگر در تماس بوده و بر روی پایه‌های عایق قرار دارند. تیغهای از جنس ماده M را با تیغهای از

جنس ماده N مالش می‌دهیم و از سمت راست به کره C نزدیک می‌کنیم. در حضور تیغه، به کمک پایه‌ها، هر سه کره را از هم جدا کرده و تیغه را دور

می‌کنیم. اگر اندازه بار القاشده در کره C، $40\mu C$ باشد، بار القاشده در هر یک از کره‌های A و B به ترتیب از راست به چپ چند میکروکولن است؟

سری الکتریسیته مالشی
M
N



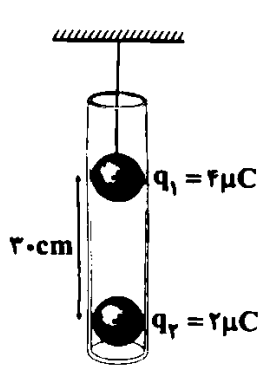
(۱) صفر و 40

(۲) 40 و -40

(۳) -40 و صفر

(۴) 40 و صفر

۶۷- مطابق شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم 100g داخل یک استوانه شیشه‌ای قرار داشته و گوی بالایی که از یک نخ عایق و سبک آویزان شده، به حالت

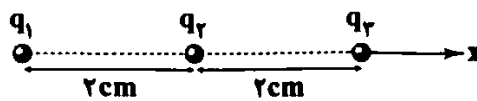


معلق قرار گرفته است. بزرگی نیروی کشش طناب چند میلی‌نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۰/۲
(۳) ۰/۱
(۴) ۲۰۰

۶۸- بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -4\text{nC}$ ، $q_2 = 5\text{nC}$ و $q_3 = -4\text{nC}$ مطابق شکل زیر، در جای خود ثابت شده‌اند. نیروی خالص الکتریکی

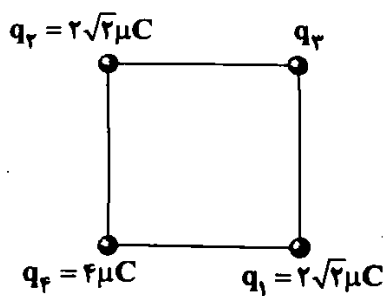
وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



- (۱) $-3/6 \times 10^{-4} \vec{i}$ (۲) $3/6 \times 10^{-4} \vec{i}$ (۳) $-5/4 \times 10^{-4} \vec{i}$ (۴) $5/4 \times 10^{-4} \vec{i}$

۶۹- مطابق شکل زیر، چهار ذره باردار بر رأس‌های مربعی به ضلع $6\sqrt{2}\text{cm}$ قرار گرفته‌اند و نیروهای الکتریکی وارد شده بر بار q_4 متوازن هستند.

بزرگی میدان الکتریکی براینده ناشی از بارها در مرکز مربع چند واحد SI است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



- (۱) صفر
(۲) 3×10^7
(۳) 2×10^7
(۴) 10^7

۷۰- بادکنکی باردار به جرم 10g را در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم پایین‌سو به بزرگی $5000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ قرار می‌دهیم. در صورتی که بادکنک

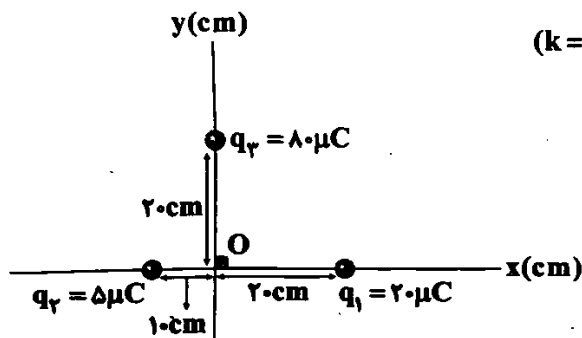
معلق بماند، تعداد الکترون‌های آن تعداد پروتون‌های آن است. (اندازه نیروی شناوری رو به بالای وارد بر بادکنک را ناچیز فرض کنید،

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$$

- (۱) $1/25 \times 10^{14}$ تا بیشتر از (۲) $1/25 \times 10^{14}$ تا کم‌تر از (۳) 2×10^4 تا بیشتر از (۴) 2×10^4 تا کم‌تر از

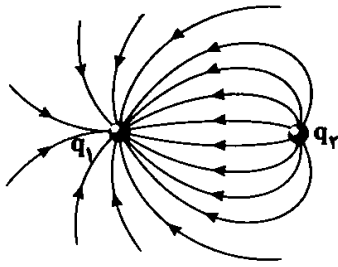
۷۱- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 ساکن‌اند. بار الکتریکی q_3 را چند سانتی‌متر در خلاف جهت محور y جابه‌جا کنیم تا

بزرگی میدان الکتریکی براینده در نقطه O ، ۷۵ درصد کاهش یابد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



- (۱) ۲۰
(۲) ۴۰
(۳) ۶۰
(۴) ۱۵

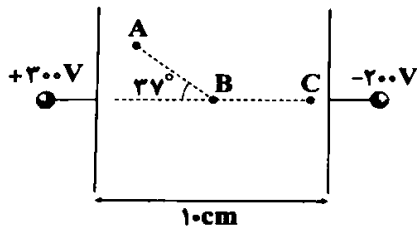
۷۲- خطوط میدان الکتریکی برای دو کره رسانای کوچک و باردار مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در مورد مقایسه نوع بارها و اندازه آنها درست است؟



- (۱) $|q_1| < |q_2|, q_1 > 0, q_2 < 0$
- (۲) $|q_1| < |q_2|, q_1 < 0, q_2 < 0$
- (۳) $|q_1| > |q_2|, q_1 < 0, q_2 > 0$
- (۴) $|q_1| > |q_2|, q_1 > 0, q_2 < 0$

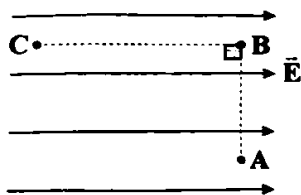
۷۳- مطابق شکل زیر، دو صفحه رسانای بزرگ که دارای پتانسیل الکتریکی ثابت هستند، در فاصله ۱۰cm از هم قرار دارند. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه B، ۷۵V باشد، پتانسیل الکتریکی نقاط A و C به ترتیب از راست به چپ چند ولت است؟

($\sin 37^\circ = 0.6$ ، $AB = BC = 5\text{cm}$ و نقاط B و C روبه روی هم اند.)



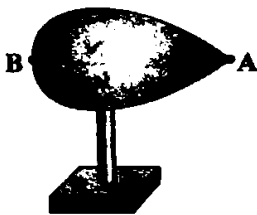
- (۱) ۱۷۵ و ۲۷۵
- (۲) ۱۶۵ و ۲۵۰
- (۳) ۱۷۵ و ۲۴۰
- (۴) ۱۶۵ و ۲۷۵

۷۴- مطابق شکل زیر، بار $q = -1.00\text{nC}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ نخست از نقطه A تا نقطه B و سپس از نقطه B تا نقطه C جابه جا می کنیم. اگر $AB = 0.2\text{m}$ و $BC = 0.4\text{m}$ باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی بار q در این جابه جایی چگونه تغییر می کند؟



- (۱) ۱۰ میلی ژول افزایش می یابد.
- (۲) ۱۰ میلی ژول کاهش می یابد.
- (۳) ۲۰ میلی ژول افزایش می یابد.
- (۴) ۲۰ میلی ژول کاهش می یابد.

۷۵- شکل زیر، یک جسم رسانا، منزوی و در تعادل الکتریکی را نشان می دهد و نقاط A و B روی سطح خارجی آن مشخص شده اند. تجمع بار الکتریکی در کدام نقطه بیشتر است و کدام مقایسه بین پتانسیل الکتریکی نقاط A و B صحیح است؟



- (۱) $V_A = V_B$ و A
- (۲) $V_A > V_B$ و A
- (۳) $V_A = V_B$ و B
- (۴) $V_A > V_B$ و B



۷۶- ترتیب قرارگیری چند فلز اصلی در سری الکتروشیمیایی به صورت زیر نشان داده شده است. اگر فقط جایگاه یکی از فلزها نادرست باشد، آن فلز کدام است؟



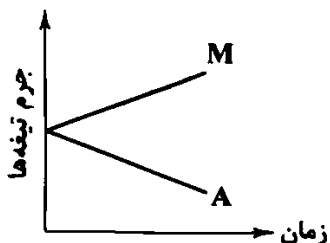
Mg (۴)

Na (۳)

Sr (۲)

K (۱)

۷۷- در سلول گالوانی حاصل از الکترودهای A و M، نمودار تغییر جرم تیغه‌ها به صورت مقابل است. با توجه به داده‌های زیر، کدام مطالب پیشنهادشده به یقین درست است؟



(آ) فلز A در مقایسه با فلز M، کاهنده قوی‌تری است.

(ب) با قراردادن تیغه فلز M در محلول هیدروبرمیک اسید یک مولار، دمای مخلوط واکنش تغییری نمی‌کند.

(پ) emf سلول گالوانی موردنظر برابر با ۲/۵۳ است.

(ت) پتانسیل استاندارد کاهش فلزهای A و M، هم‌علامت نیستند.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «آ» و «ت»

(۲) «آ»، «ب» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

۷۸- کدام عبارت‌ها در ارتباط با سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن که با غشای مبادله‌کننده یون هیدرونیوم کار می‌کند، درست است؟

(آ) رایج‌ترین سلول سوختی است که در آن، گاز هیدروژن با گاز اکسیژن به صورت کنترل‌شده واکنش می‌دهد.

(ب) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی سلول، با جهت حرکت یون هیدرونیوم و عبور آن از غشاء، یکسان است.

(پ) واکنش موردنظر در غیاب کاتالیزگر انجام می‌شود تا از سرعت بالای آن، جلوگیری شده و هیدروژن به آرامی اکسید شود.

(ت) بازده واکنش انجام‌شده در این سلول، بیشتر از سه برابر بازده واکنش سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز است.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «آ» و «پ»

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

۷۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) اگر در شرایط معین، فلز طلا اکسید شود، به یقین در همان شرایط، فلز پلاتین نیز اکسید می‌شود.

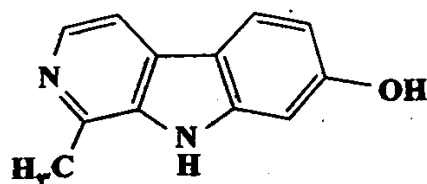
(۲) سلول‌های سوختی همانند باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره می‌کنند و می‌توانند آن را به انرژی الکتریکی تبدیل کنند.

(۳) یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در استفاده از سلول‌های سوختی هیدروژن - اکسیژن، تأمین سوخت آن‌هاست.

(۴) با کاهش مولکول‌های آب، pH محیط افزایش می‌یابد.

۸۰- در ترکیب زیر، چند نوع اتم کربن با عدد اکسایش مختلف وجود دارد و تفاوت میان بیشترین و کم‌ترین عدد اکسایش کربن کدام است؟

(گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)



(۱) ۴ ۶

(۲) ۵ ۶

(۳) ۴ ۵

(۴) ۵ ۵

انجام محاسبات

۸۱- اگر در فرایند زنگ زدن آهن به کاررفته در یک کشتی، $1/44 \times 10^4$ مول الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله شود، جرم زنگ آهن تولیدشده بر حسب کیلوگرم و حجم اکسیژن مصرفشده بر حسب متر مکعب در شرایط STP کدام است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

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

۱۶۱/۲۸.۵۱۳/۶۰ (۴)

۱۶۱/۲۸.۴۱۰/۸۸ (۳)

۲۰۱/۶۰.۵۱۳/۶۰ (۲)

۲۰۱/۶۰.۴۱۰/۸۸ (۱)

۸۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با اکسیژن درست است؟

• واکنش پذیرترین فلز دوره دوم جدول تناوبی است.

• با فلزهای نجیبی مانند طلا و پلاتین واکنش نمی‌دهد.

• پتانسیل کاهش اغلب فلزها منفی بوده اما پتانسیل کاهش اکسیژن مثبت است.

• emf سلول سوختی هیدروژن، برابر با پتانسیل کاهش اکسیژن در محیط خنثی است.

• پتانسیل کاهش اکسیژن در محیط اسیدی، بیشتر از پتانسیل کاهش اکسیژن در محیط خنثی است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۸۳- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با سلول‌های گالوانی و الکترولیتی درست است؟

• در سلول گالوانی، انجام یک واکنش اکسایش - کاهش، منجر به تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی می‌شود.

• در سلول الکترولیتی با اعمال ولتاژ بیرونی معین، یک واکنش اکسایش - کاهش دلخواه انجام می‌شود و ولتاژ این سلول‌ها برخلاف ولتاژ سلول‌های گالوانی، مقداری منفی است.

• در سلول الکترولیتی، دو الکتروود درون یک الکترولیت قرار دارند و برای این‌که، الکتروودها در واکنش موردنظر شرکت نکنند، باید از جنس گرافیت باشند.

• هنگامی که به سلول‌های الکترولیتی، ولتاژ معینی اعمال شود، یون‌ها به سمت الکتروود با بار ناهم‌نام حرکت می‌کنند.

• در سلول‌های گالوانی، منظور از آند، الکتروودی است که الکترون از دست می‌دهد و با گذشت زمان، همواره از جرم آن کم می‌شود.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۸۴- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) عنصر سدیم در ترکیب‌های طبیعی و گوناگون خود، تنها به شکل یون سدیم وجود دارد.

(ب) کدر شدن ظروف نقره‌ای، نتیجه انجام یک واکنش اکسایش - کاهش است و ظروف نقره‌ای کدر شده را می‌توان با انجام یک واکنش اکسایش - کاهش جلا داد.

(پ) فلز سرخ‌فام مس از جمله فلزهایی است که طی یک واکنش اکسایش - کاهش، اکسید شده و به سبز، تغییر رنگ می‌دهد، اما خورده نمی‌شود.

(ت) سالانه حدود ۲۰ درصد از آهن تولیدی برای جایگزینی قطعه‌های خورده‌شده مصرف می‌شود.

(۴) «آ» و «ب»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «آ»، «ب» و «ت»

(۱) «آ»، «ب» و «پ»

۸- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) تفاوت میان بالاترین و پایین‌ترین عدد اکسایش گوگرد، دو برابر تفاوت میان بالاترین و پایین‌ترین عدد اکسایش اکسیژن است.

(ب) عدد اکسایش اکسیژن در ترکیب‌های K_2SO_4 ، HOF و $NaHCO_3$ یکسان و برابر با ۲- است.

(پ) فلزهای اصلی در حالت ترکیب، برخلاف اغلب فلزهای واسطه، عدد اکسایش ثابتی دارند.

(ت) عدد اکسایش هیدروژن در برخی از ترکیب‌ها برابر با عدد اکسایش کلر در ICl_3 است.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «آ» و «ت»

(۱) «آ» و «ب»

اگر انرژی الکتریکی حاصل از سلول سوختی متان - اکسیژن، برای برقکافت ۲/۷ گرم آب استفاده شود، چند لیتر گاز متان در شرایط STP

یابد وارد سلول سوختی شود؟ ($H=1, O=16: g.mol^{-1}$) (بازده واکنش سلول سوختی ۶۰٪ است.)

۲/۸ (۴)

۱/۴ (۳)

۲/۱ (۲)

۰/۷ (۱)

نجم محاسبات

۸۷- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با استخراج فلز منیزیم از آب دریا درست است؟

- در مراحل اولیه این فرایند، باید رسوبی شامل یون Mg^{2+} وجود داشته که برای تولید آن، می توان آهک را به آب دریا اضافه کرد.
- رسوب شامل یون Mg^{2+} طی یک واکنش اکسایش - کاهش با یک محلول اسیدی واکنش می دهد.
- فرآورده اصلی واکنش رسوب شامل یون Mg^{2+} و محلول اسیدی، یک ترکیب یونی محلول در آب است که شمار آنیون های آن، دو برابر شمار کاتیون های آن است.
- ترکیب یونی دارای منیزیم پس از خشک کردن و ذوب کردن در یک سلول الکترولیتی برقکافت می شود.
- در سلول الکتروشیمیایی مورد نظر، فلز منیزیم در قطب منفی به دست می آید.

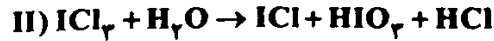
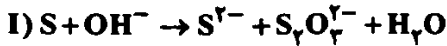
۴ (۳)

۵ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۸۸- چه تعداد از عبارات زیر در ارتباط با واکنش های (I) و (II) درست است؟



- پس از موازنه با کوچک ترین ضرایب صحیح، ضریب آب در دو معادله با هم برابر است.
- در هر دو واکنش، یک عنصر هر دو نقش کاهنده و اکسنده را بر عهده دارد.
- در واکنش (I) نیمی از اتم های گوگرد، اکسنده هستند.

• عدد اکسایش هر کدام از اتم های گوگرد در $S_2O_3^{2-}$ برابر با ۲+ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۹- کدام مطالب زیر در ارتباط با برقکافت سدیم کلرید مذاب درست است؟

(آ) الکترودی که در آن شمار مول بیشتری فرآورده تولید می شود به قطب منفی باتری متصل است.

(ب) در سلول الکتروشیمیایی مورد نظر، آنیون ها به سمت الکترودی حرکت می کنند که الکترون ها در مدار بیرونی نیز به سمت همان الکترود روانه می شود.

(پ) واکنش دهنده، بسیار پایدارتر از فرآورده ها بوده و هیچ کدام از فرآورده ها در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی شود.

(ت) در این فرایند برای کاهش دمای ذوب سدیم کلرید و جبران بخشی از هزینه ها، از مقداری $CaCl_2(aq)$ استفاده می شود.

۴ (۴) «پ» و «ت»

۳ (۳) «ب» و «ت»

۲ (۲) «آ» و «پ»

۱ (۱) «آ» و «ب»

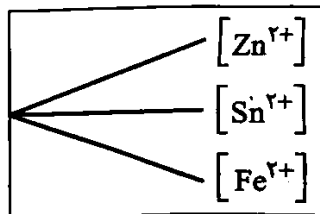
۹- اگر در محلولی که شامل یون های $Zn^{2+}(aq)$ ، $Fe^{2+}(aq)$ و $Sn^{2+}(aq)$ با غلظت های برابر است، تیغه ای از فلز آهن وارد کنیم، کدام یک از نمودارهای زیر را می توان به تغییر غلظت یون های موجود در محلول، نسبت داد؟

$$E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.44V$$

$$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V$$

$$E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0.14V$$

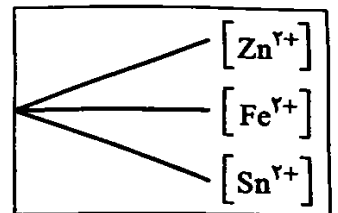
غلظت



(۲)

زمان

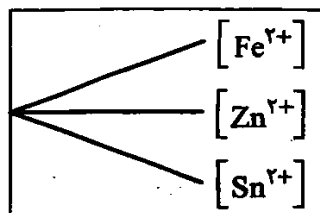
غلظت



(۱)

زمان

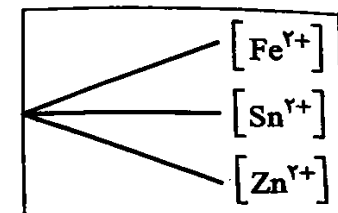
غلظت



(۴)

زمان

غلظت



(۳)

زمان

محاسبات

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

زوج درس ۱

هومی (۱) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- نسبت مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن به مجموع شمار ذره‌های باردار در سبک‌ترین ایزوتوپ هیدروژن

که دارای نوترون می‌باشد، چند برابر مجموع شمار ذره‌های درون هسته در ناپایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن است؟

۰/۲۵۰ (۱) ۰/۴۲۸ (۲) ۰/۲۱۴ (۳) ۰/۲۸۵ (۴)

۹۲- اگر شمار اتم‌ها در ۳/۰۶ گرم آمونیاک، ۱/۳۵ برابر شمار اتم‌ها در ۴ گرم از یک ترکیب آلی باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند ترکیب

آلی مورد نظر باشد؟ ($C=12, H=1, O=16, N=14: g.mol^{-1}$)

CH₃NH₂ (۴) HCOOH (۳) C₂H₅OH (۲) HCOOCH₃ (۱)

۹۳- کم‌ترین تفاوت جرم، مربوط به کدام گزینه است؟ (جرم اتمی میانگین هیدروژن را ۱/۰۰۷۸ amu در نظر بگیرید.)

(۱) نوترون و جرم اتمی میانگین هیدروژن

(۲) پروتون و جرم اتمی میانگین هیدروژن

(۳) نوترون و پروتون

(۴) پروتون و واحد جرم اتمی

۹۴- اگر ۱۶۶/۶۶ جرم ترکیب یونی MS را عنصر M تشکیل دهد، چند درصد جرم M_pS را عنصر گوگرد تشکیل می‌دهد و در صورتی‌که

تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌های یون M²⁺ برابر با ۸ باشد، عدد اتمی M کدام است؟ (عدد جرمی را از نظر عددی با جرم اتمی با یکای

amu یکسان در نظر بگیرید.) ($S=32 g.mol^{-1}$)

۲۵, ۲۰ (۱) ۲۹, ۲۰ (۳) ۲۹, ۲۲/۲۲ (۲) ۲۵, ۲۲/۲۲ (۴)

۹۵- آهن دارای چهار ایزوتوپ $^{54}_{26}Fe$, $^{56}_{26}Fe$, $^{57}_{26}Fe$ و $^{58}_{26}Fe$ است. اگر فراوانی $^{56}_{26}Fe$ برابر فراوانی هر کدام از ایزوتوپ‌های دیگر باشد،

در قطعهای از آهن به جرم ۱۶/۸۳ گرم، چه تعداد نوترون وجود دارد؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را ۱ amu در نظر بگیرید.)

۴/۷۶۲ × ۱۰^{۲۴} (۱) ۵/۰۰۷ × ۱۰^{۲۴} (۲) ۵/۹۱۲ × ۱۰^{۲۴} (۳) ۵/۴۳۶ × ۱۰^{۲۴} (۴)

۹۶- اتم‌های ^{190}D و ^{75}X در مجموع دارای ۳۷۴ ذره زیراتمی هستند. اگر تفاوت شمار الکترون‌های یون‌های D^{3+} و X^{3-} برابر با ۳۷ باشد،

بعد از D، چند عنصر دیگر در جدول دورهای وجود دارد؟

۴۵ (۱) ۳۷ (۲) ۴۲ (۳) ۴۰ (۴)

۹۷- در نمونه‌ای به جرم ۰/۷۴ گرم از ترکیب X_pN_p، شمار اتم‌های عنصر X برابر با ۹/۰۳ × ۱۰^{۲۱} است. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در

یون X²⁺ برابر با ۲ باشد، عدد اتمی X کدام است؟ ($N=14 g.mol^{-1}$)

۱۲ (۱) ۲۰ (۲) ۲۶ (۳) ۳۸ (۴)

۹۸- کدام یک از عبارات‌های زیر در ارتباط با پرتوهای فرورسرخ نادرست است؟

(۱) در دسته‌بندی هفت‌گانه پرتوهای الکترومغناطیسی، پرتوهای فرورسرخ، رتبه سوم را از نظر طول موج دارند.

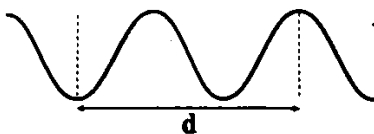
(۲) اگر طول موج یک پرتو در حدود ۲۰۰۰ نانومتر باشد، آن پرتو از نوع فرورسرخ است.

(۳) کنترل تلویزیون با پرتوی فرورسرخ کار می‌کند.

(۴) برای پرتوی فرورسرخ، فاصله نشان داده‌شده (d)، حداقل برابر با $1.05 \times 10^{-5} cm$ است.

۹۹- انرژی منتشرشده از اتم‌های برانگیخته کدام دو عنصر، تفاوت بیشتری با هم دارند؟

Cu, Na (۱) Ne, Li (۲) Cu, Ne (۳) Na, Li (۴)



صل انجام محاسبات

۱۰۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) سحلی‌ها، مجموعه‌های گازی متراکم‌شده شامل هیدروژن و هلیوم هستند.
- (۲) شمار ایزوتوپ‌های طبیعی نخستین فلز جدول دورای، برابر با شمار ایزوتوپ‌های پایدار نخستین عنصر جدول دورای است.
- (۳) تکسیم، نخستین عنصری است که بشر موفق شد آن را در آزمایشگاه شیمی بسازد.
- (۴) در فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی اورانیم، هدف این است که مقدار ایزوتوپ اورانیم - ۲۳۵ را در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر افزایش دهند.

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با عنصرهای A، X و D درست است؟

- هر سه عنصر سطح صیقلی دارند.
- هر سه عنصر، خاصیت چکش‌خواری دارند.
- هر سه عنصر، جریان گرما را از خود عبور می‌دهند.
- عنصر D برخلاف دو عنصر دیگر، یون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۲- ۶۰۰ گرم آهن (III) اکسید با خلوص ۶۰٪ در کوره‌ای با کربن کافی گرما داده می‌شود و تمام کربن مصرف می‌شود. اگر فقط ۶۰٪ آهن (III) اکسید وارد واکنش شود، جرم جامد برجای مانده در کوره چند گرم است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند).

(C=۱۲, O=۱۶, Fe=۵۶: g.mol⁻¹)

کربن دی‌اکسید + آهن → کربن + آهن (III) اکسید

(۱) ۵۵۳/۲ (۲) ۵۳۵/۲ (۳) ۴۹۷/۲ (۴) ۴۷۹/۲

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در بین عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی (با چشم‌پوشی از گاز نجیب)، کم‌ترین نقطه جوش مربوط به فعال‌ترین نافلز این دوره است.
- (ب) در یک دوره از جدول تناوبی، اگر شعاع اتمی نافلز X کم‌تر از شعاع اتمی شبه‌فلز Y باشد، می‌توان نتیجه گرفت که شمار لایه‌های الکترونی X و Y متفاوت است.

(پ) برخی از فلزها مانند طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شوند.

(ت) شمار عنصرهای با نماد تک حرفی در دوره سوم، دو برابر شمار عنصرها با این ویژگی در فلزهای واسطه دوره چهارم است.

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

۱۰۴- مخلوطی شامل ۴۰ لیتر گاز آمونیاک و ۳۰ لیتر گاز اکسیژن در دمای بالا با هم واکنش داده و طی آن گاز نیتروژن و بخار آب تولید شده است. اگر حجم مخلوط پس از انجام واکنش ۷۸L باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (دما و فشار طی انجام واکنش، ثابت است).

(۱) ۸۰ (۲) ۷۵ (۳) ۶۶/۶۷ (۴) ۵۰

۱۰۵- از بین واکنش‌های زیر، فقط یکی از واکنش‌ها به طور طبیعی انجام می‌شود. با توجه به آن، چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- I) $X(s) + MSO_4(aq) \rightarrow XSO_4(aq) + M(s)$
- II) $M(s) + 2ZNO_3(aq) \rightarrow M(NO_3)_2(aq) + 2Z(s)$
- III) $2Z(s) + XSO_4(aq) \rightarrow Z_2SO_4(aq) + X(s)$

• اگر واکنش‌پذیری فرآورده‌های واکنش (I) کم‌تر از واکنش‌دهنده‌های آن باشد، می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری فلز Z بیشتر از فلز M است.

• اگر سطح انرژی فرآورده‌های واکنش (II)، پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌های آن باشد، می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری فلز M از هر دو فلز X و Z بیشتر است.

• امکان ندارد واکنش‌پذیری فلز X از فلز M بیشتر، اما از فلز Z کم‌تر باشد.

• اگر واکنش‌پذیری فلز X از هر دو فلز M و Z کم‌تر باشد، می‌توان دریافت که واکنش (III) به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۶- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با فلزها درست است؟ (از گازهای نجیب چشم‌پوشی کنید).

(آ) هر کدام از فلزها جزو عنصرهای دسته p جدول دورهای هستند.

(ب) شعاع اتمی یک فلز از شعاع اتمی شیمفلز هم‌دوره با آن، کوچک‌تر است.

(پ) در یک دوره جدول تناوبی با افزایش شعاع اتمی فلزها، از واکنش‌پذیری آن‌ها کاسته می‌شود.

(ت) هر کدام از آن‌ها هم توانایی تشکیل آنیون (گرفتن الکترون) و هم توانایی برقراری پیوند کووالانسی (به اشتراک گذاشتن الکترون) را دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۷- عنصرهای A، X و D سه عنصر نخست جدول دورهای هستند که اتم هر کدام از آن‌ها دارای ۱۰ الکترون با $I=2$ است. چه تعداد از

عبارت‌های زیر در ارتباط با این سه عنصر درست است؟ ($Z_D > Z_X > Z_A$)

• هر سه عنصر جریان برق را از خود عبور می‌دهند.

• عنصرهای A و X برخلاف عنصر D، جزو عنصرهای واسطه طبقه‌بندی می‌شوند.

• واکنش میان فلز A و کاتیون X در حالت محلول، به طور طبیعی پیشرفت می‌کند.

• عنصر D تمایل به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون دارد، در حالی که عنصر E که هم‌دوره با D بوده و خانه پس از آن در جدول

دورهای را اشغال می‌کند، یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۸- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با فلزها درست است؟

(آ) آرایش الکترونی اتم هر کدام از فلزها به زیر لایه s ختم می‌شود.

(ب) شعاع اتمی یک فلز از شعاع اتمی شبه‌فلز هم‌دوره با آن، بزرگ‌تر است.

(پ) در یک دوره از جدول تناوبی با افزایش شعاع اتمی فلزها، واکنش‌پذیری آن‌ها نیز افزایش می‌یابد.

(ت) در یک گروه از جدول تناوبی با افزایش شعاع اتمی فلزها، واکنش‌پذیری آن‌ها نیز افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۹- سنتز مولکول A در صنعت شامل چهار واکنش متوالی است. اگر بازده واکنش‌های مرحله اول و دوم به ترتیب ۸۰٪ و ۷۵٪ و بازده واکنش

کلی ۴۰٪ باشد، بازده می‌شود. اگر واکنش‌های مرحله سوم و چهارم کدام می‌توانند باشند؟

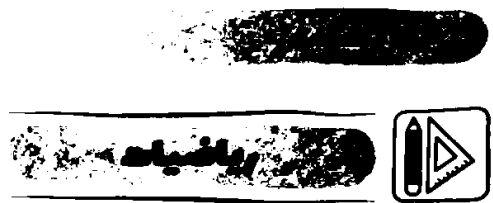
۱) ۵۰ و ۶۶ (۲) ۱۰۰ و ۷۵ (۳) ۷۴ و ۹۰ (۴) ۳۳ و ۸۵

۱۱۰- ۵۱۳ گرم آلومینیم سولفات ناخالص به میزان ۸۰٪ تجزیه می‌شود. اگر جرم فراورده جامد به دست آمده، برابر با جرم باقیمانده نمونه اولیه باشد، درصد

خلوص آلومینیم سولفات در نمونه اولیه به تقریب کدام است؟ (ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند.) ($S = 32, O = 16, Al = 27: g \cdot mol^{-1}$)



۷۸ (۱) ۸۷ (۲) ۶۹ (۳) ۹۶ (۴)



۱۱۱- اگر $-\frac{\pi}{6} < x < \frac{\pi}{6}$ و $\cos 2x = \frac{2-m^2}{2+m^2}$ باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $|m| \leq 1$ (۲) $|m| < 1$ (۳) $|m| < 2$ (۴) $|m| \leq 2$

۱۱۲- مقدار $\lim_{x \rightarrow \pi^-} \frac{\sqrt{2+\sin x} - \sqrt{2-\sin x}}{\sqrt{1-\cos 2x}}$ کدام است؟

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

۱۱۳- اگر دوره تناوب تابع $f(x) = 1 + \sin(\frac{x+2}{m+1})$ برابر 2π باشد، دوره تناوب تابع $g(x) = \cos \frac{\pi x}{m}$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ یا ۶ (۲) ۸ یا ۶ (۳) ۴ یا ۸ (۴) ۸ یا ۱۰

۱۱۴- اگر باقیمانده تقسیم $p(x)$ بر $x^2 + x - 10$ برابر $x^2 - 6x$ باشد، باقیمانده تقسیم $g(x) = x^2 p(x) + 1$ بر $x - 2$ کدام است؟

- (۱) ۳۰ (۲) -30 (۳) -31 (۴) ۳۱

۱۱۵- در صورتی که $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{[x] - 2[-x] + a}{-1 + \sin \frac{\pi}{x}} = +\infty$ باشد، بزرگ‌ترین عدد صحیح a کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -11 (۲) -10 (۳) -12 (۴) -13

۱۱۶- معادله $7 - 12 \sin(\lambda\pi + x) = \frac{1}{\cos(\frac{9\pi}{7} - x)}$ در بازه $[0, \pi]$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۶

۱۱۷- اگر $f(x) = \frac{|x+1| + ax}{2x - |x-2|}$ و $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^+} [\frac{f}{x}] f(x) = 14$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ کدام است؟

- (۱) $-2/2$ (۲) $2/2$ (۳) -2 (۴) -1

۱۱۸- مقدار $\lim_{x \rightarrow 6^-} \frac{\sqrt[3]{6-x} + (x-6)^2}{\sqrt{6-x} + (x-6)^2}$ کدام است؟

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

۱۱۹- اگر $(b+2, a+b) \cup (-1, 2b-1)$ همسایگی محذوف عدد c باشد، در این صورت حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} (bcx - [-x])$ کدام است؟ ($c \neq -1$)

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) -4

در رابطه $m - 2 \cos x = m \cos x$ ، محدوده m کدام است؟

- (۱) $m < -1$ (۲) $m > -3, m \neq -2$ (۳) $m > -2$ (۴) $m > -1$

۱۲۱- در مورد تابع تنازات چندتا از جملات زیر درست است؟

(الف) تابع تنازات در هر بازه‌ای که تعریف می‌شود، اکیداً صعودی است.

(ب) تابع تنازات بازه نزولی ندارد.

(ج) تابع تنازات روی دامنه خود اکیداً صعودی است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

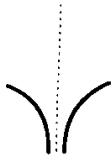
۱۲۲- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \frac{8-m}{6mx^2 - (m+3)x + 1}$ به صورت شکل زیر است، m کدام است؟

(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۱



۱۲۳- در صورتی که $f(x) = \tan x$ و $g(x) = \frac{1-\sqrt{x}}{1-x^2}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^-} (g \circ f)(x)$ کدام است؟

(۴) $-\infty$

(۳) $+\infty$

(۲) صفر

(۱) $1-\sqrt{2}$

۱۲۴- اگر بیشترین و کم‌ترین مقدار تابع $f(x) = a \cos(mx) + b$ به ترتیب ۴ و -2 باشد، حاصل $a^2 + b$ کدام است؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) ۸

(۱) ۶

۱۲۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{[2x] - 3 \sin^2 x}{2 + 2 \cos(\frac{3\pi}{2} - x)}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۴) -3

(۳) ۳

(۲) $-\infty$

(۱) $+\infty$

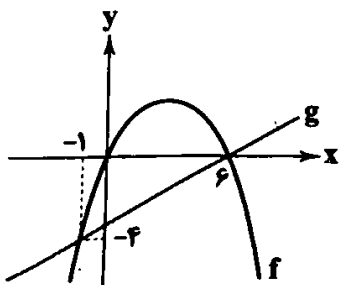
۱۲۶- اگر طبق نمودار زیر، f یک سهمی باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{f(x)}{g(x)}$ کدام است؟

(۱) -6

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) -7



۱۲۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} ([\frac{4}{x-3}] + [-x])$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) -1

(۱) ۲

۱۲۸- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} (f'(x) + 2f(x)) = -2$ و $\lim_{x \rightarrow 2} (xf(x) - \frac{1}{g(x)}) = 2$ باشد، $\lim_{x \rightarrow 2} [-\frac{x}{3}g(x)]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) ۲

۱۲۹- در صورتی که $f(x) = \begin{cases} x^2 + x & x \geq 2 \\ m + |-x| & x < 2 \end{cases}$ در $x = 2$ ناپیوسته ولی $|f(x)|$ در $x = 2$ پیوسته باشد، $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ کدام است؟

- ۱) -۱۳ ۲) ۱۳ ۳) ۱۱ ۴) -۱۱

۱۳۰- تابع $f(x) = \sqrt{-x^2 + mx + n}$ در بازه $[-2, 2]$ پیوسته، اما در دو نقطه $x = 2$ و $x = -2$ حد ندارد، $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) ۱ ۳) صفر ۴) ۳

۱۳۱- اگر f یک تابع خطی و $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{xf(x)}{x^2 + x - 6} = 4$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{4 - x^2}$ کدام است؟

- ۱) ۲/۵ ۲) ۳ ۳) -۲ ۴) -۲/۵

۱۳۲- اگر $f(x) = \frac{2a + [-x]}{a - x}$ و $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x)$ باشد، $[af(1)]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۱) ۲ ۲) صفر ۳) -۱ ۴) ۱

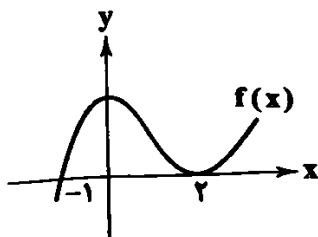
۱۳۳- با توجه به نمودار $f(x)$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{[-f(x)] + f(x)}{1 + f(x-2)}$ کدام است؟

۱) $-\frac{1}{2}$

۲) صفر

۳) ۱

۴) -۱



۱۳۴- تابع $f(x) = \begin{cases} 1 & x \in \mathbb{Z} \\ 0 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ در چند نقطه از بازه $(-10, 10)$ حد ندارد؟

- ۱) ۱۸ ۲) ۱۹ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۳۵- در صورتی که $f(x) = 3x - 2$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow a} \frac{3f^{-1}(x) - 2a}{f(x) - 2a}$ کدام است؟

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

زمین شناسی



۱۳۶- در جاده آسفالته، بخش بالایی، لایه‌ای که عمل زهکشی را انجام می‌دهد، کدام است؟

- (۱) آستر (۲) رویه (۳) زیراساس (۴) اساس

۱۳۷- کدام سنگ‌های رسوبی و دگرگونی به ترتیب برای سازه‌ها تکیه‌گاه مناسبی نمی‌باشند؟

- (۱) شیل - هورنفلس (۲) سنگ گچ - شیست (۳) ماسه‌سنگ - شیست (۴) سنگ گچ - گابرو

۱۳۸- برای قرار دادن لوله‌های انتقال گاز حفر صورت می‌گیرد.

- (۱) مفار (۲) ترانشه (۳) گلیبون (۴) تونل

۱۳۹- در طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها، ذرات رس و لای به ترتیب در کدام دسته ذرات از نظر اندازه قرار می‌گیرند؟

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

۱۴۰- در کدام سنگ زیر، حفرات انحلالی سریع‌تر ایجاد می‌شود؟

- (۱) سنگ کربناتی (۲) سنگ شیل (۳) سنگ شیست (۴) سنگ گچ

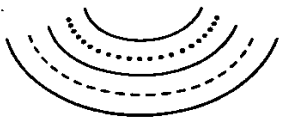
۱۴۱- از تونل برای کدام مورد استفاده نمی‌شود؟

- (۱) ایستگاه مترو (۲) استخراج مواد معدنی (۳) انتقال آب (۴) حمل و نقل

۱۴۲- در ساخت هسته سدهای خاکی از به علت استفاده می‌شود.

- (۱) ماسه - زهکشی خوب (۲) ماسه - مقاومت بالا در برابر آب (۳) رس - نفوذناپذیری (۴) رس - مقاومت بالا در برابر آب

۱۴۳- شکل زیر حاصل تنش و رفتار لایه‌های سنگی است.



- (۱) فشاری - الاستیک

- (۲) کششی - الاستیک

- (۳) فشاری - پلاستیک

- (۴) کششی - پلاستیک

۱۴۴- شیب لایه عبارت است از زاویه‌ای که سطح لایه با می‌سازد.

- (۱) سطح افق (۲) سطح زمین (۳) امتداد لایه (۴) جهت لایه

۱۴۵- در جملات زیر «الف» و «ب» به ترتیب معرف کدام سنگ‌ها هستند؟

الف) در زیرسازی ریل‌های راه‌آهن استفاده می‌شود.

ب) پی سنگ سد امیرکبیر است.

- (۱) بالاست - کوارتزیت (۲) ماسه‌سنگ - گابرو (۳) کوارتزیت - بالاست (۴) بالاست - گابرو

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۹/۳۰

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۵) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

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

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

دقیقه	۲۰	۱	۲۰	زیست شناسی ۳	زمین شناسی	۱
۴۰ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	زیست شناسی ۲		
۳۰ دقیقه	۵۵	۴۱	۱۵	فیزیک ۳	فیزیک	۲
	۶۵	۵۶	۱۰	فیزیک ۱		
	۷۵	۶۶	۱۰	فیزیک ۲		
۲۵ دقیقه	۹۰	۷۶	۱۵	شیمی ۳	شیمی	۳
	۱۰۰	۹۱	۱۰	شیمی ۱		
	۱۱۰	۱۰۱	۱۰	شیمی ۲		
۴۰ دقیقه	۱۲۵	۱۱۱	۱۵	ریاضی ۳	ریاضی	۴
	۱۳۵	۱۲۶	۱۰	ریاضی ۲		
۱۰ دقیقه	۱۴۵	۱۳۶	۱۰	زمین شناسی		۵

بررسی سایر گلینه‌ها،

۱ و ۲) ممکن است یاخته سازنده گرده نارس (کیسه گرده) به صورت AA و یاخته خورش BB باشد (هر دو خالص) و یا هر دو زن نمود AB داشته باشند (ناخالص). ۴) اگر یاخته‌های کیسه گرده، زن نمود ناخالص داشته باشند (AB)، یاخته‌های حاصل از میوز آن‌ها (گرده‌های نارس)، برخی دارای دگره A و برخی دارای دگره B می‌باشند.

۵) منظور صورت سؤال، بیماری کم‌خونی داسی شکل است. مقایسه ژن‌های زنجیره بتای هموگلوبین در بیماران و افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به ششمین آمینواسید از زنجیره بتا (نه آلفا)، نوکلئوتید A به جای نوکلئوتید T قرار گرفته است. در این تغییر، آمینواسید والین به جای آمینواسید گلوتامیک اسید قرار می‌گیرد. هر هموگلوبین دو زنجیره بتا دارد که در این حالت، دو آمینواسید والین جای گلوتامیک اسید قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گلینه‌ها،

۱) دانشمندان با مقایسه آمینواسیدهای هموگلوبین‌های سالم و تغییر شکل‌یافته، دریافته‌اند که این دو هموگلوبین فقط در ششمین آمینواسید از زنجیره بتا متفاوت‌اند. هر هموگلوبین دارای دو زنجیره بتا است.

۲) به دلیل رابطه مکملی بین بازها، در این جهش دو نوکلئوتید در ژن تغییر پیدا می‌کند.

۳) در تغییر ژنی مربوط به این بیماری، در رنای پیک افراد بیمار نوکلئوتید یوراسیل به جای نوکلئوتید آدنین قرار می‌گیرد، نوکلئوتید U دارای یک حلقه شش‌ضلعی است و نوکلئوتید A نیز دارای یک حلقه شش‌ضلعی و یک حلقه پنج‌ضلعی است، بنابراین تغییری در حلقه‌های شش‌ضلعی آن رخ نمی‌دهد.

۱) زمانی جهش جانشینی باعث افزایش طول پلی‌پپتید می‌شود که اثر آن در کدون پایان مشاهده شود و کدون پایان را به کدون آمینواسید تبدیل کند. برای حل این سؤال ابتدا باید توالی سمنوکلوئوتیدی که منجر به ساخت کدون آغاز یا AUG می‌شود را پیدا کنیم، چرا که فرایند ترجمه از آن بخش شروع می‌شود. رمز توالی AUG به صورت TAC است. ابتدا اولین توالی TAC را در ابتدای رشته یافته و سپس سه نوکلئوتید سه نوکلئوتید به پیش می‌رویم. اولین رمز پایان که در این فرایند با آن مواجه می‌شویم، توالی شماره (۳) است.

۲) زمانی در یک خانواده، حداکثر سه نوع فنوتیپ مختلف در فرزندان مشاهده می‌شود که یکی از والدین دارای گروه خونی AB و دیگری دارای گروه خونی AO یا AB یا BO باشد. نیمی از دختران نیز ناقل هموفیلی هستند؛ بنابراین در تمامی آن‌ها یک کروموزوم X سالم از پدر به ارث رسیده و مادر این خانواده، ناقل بیماری هموفیلی است؛ زیرا اگر مادر هموفیل بود، همه دختران ناقل می‌شدند. یاخته‌های دارای طول عمر ۱۲۰ روز، گویچه‌های قرمز هستند که به علت از دست دادن هسته، به طور حتم فاقد هر گونه ژنی هستند. همان‌طور که توضیح داده شد، هر یک از والدین قطعاً دارای کربوهیدرات گروه خونی است.

بررسی سایر گلینه‌ها،

۱) گویچه‌های قرمز (یاخته‌های دارای ظاهر مقعرالطرفین) فاقد هرگونه ژنی در ساختار خود هستند.

۲) همان‌طور که گفته شد، پدر این خانواده دارای ژنوتیپ X^{HY} است؛ پس یک سری از اسپرم‌های آن دارای کروموزوم X و ژن مرتبط با فاکتور A هستند. ۴) دقت کنید که فاکتور A، نوعی عامل انتقالی بوده و طبیعتاً توسط یاخته‌های فولیکولی ساخته نمی‌شود.

زیست‌شناسی

۱) طی مرحله آغاز رونویسی، آنزیم رنابسپاراز که در ابتدا به راهنما متصل است حرکت کرده و به توالی ژن می‌رسد؛ پس در مرحله آغاز رونویسی در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها حرکت رنابسپاراز مشاهده می‌شود تنها در پروکاریوت‌ها امکان مشاهده رنای پیک چندزنی رونویسی شده از دنا اصلی وجود دارد.

بررسی سایر گلینه‌ها،

۱) در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها طول عمر رنای پیک می‌تواند تغییر کند. در هر دو گروه جاندار، کروموزوم مشاهده می‌شود و می‌دانیم که کروموزوم‌ها از پروتئین‌ها و دنا ساخته شده‌اند؛ پس توانایی اتصال برخی پروتئین‌ها به دنا را دارند. ۲) هم یوکاریوت‌ها (در میتوکندری و کلروپلاست) و هم پروکاریوت‌ها توانایی انجام رونویسی و ترجمه همزمان را دارند. رونویسی فرایندی سه مرحله‌ای است و در هر دو گروه دیده می‌شود.

۳) در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها به ترتیب عوامل رونویسی و پروتئین فعال‌کننده در اتصال رنابسپاراز به توالی راهنما مؤثر هستند. با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۳) در هر دو گروه جانداران، توانایی ایجاد تغییرات در رنای ناقل وجود دارد.

۳) در صورت بروز جهش در توالی‌های تنظیمی، فقط مقدار رونویسی و بیان این ژن‌ها دچار تغییر می‌شود و محصول ژن یعنی توالی رنای پیک و پروتئین حاصل تغییر نمی‌کند.

بررسی سایر گلینه‌ها،

۱) بروز جهش در توالی‌های تنظیمی می‌تواند باعث عدم آغاز، افزایش یا کاهش میزان رونویسی شود.

۲) بروز جهش در توالی‌های ژنی می‌تواند منجر به تغییر توالی آمینواسیدی پروتئین شود.

۴) فعال‌کننده فقط در پروکاریوت‌ها یافت می‌شود.

۳) منظور، جهش‌های حذف (اگر قسمت میانی فام‌تن که بین دو ژن قرار دارد، حذف شود)، جابه‌جایی و واژگونی است. دقت کنید که بین فام‌تن‌های جنسی مردان، جهش مضاعف شدن رخ نمی‌دهد (در زنان باید جهش مضاعف شدن نیز در نظر گرفته می‌شد).

بررسی گلینه‌ها،

۱) جهش واژگونی با تغییر طول دنا و فام‌تن همراه نیست. نکته، در جهش جابه‌جایی‌ای که کروموزوم مبدأ و مقصد یکی می‌باشد، طول فام‌تن تغییری نمی‌کند.

۲) برای مثال، هم جهش حذف و هم جهش جابه‌جایی و حتی بعضی جهش‌های واژگونی با کاربوتیپ قابل تشخیص هستند.

۳) همه انواع جهش‌های فام‌تنی می‌توانند باعث تغییر محل سانترومر شوند. ۴) این مورد فقط در رابطه با جهش مضاعف شدن صحیح است که در دامنه سؤال قرار ندارد.

۲) در گیاه آلبالو که گل‌هایی دوجنسی دارد، رویان می‌تواند حاصل خودلقاحی و یا دگرلقاحی باشد. با توجه به این‌که ژن نمود رویان به صورت AB است، یکی از این دو دگره از یاخته تخم‌زا و یکی مربوط به یاخته زامه (اسپرم) می‌باشد. در تشکیل تخم ضمیمه، اسپرم و یاخته دوهست‌ای شرکت می‌کنند که یاخته اسپرم فقط یک دگره داشته و یاخته دوهست‌ای نیز به طور حتم دگره‌های یکسانی دارد. (به عنوان مثال اگر تخم‌زا دگره B داشته باشد، یاخته دوهست‌ای نیز دو دگره B دارد و نمی‌تواند دگره‌های متفاوتی داشته باشد).

۱۱) منظور از بیماری مورد نظر، کم‌خونی داسی شکل می‌باشد.

بررسی گزیده‌ها

۱) نوع باز آلی در هفدهمین نوکلئوتید بخش اگزون رشته الگوی ژن تغییر می‌کند و ششمین رمز آمینو اسید را از توالی CTT به توالی CAT تبدیل می‌کند. به این ترتیب آمینو اسید والین به جای گلوتامیک اسید در دو زنجیره بتای هموگلوبین قرار می‌گیرند.

۲) در پی ایجاد جهش جانشینی در اینترون ژن، رونویس این جهش در پیرایش رنای پیک اولیه حذف می‌شود و اثری بر تغییر هموگلوبین ندارد.

۳) جهش رخ داده باعث تغییرات وسیع در بدن، اما تغییرات اندک در نوکلئوتیدها می‌شود.

۴) این فرایند زمانی درست می‌باشد که مربوط به زنجیره بتای هموگلوبین باشد، نه زنجیره آلفا.

۱۲) ۴) تنها مورد «ب» صحیح است.

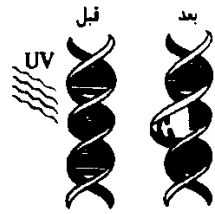
بررسی موارد

الف) بین نوکلئوتیدهای دارای باز تیمین، امکان مشاهده پیوند فسفو دی‌استر، قبل از این نیز وجود داشت. در این‌جا برای اولین بار، بین بازهای آلی تیمین پیوند اشتراکی ایجاد می‌شود.

ب) پرتوهای فرابنفش موجب ایجاد دایمر تیمین می‌شوند. این پرتوها توسط چشم مرکب زنبور دریافت می‌شوند.

ج) در این جهش، پیوند اشتراکی ایجاد می‌شود نه پیوند کپه‌تری یا پیوند هیدروژنی.

د) در ساختار ستون‌های نردبان دنا، قند و فسفات وجود دارد و بازهای آلی در ساختار پله‌ها قرار دارند؛ پس دایمر تیمین نیز در پله‌ها تشکیل می‌شود.



۱۳) والدین زن دارای ژن نمود $AA dd$ و $BB dd$ هستند؛ پس زن

دارای ژن نمود $AB dd$ است. مرد می‌تواند دارای ژن نمودهای AO ، BO ، AA و BB برای گروه خونی ABO و دارای ژن نمود DD و Dd برای گروه

خونی Rh باشد. موارد «ب»، «ج» و «د» محتمل هستند.

بررسی موارد

الف) در این گزینه دقت کنید که گفته نشده کربوهیدرات مربوط به گروه خونی. دقت کنید که حتماً کربوهیدرات در غشای گویچه قرمز وجود دارد.

ب) اگر پدر دارای گروه خونی A و زنتیپ AO باشد، فرزند می‌تواند دارای ژن نمود BO و فنوتیپ B باشد که متفاوت از پدر و مادرش است و ژن نمود آن ناخالص است.

ج) برای مثال، اگر پدر $AODd$ باشد و دختر دگرهای Ad را از پدر و مادر خود دریافت کند، ژن نمود او $AAdd$ خواهد بود.

د) کربوهیدرات‌های A و B درون گویچه قرمز افراد AB ساخته می‌شود و قرارگیری آن‌ها روی غشا توسط آنزیم‌های A و B موجب ایجاد گروه خونی AB می‌شود. همچنین دختر در صورت دریافت دگر D از پدر، پروتئین D را در غشای گویچه قرمز خواهد داشت.

۸) ۴) بررسی گزیده‌ها

۱) ذرت‌هایی که در دو جایگاه زنی خالص و در یک جایگاه ناخالص هستند، می‌توانند ۱، ۲ یا ۵ دگر بارز داشته باشند. از لقاح آن‌ها امکان تولید ذرت‌هایی در ستون‌های (۳) و (۵) (که ۲ یا ۴ دگر بارز دارند) وجود دارد. مثلاً از لقاح $AABbCc$ با ذرتی مشابه خودش، امکان تولید ذرت $AAbbCC$ یا $AAbbcc$ وجود دارد که در ستون (۳) یا (۵) قرار دارند.

۲) ذرت‌هایی که در دو جایگاه ناخالص و در یک جایگاه خالص هستند، می‌توانند ۲ یا ۴ دگر بارز داشته باشند. از آمیزش آن‌ها امکان تولید ذرتی که ۳ دگر بارز دارد، وجود دارد. مثلاً از آمیزش $AaBbCC$ با ذرتی مشابه خودش، امکان تولید ذرتی با زنتیپ $AabbCC$ یا $aaBbCC$ وجود دارد که ۳ دگر بارز دارد و در ستون (۴) نمودار رنگوله‌ای قرار می‌گیرد که دارای ۷ زنتیپ است (ستونی با بیشترین فراوانی زنتیپی). توجه شود که اگر طراح می‌گفت امکان تولید ذرتی که در همه جایگاه‌های ناخالص است وجود دارد؟ چه می‌گفتیم؟ خیر وجود ندارد.

۳) از لقاح ذرت‌هایی که در همه جایگاه‌ها ناخالص هستند ($AaBbCc$)، امکان تولید همه انواع ذرت‌ها وجود دارد.

۴) ذرت‌هایی که در همه جایگاه‌های زنی خود خالص هستند، می‌توانند صفر، ۲، ۴ یا ۶ دگر بارز داشته باشند. از لقاح این ذرت‌ها با ذرتی مشابه خودشان، هیچ‌گاه ذرتی که در همه جایگاه‌های ناخالص باشد، وجود ندارد.

۱۴) جهش کوچک جانشینی، جهش‌های بزرگ جابه‌جایی، و (واگونی و نیز جهش دایمر تیمین از تغییراتی هستند که طول کروموزوم می‌تواند تغییر نکند (کرلسینگ‌لور نیز از تغییراتی است که طول دنا تغییر نمی‌کند).

بررسی گزیده‌ها

۱) مثلاً در جهش واگونی، توالی ال‌ها می‌تواند تغییر کند.
۲) در مورد دایمر تیمین صادق نیست. در این حالت، هیچ پیوند فسفو دی‌استری شکسته یا تشکیل نمی‌شود.

۳) همواره نسبت تعداد بازهای پورین به پیریمیدین ثابت و برابر ۱ است.
۴) اگر جهش در توالی اینترون باشد، هنگام پیرایش حذف می‌شود و تأثیری نخواهد داشت. اگر در بخش اگزون نیز باشد، حتی اگر در ناحیه‌ای باشد که ترجمه نیز صورت می‌گیرد، ممکن است تغییر به نحوی باشد که بر توالی پروتئین اثر نداشته باشد (مثل جهش جانشینی خاموش) یا منجر به تغییر فعالیت پروتئین تولیدی نشود.

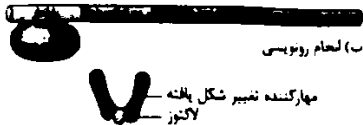
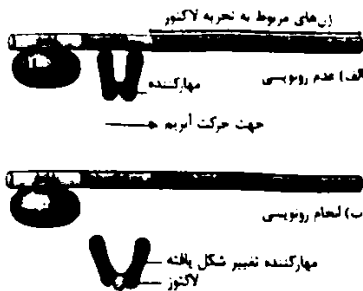
۱۵) موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد

الف) جهش مضاعف‌شدگی می‌تواند بر کروموزوم‌های هم‌تا تأثیر بگذراند. دقت کنید بر اثر این جهش‌ها طول کروموزوم و موقعیت سانترومر ممکن است دستخوش تغییراتی شود.

ب) جهش‌های حذف، واگونی و برخی جابه‌جایی‌ها تنها یک کروموزوم را تحت تأثیر قرار می‌دهند. حذف کروموزومی ایجاد می‌کند که برخی از ژن‌ها را کلاً ندارد اما واگونی و جابه‌جایی‌هایی که تنها یک کروموزوم را دربر می‌گیرند، می‌توانند بر مقدار ژن‌ها بی‌تأثیر باشند.

ج) منظور جهش جابه‌جایی است و این مورد صحیح است.
د) جهش مضاعف‌شدگی فقط بر پخته‌های دیپلوئید اثرگذار است. این جهش از یک کروموزوم، یک یا چند ژن برمی‌دارد و آن را بر روی کروموزوم هم‌تای آن قرار می‌دهد. بنابراین کروموزوم مقیسه دارای دو نسخه از آن ژن یا ژن‌ها خواهد بود.



بررسی سایر گزینه‌ها،

(۲) با توجه به شکل، پس از جدا شدن پروتئین مهارکننده از نوالی اپراتور، هم‌چنان لاکتوز به این پروتئین متصل است.

(۳) این مورد پس از پدیده مطرح‌شده در گزینه (۱) صورت می‌گیرد.

(۴) منظور ورود قند لاکتوز به یاخته است، اما دقت داشته باشید که باکتری فقط یک غشا دارد؛ بنابراین استفاده از عبارت «غشاهای یاخته‌ای» درست نیست.

(۱) با توجه به اطلاعات پدر و مادر و دو فرزند اول این خانواده،

ژن‌نمودهای BbX_F^hYDd و $BBX_F^H X_F^h dd$ به ترتیب برای مادر و پدر محتمل هستند. با توجه به این ژن‌نمودها، تولد پسری غیرطاس یا زئوتیب DD برای Rh در این خانواده دور از انتظار است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۲) اگر دختر متولدشده برای صفت طاسی، ژن‌نمود Bb را داشته باشد، آن‌گاه طاس نخواهد بود. هم‌چنین با توجه به این‌که پدر این خانواده در کروموزوم X خود، برای هر دو بیماری دگره نهفته دارد؛ بنابراین دختر نیز می‌تواند برای هر دو صفت، دگره نهفته داشته باشد.

(۳) با توجه به این‌که در ژن‌نمودهای پدر و مادر این خانواده، دگره‌های نهفته و بارز هر دو صفت به چشم می‌خورد؛ در نتیجه وقوع این گزینه نیز محتمل است. ($BbDd$)

(۴) در صورتی‌که دختر این خانواده، ژن‌نمود $BBX_F^h X_F^h$ را داشته باشد، طاس بوده و از نظر صفت هموفیلی، بیمار و از نظر صفت دیستروفی عضلانی دوشن، سالم خواهد بود؛ بنابراین وقوع این گزینه نیز محتمل است.

(۴) عبارت مطرح‌شده در گزینه (۴) برخلاف عبارات مطرح‌شده در سایر گزینه‌ها نادرست است. در صورت سالم بودن مادر، احتمال تولد پسر سالم نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) در بیماری‌های وابسته به X نهفته پدر سالم هیچ‌گاه صاحب دختر بیمار نمی‌شود.

(۲) در بیماری‌های وابسته به X نهفته همه فرزندان پسر یک مادر بیمار، قطعاً بیمارند.

(۳) در بیماری‌های وابسته به X نهفته، در صورتی‌که مادر سالم باشد، احتمال تولد دختر و پسر سالم وجود دارد (البته لزوماً همه فرزندان، سالم نیستند).

(۱) نور نیز می‌تواند به عنوان محرک اولیه این فرایند محسوب شود. نور در بیان ژن (ژن‌های) آنزیم‌های دخیل در فتوسنتز مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۲) غشاهای درون یاخته‌های یوکاریوتی در تنظیم بیان ژن مؤثرند. بخش عمده این غشاهای فسفولیپید تشکیل شده است. فسفولیپیدها از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند.

(۳) برای مثال، عوامل رونویسی پروتئین‌هایی هستند که می‌توانند به دنا و رنابساز متصل شوند.

(۴) تغییر تعداد جایگاههای آغاز همانندسازی دنا یکی از راه‌های تنظیم بیان ژن محسوب می‌شود.

(۲) منظور صورت سؤال، کرم بهن هرمافرودیت و کرم حلقوی هرمافرودیت است. کرم بهن هرمافرودیت با ژن‌نمود $AaBbCc$ نمی‌تواند فرزندی با ژن‌نمود $AABBCC$ داشته باشد، چون ال C ندارد. هم‌چنین نمی‌تواند فرزندی با ژن‌نمود $AaBbcc$ داشته باشد، چون ال b ندارد ولی کرم حلقوی هرمافرودیت می‌تواند فرزندی با هر دو ژن‌نمود داشته باشد. چراکه کرم حلقوی دیگر، می‌تواند ال‌های C و b را فراهم کند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) هیچ‌کدام از کرم‌ها، نمی‌تواند فرزندی با ژن‌نمود $aaBbCC$ داشته باشند، چون حداقل یک کرم ال C ندارند و وقتی زاده دو ال C دارد، یعنی از هر دو گامت باید به وی ال C به ارث رسیده باشد.

(۲) هر دو نوع کرم می‌توانند فرزندی با ژن‌نمود $AABBcc$ داشته باشند؛ پس تولد این زاده برای همه (نه فقط بعضی) آن‌ها صادق است.

(۴) هیچ‌کدام از کرم‌ها، نمی‌تواند فرزندی با ژن‌نمود $aabbcc$ داشته باشند، چون حداقل یک کرم ال b ندارد و وقتی زاده دو ال b دارد، یعنی از هر دو گامت باید به وی ال b به ارث رسیده باشد.

(۴) همه موارد صحیح می‌باشند. فرد ناخالص برای بیماری PKU

و گروه خونی Rh دارای ژن‌نمود $DdPp$ است و برای گروه خونی ABO نیز می‌تواند ژن‌نمودهای AO ، AB و BO را داشته باشد.

بررسی موارد،

الف و ج) فرزند حاصل می‌تواند برای بیماری PKU و گروه خونی Rh ، دارای ژن‌نمود $DdPp$ باشد و برای ژن‌نمود ABO چون والدین هر کدام حداقل دو دگره دارند؛ پس فرزند حاصل می‌تواند ژن‌نمود ناخالص داشته باشد. توجه کنید، ژن‌نمود ناخالص می‌تواند شبیه یکی از والدین آن‌ها باشد.

ب و د) فرزند حاصل می‌تواند برای بیماری PKU و گروه خونی Rh دارای ژن‌نمود $DDPP$ باشد و برای ژن‌نمود ABO چون هر دو والدی را که انتخاب کنیم، حداقل یک دگره مشترک دارند؛ پس فرزند حاصل می‌تواند خالص (OO ، BB ، AA) باشد. توجه کنید، فرزندی که برای هر سه صفت خالص است، زئوتیبی متفاوت از هر دو والد خود دارد (مشابه تست ۲۰۲ کنکور ۱۴۰۰).

(۱) مطابق شکل ۲ صفحه ۳۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان دریافت که جایگاه ژنی صفت Rh به سانترومر کروموزوم شماره ۱، نزدیک‌تر از هر دو انتهای آن کروموزوم می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۲) رابطه بین ال‌های این صفت، از نوع بارز و نهفتگی می‌باشد که در آن تعداد انواع زئوتیب از انواع فنوتیب بیشتر است.

(۳) دقت کنید که گویچه فرمز موجود در خون، فاقد ال و کروموزوم و ژن می‌باشد زیرا هسته ندارد.

(۴) در افراد با گروه خونی منفی، فنوتیب نهفته باعث می‌شود تا تنها پروتئین گروه خونی را بر روی گویچه‌های فرمز خود نداشته باشند نه هیچ‌گونه پروتئینی را؛ زیرا همه غشاهای زیستی انوعی از پروتئین‌ها را دارند.

(۱) مشابه تست ۲ کنکور ۱۴۰۲ (توبت دوم)

نخستین تغییر پیوند در تنظیم منفی رونویسی، همزمان با اتصال پروتئین مهارکننده به نوالی اپراتور صورت می‌گیرد؛ پس از آن، لاکتوز وارد سیتوپلاسم باکتری شده و با اتصال به پروتئین مهارکننده، موجب جدا شدن آن از نوالی اپراتور می‌شود. با توجه به شکل، در این حین، فاصله بین دو بازوی پروتئین مهارکننده نسبت به یکدیگر افزایش پیدا می‌کند. پس از جدا شدن پروتئین مهارکننده از نوالی اپراتور، آنزیم رنابساز با عبور از روی این نوالی، دلوکسی ریبونوکلوئیدهای رونویسی مربوط به تجزیه لاکتوز را در جایگاه فعال خود قرار می‌دهد. با این توضیحات گزینه (۱) درست است.

(۲) در فرد نزدیکبین، با کمک عدسی واگرا می‌توان پرتو اجسام دور را بر روی شبکیه انداخت. در این افراد برای دیدن اجسام نزدیک مشکل وجود ندارد. در فرد آستیگماتیسم، مشکل می‌تواند در عدسی یا قرنیه باشد که با عدسی مخصوص (نه لزوماً عدسی همگرا) اصلاح دید صورت می‌گیرد. حلقه ماهیچه‌ای اطراف عدسی (جسم مزگانی) در سمت درون خود به عنبیه متصل است.

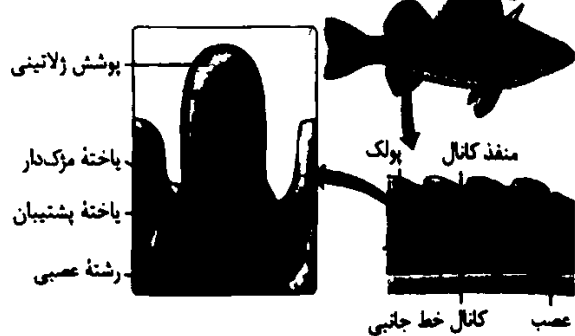
(۳) در فردی که نزدیکبین است، پرتو اجسام دور در جلوی شبکیه (نه بر روی آن) متمرکز می‌شوند. هم‌چنین در فرد آستیگماتیسم نیز مشکل وجود دارد.

(۴) در فرد دوربین یا دچار پیرچشمی یا آستیگماتیسم، فرد نمی‌تواند اجسام نزدیک را به وضوح ببیند. در این افراد ممکن است اصلاً مشکل در عدسی نباشد؛ بلکه قرنیه مشکل داشته باشد و نیازی به اصلاح همگرایی عدسی نباشد (کول فوری □). در فرد دوربین، نیازی به عینک برای دیدن اجسام دور نیست و پرتو اجسام دور بر روی شبکیه می‌افتد اما پرتو اجسام نزدیک پشت عدسی شکل می‌گیرد.

(۳) منظور عبارت سؤال، ماهی‌ها هستند. در ماهی‌ها، زیر پوست، خط جانبی قرار دارد که در آن گیرنده‌های مکانیکی حساس به ارتعاش آب و شناسایی اجسام متحرک و ساکن اطراف وجود دارد.

بررسی گلپنه‌ها:

(۱) با توجه به شکل، علاوه بر یاخته‌های مؤکدار، یاخته‌های پشتیبان نیز با ماده زلاتینی در تماس هستند اما تنها یاخته‌های مؤکدار هستند که با دو رشته عصبی ارتباط دارند و در ارسال پیام به سمت مغز نقش دارند.



(۲) خط جانبی زیر پوست است نه در پوست. مطابق شکل، خط جانبی از بعد از آبهش‌ها شروع شده و تا ابتدای باله دمی ادامه دارد.

(۳) در اسفنج، حشرات از طریق سوراخهایی با بیرون، در ارتباط هستند خط جانبی در زیر پوست جثورت نیز از راه سوراخهایی با محیط بیرون ارتباط دارد خط جانبی به پشت بدن نزدیکتر است پس به سرخرگ پشتی نزدیکتر است.

(۴) بلندترین مؤکد هر یاخته به سمت باله دمی یا عقب بدن قرار گرفته است. مطابق شکل، هر چه به سمت جلو حرکت می‌کنیم، قطر عصب زیر خط جانبی بیشتر می‌شود و به سطح نزدیکتر می‌شود.

۲) نورون رابط مرتبط با نورون حرکتی ماهیچه سهر، ناقل مهاری

ترشح می‌کند و نورون حرکتی پس از خود را مهار (کتال سدیمی را باز نمی‌کند) می‌کند. این نورون تماماً درون ماده خاکستری نخاع قرار دارد و بازجذب و یا تجزیه ناقل‌های عصبی باقی‌مانده را نیز در ماده خاکستری انجام می‌دهد.

بررسی سایر گلپنه‌ها:

(۱) نورون رابط مرتبط با نورون حرکتی ماهیچه دوسر به کتال مرکزی نخاع نزدیکتر است.

(۲) در بیماری MS میلین اطراف نورون‌های دستگاه عصبی مرکزی آسیب می‌بیند اما دقت کنید این نورون رابط در ماده خاکستری نخاع قرار دارد و همان‌طور که می‌فهمید در ماده خاکستری، رشته‌های عصبی بدون میلین حضور دارند.

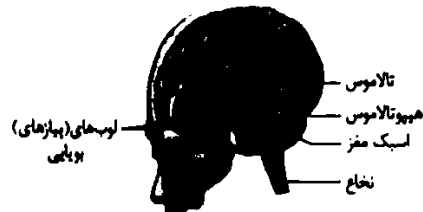
(۳) این مهارت در خصوص نورون حرکتی ماهیچه سهر صحیح است که به هنگام وقوع انعکاس غیرفعال است و نقل عصبی ترشح نمی‌کند.

(۲) منظور صورت سؤال، مخچه است که در سقف بطن چهارم مغزی گوسفند قرار دارد همه موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی مهره‌ها:

(الف) مطابق شکل ۱۶ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مخچه در مجاورت برجستگی‌های چهارگانه است. این برجستگی‌ها در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند.

(ب) مخچه در مجاورت لوب‌های پس سری و گیجگاهی قرار دارد. مطابق شکل، درون هر دو لوب مخ، بخشی از سامانه کناره‌ای مشاهده می‌شود.

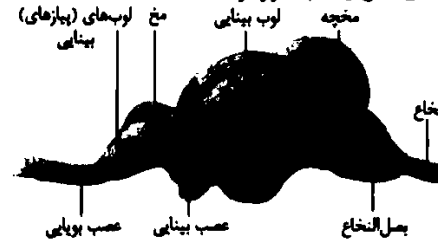


(ج) مخچه در بالای بصل‌النخاع قرار دارد بصل‌النخاع مرکز تنظیم انعکاس‌های عطسه و سرفه است. این انعکاس‌ها مربوط به نخسین خط دفاعی بدن انسان هستند.

(د) مطابق با شکل فعالیت ۷ صفحه ۱۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مخچه گوسفند دارای دو نیمکره است که قشر آن چین‌خورده است. بین این دو نیمکره، بخشی برجسته‌ای به نام کریمینه مشاهده می‌شود و مخچه در حرکات (انقباض عضلات) مؤثر است.

۳) گزینه (۳) برخلاف سایر گزینه‌ها درست می‌باشد. در مغز

ماهی، لوب بینایی بزرگ‌ترین بخش آن به شمار می‌رود. با توجه به شکل، در مغز ماهی، بصل‌النخاع بین نخاع و مخچه قرار گرفته است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واحد بینایی در جانوران دارای چشم مرکب یعنی حشرات وجود دارد دقت کنید که مغز حشرات از چند (نه دو) گره به هم جوش‌خورده تشکیل شده است.

(۲) در خط جانبی ماهی‌ها، هر یاخته مؤکدار با دو رشته عصبی در تماس است. (۴) منظور از جانوران دارای طناب عصبی شکمی، حشرات است که در گروهی از آن‌ها یعنی جیرجیرک‌ها، روی پاهای جلویی (نه هر یک از پاهای) آن‌ها پرده صماخ وجود دارد.

۱) بسیار به صورت سؤال، دقت داشته باشید. فردی که نمی‌تواند

به درستی و واضح اجسام را ببیند، ممکن است آستیگماتیسم داشته باشد. اگر در دیدن اجسام دور مشکل داشته باشیم، فرد نزدیکبین یا آستیگماتیسم است. هم‌چنین اگر در دیدن اجسام نزدیک مشکل داشته باشیم، فرد دوربین یا پیرچشمی یا آستیگماتیسم است (البته در هر دو مورد اطلاعات کتاب درسی □).

بررسی گلپنه‌ها:

(۱) این فرد دوربین یا دچار پیرچشمی یا آستیگماتیسم است. در افراد دوربین، مشکل در عدسی است که می‌توان با کمک عدسی همگرا آن را اصلاح کرد. بدون کمک عینک، پرتو اجسام نزدیک پشت شبکیه شکل می‌گیرد که با کمک عینک به روی شبکیه منتقل می‌شود (پس فاصله مثل به هم رسیدن پرتوها به سمت جلو منتقل نمی‌شود؛ پس به قرنیه نزدیک‌تر می‌شود). در فرد آستیگماتیسم مشکل در عدسی یا قرنیه است و براساس این‌که چه دسته‌ای از پرتوهای نوری دچار مشکل شده باشند، می‌توان با کمک عدسی مخصوص به خود، همه یا گروهی از آن‌ها را اصلاح کرد.

بررسی سایر گلینه‌ها،

(۱) غده مستقر در لبه پایین بطن سوم، اپی‌فیز است. کف بطن چهارم را پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل می‌دهند.

(۳) محل پردازش اولیه و تقویت اغلب پیام‌های حسی، تالاموس است. مرکز تنظیم وضعیت و تعادل بدن مخچه است.

(۴) مرکز تنظیم ترشح بزاق و اشک، پل مغزی است. حجیم‌ترین بطن‌های واجد مایع مغزی - نخاعی، بطن‌های جانبی ۱ و ۲ مغز است.

۳۰ - ۲ برای بررسی پتانسیل غشا، اگر نمودار به سمت بالا رفت، پتانسیل غشا از -70 به $+30$ میلی‌ولت افزایش و اگر به سمت پایین رفت، پتانسیل غشا از $+30$ به -70 میلی‌ولت کاهش می‌یابد. برای بررسی اختلاف پتانسیل غشا، اگر نمودار به سمت صفر رفت، اختلاف پتانسیل کاهش و اگر از صفر دور شد، اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد.

پتانسیل غشا همانند اختلاف پتانسیل دو سوی آن، افزایش = بخش B

پتانسیل غشا همانند اختلاف پتانسیل دو سوی آن، کاهش = بخش C

اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش و پتانسیل غشا افزایش = بخش A

اختلاف پتانسیل دو سوی غشا افزایش و پتانسیل غشا کاهش = بخش D

غشای یاخته در نقطه C از نظر تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی به نقطه A شباهت و از نظر تغییرات پتانسیل غشا با نقطه B تفاوت دارد.

بررسی سایر گلینه‌ها،

(۱) غشای یاخته در نقطه A از نظر تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی با نقطه B تفاوت و از نظر تغییرات پتانسیل غشا با نقطه D تفاوت دارد.

(۲) غشای یاخته در نقطه B از نظر تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی به نقطه D شباهت و از نظر تغییرات پتانسیل غشا با نقطه A شباهت دارد.

(۴) غشای یاخته در نقطه D از نظر تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی با نقطه C تفاوت و از نظر تغییرات پتانسیل غشا با نقطه A تفاوت دارد.

۳۱ - ۴ گلینه‌های مؤثر در درک مزه غذا، گیرنده‌های بویایی و چشایی هستند. هر دوی آن‌ها در اولین بخش یکی از دستگاه‌های بدن قرار دارند. بویایی در بینی که اولین بخش دستگاه تنفس است و چشایی در دهان که اولین بخش دستگاه گوارش است. پیام گیرنده بویایی برخلاف چشایی مستقیماً به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود.

بررسی سایر گلینه‌ها،

(۱) گیرنده شنوایی، تعادلی و گیرنده چشایی فاقد ساختار عصبی هستند. توجه کنید که این گیرنده‌ها، به یاخته‌های عصبی حسی متصل نیستند و با آن‌ها در تماس نمی‌باشند بلکه در محل ارتباط آن‌ها فاصله‌ای وجود دارد که با مایع بین یاخته‌ای پر می‌شود.

(۲) گیرنده‌های موجود در گوش، تعادلی و شنوایی هستند. توجه کنید که عصب گوش از آکسون نورون‌های حسی بعد از گیرنده‌ها تشکیل شده است و هیچ‌کدام از آن‌ها در عصب گوش حضور ندارند. مرکزهای گیرنده شنوایی با ماده زلاتینی تماس دارد و برخلاف گیرنده تعادلی درون ماده زلاتینی قرار ندارد.

(۳) گیرنده‌های موجود در چشم مخروطی و استوانه‌ای هستند. در گیرنده‌های استوانه‌ای برخلاف گیرنده‌های مخروطی، قطر دیسک‌های حاوی ماده حساس به نور در سراسر آن ثابت است. تراکم گیرنده‌های مخروطی در لکه زرد (ساختار مؤثر بر دقت و تیزبینی) برخلاف گیرنده استوانه‌ای بیشتر است.

۲ موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی موارد،

الف) منظور عنبیه است. دقت کنید، عنبیه با شبکه اتصالی ندارد.

ب) منظور جسم مرگنی است. جسم مرگنی در بخشی از خود با قرینه اتصال دارد.

ج) منظور زجاجیه است. زجاجیه می‌تواند با مشیمیه تماس داشته باشد.

د) منظور عنبیه است. عنبیه نمی‌تواند با تارهای آویزی متصل به عدسی اتصالی داشته باشد.

۳۲ - ۱ در دیواره سیاهرگ‌های بدن، گیرنده دمایی و در سرخرگ‌ها، گیرنده درد و فشار وجود دارد. لایه درونی پوست دارای ماهیچه صاف است. در لایه درونی پوست، گیرنده فشار، گیرنده دمایی و گیرنده درد وجود دارند. گیرنده درد در واقع هم در درم و هم در لایه بیرونی پوست (اپیدرم) مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گلینه‌ها،

(۲) وسیع‌ترین اندام بدن پوست است. عبور از غشای پایه و مشاهده در لایه بیرونی پوست، تنها مربوط به گیرنده درد است.

(۳) در مورد گیرنده فشار صدق نمی‌کند.

(۴) گیرنده دما و فشار برخلاف گیرنده درد سازش‌پذیر هستند و در صورت قرارگیری در معرض محرک ثابت، ممکن است پیامی به مغز و نخاع ارسال نکنند.

۳۳ - ۳ نورون‌های رابط تنها در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند.

نورون رابط پیام عصبی را تنها به نورون دیگر انتقال می‌دهد. نورون‌ها یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی هستند.

بررسی سایر گلینه‌ها،

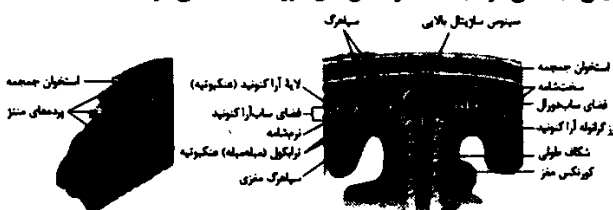
(۱) در بیماری ام‌اس، غلاف میلین اطراف آکسون نورون رابط می‌تواند آسیب ببیند، نه خود رشته عصبی.

(۲) نورون رابط می‌تواند توسط جسم یاخته‌ای خود، پیام دریافت کند اما دقت کنید که آکسون نورون پیش‌سیناپسی در مجاور جسم یاخته‌ای نورون پس‌سیناپسی قرار می‌گیرد، نه این‌که به آن متصل شود.

(۴) هدایت پیام در دندریت‌ها به سمت جسم یاخته‌ای است و در نتیجه، نقطه نزدیک‌تر به جسم یاخته‌ای، دیرتر کاتال‌های دریچه‌دار خود را باز می‌کند.

۳۴ - ۴ طبق شکل، بخش (۱) ← تالاموس، بخش (۲) ← بطن جانبی، بخش (۳) ← شیار عمیق بین دو نیمکره مخ و بخش (۴) ← سینوس مغزی (فاصله بین دو لایه پرده مننژ خارجی) را نشان می‌دهد.

شیارهای لوب پس سری از نوع شیار کم‌عمق هستند. در شیارهای کم‌عمق فقط پرده داخلی مننژ وجود دارد. در سینوس‌های مغزی طبق شکل، بخش‌هایی از پرده میانی دیده می‌شود. با دقت در شکل، این مورد مشاهده می‌شود.

**بررسی سایر گلینه‌ها،**

(۱) تالاموس تنها در پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی نقش دارد، نه در تنظیم ضربان قلب.

(۲) شیارهای مخچه برخلاف شیارهای عمیق مخ، فاقد پرده خارجی مننژ است.

(۳) در بطن جانبی برخلاف مجرای مرکزی نخاع، مایع مغزی - نخاعی تولید می‌شود. اما این مایع در تماس با ماده سفید نخاع نیست، زیرا بین پرده‌های مننژ قرار دارد و بین پرده داخلی و نخاع قرار ندارد.

۲ برجستگی‌های مؤثر در شنوایی، بینایی و حرکت،

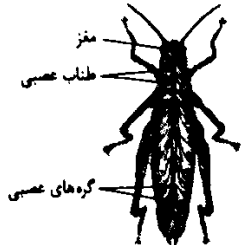
برجستگی‌های چهارگانه است و رابط سازنده کف بطن‌های جانبی، رابط سمکوش است. مطابق شکل فعالیت ۷ صفحه ۱۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)،

ظلمه این دو از بقیه مولد کم‌تر است.

۲) پرده صماخ به صورت اریب و در حد فاصل بین گوش میانی و گوش خارجی قرار دارد. این پرده به دسته استخوان چکشی متصل است. بخش مدور استخوان چکشی در بالا با استخوان سندانی مفصل می‌شود.

۳) منظور از این گزینه، استخوان رکابی است. دقت داشته باشید که پرده صماخ (نه استخوان رکابی)، امواج صوتی را به امواج مکانیکی تبدیل می‌کند.

۳۶) منظور صورت سؤال آرواره ملخ است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، کم‌ترین فاصله بین گره‌ها در طناب عصبی شکمی جانور، به سطح جلویی بدن نسبت به سطح عقبی آن نزدیک‌تر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل، رشته‌های خارج‌شده از عقبی‌ترین گره عصبی، نسبت به رشته‌های خارج‌شده از گره‌های میانی، طول کم‌تری (نه بیشتری) دارند.

۳) طولی‌ترین رشته‌های عصبی، همان رشته‌هایی هستند که به پاهای عقبی جانور عصب‌رسانی می‌کنند. دقت کنید که علاوه بر این رشته‌ها، برخی دیگر از رشته‌های عصبی نیز از همان گره خارج شده‌اند.

۴) با توجه به شکل، رشته‌های عصبی موجود در شاخک‌های جانور، از گره مرکزی (نه گره‌های کناری) در مغز خارج می‌شوند.

۲۷) مشابه با تست شماره ۸ کنکور ۱۴۰۳ (نوبت اول). منظور، زنبور عمل است. همه حشرات اوریک اسید دفع می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور، ماهی است. ماهی همانند میگو (سخت‌پوستان) دارای تنفس آبشی است.

۲) منظور، مار زنگی است. کلیه در خزندگان و پرندگان، توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

۴) منظور، مگس است. مگس دارای سلامت‌گردش مواد باز و کرم خاکی دارای سلامت‌گردش مواد بسته است.

۱) گیرنده A گیرنده استوانه‌ای است که به علت حساسیت فراوان نسبت به نور، در نور کم و تاریکی نسبی فعالیت می‌کند و باعث تشخیص غیردقیق اشیا در تاریکی نسبی می‌شود. گیرنده B گیرنده مخروطی است که به علت حساسیت کم‌تر به نور در نور زیاد و روشنایی روز فعال است (نادرستی گزینه ۴).

بررسی گزینه‌ها:

۱) تراکم مخروطی‌ها در لکه زرد و تراکم استوانه‌ای‌ها در اطراف لکه زرد بیشتر است.
 ۲) برعکس بیان شده است. اندازه دیسک‌ها در مخروطی‌ها برابر است.
 ۳) در هر دو گیرنده ماده حساس به نور در یک انتهای یاخته قرار دارند.
 ۴) مخروطی‌ها باعث رؤیت رنگ‌ها و رؤیت دقیق جزئیات اشیا در روز یا نور زیاد می‌شوند.

۲۴) گیرنده‌هایی از بدن انسان که در درک درست مزه غذا نقش دارند، گیرنده‌های چشایی و بویایی هستند. گیرنده‌های بویایی و چشایی در مجاورت یاخته‌های بوشنی هستند که می‌توانند موسین ترشح کنند. موسین گلیکوپروتئین چسبناکی است که آب فراوان جذب می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده چشایی نوعی یاخته بوشنی تمایز یافته است و آکسون ندارد.
 ۳) گیرنده چشایی برخلاف بویایی، یاخته عصبی نیست و دندریت ندارد.
 ۴) این گیرنده‌ها نوعی گیرنده حس ویژه بوده و یک یاخته تمایز یافته کامل محسوب می‌شوند، نه بخشی از یک یاخته.

۳۴) همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید، پروتئین‌های کاهنده غلظت بارهای مثبت سیتوپلاسم، شامل پمپ سدیم - پتاسیم و کانال‌های نشتی پتاسیمی و دریچه‌دار پتاسیمی هستند. هیچ‌کدام در زمان پتانسیل آرامش فعال نمی‌گردند، زیرا کانال دریچه‌دار پتاسیمی به هنگام پتانسیل آرامش غیرفعال می‌شود. کانال‌های نشتی پتاسیمی و پمپ سدیم - پتاسیم نیز همیشه فعال هستند، نه این‌که به هنگام پتانسیل آرامش فعال شوند.
 ب) دقت کنید، انتشار سدیم به درون یاخته صورت می‌گیرد نه خارج آن.

ج) در هر دو شاخه نزولی و صعودی پتانسیل عمل، در لحظه‌ای پتانسیل غشا صفر می‌شود، در این لحظات در مرحله صعودی پتانسیل عمل، کانال دریچه‌دار پتاسیمی و در مرحله نزولی، کانال دریچه‌دار سدیمی فعال نیست.

د) مثلاً ممکن است یک کانال پروتئینی یون‌ها را جابه‌جا نکند، بلکه نوعی ماده آلی را عبور دهد، زیرا در غشای هر یاخته از جمله یاخته‌های عصبی ده‌ها نوع کانال پروتئینی قرار دارند و برخی از آن برای عبور دادن مواد آلی مانند گلوکز و آمینواسید عمل می‌کنند.

۲۵) با توجه به شکل، بافت چربی به صورت عایق دو طرف مجرای شنوایی را احاطه کرده است. می‌دانید که این یاخته‌ها می‌توانند به عنوان منابعی برای تامین انرژی مورد استفاده قرار گیرند. در چنین شرایطی، سیتوپلاسم این یاخته‌ها با تغییر حجم مواجه می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش حلزونی به صورت ساختاری کروی شکل در سطح فوقانی شیپور استاژ قرار می‌گیرد. همان‌طور که در شکل پیداست، گیرنده‌های شنوایی در کوچک‌ترین (نه بزرگ‌ترین) حفره این بخش قرار گرفته‌اند.



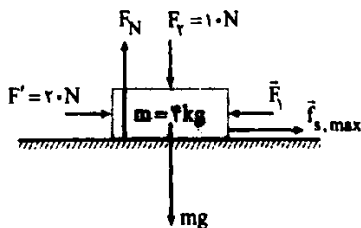


۴۱) چون خودرو با سرعت ثابت در حرکت است، پس برابری نیروهای وارد بر خودرو در راستای حرکت باید صفر باشد، بنابراین داریم:



$$F_{net, x} = 0 \Rightarrow T = f_D + f_k = 420 + 150 = 570 \text{ N}$$

۴۲) در آستانه حرکت هنوز جسم ساکن است و در نتیجه برابری نیروهای وارد بر جسم برابر با صفر است. ابتدا اندازه نیروی اصطکاک ایستایی در آستانه حرکت (بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی) را محاسبه می‌کنیم.



$$f_{s, \max} = \mu_s F_N \xrightarrow{F_N = mg + F_T} f_{s, \max} = \mu_s (mg + F_T)$$

$$\Rightarrow f_{s, \max} = 0.6 \times (2 \times 10 + 10) = 30 \text{ N}$$

در آستانه حرکت به سمت چپ داریم:

$$F_T - F' - f_{s, \max} = 0 \Rightarrow F_T - 20 - 30 = 0 \Rightarrow F_T = 50 \text{ N}$$

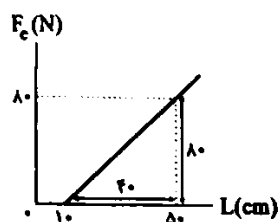
۴۳) می‌دانیم طبق قانون هوک، بزرگی نیروی فنر (F_e) بر حسب

اندازه تغییر طول آن (x) از رابطه F_e = kx به دست می‌آید که در آن k

ثابت فنر بر حسب $\frac{\text{N}}{\text{m}}$ است. اگر طول اولیه فنر را L_0 بگیریم، داریم:

$$F_e = kx = k(L - L_0) \Rightarrow F_e = kL - kL_0$$

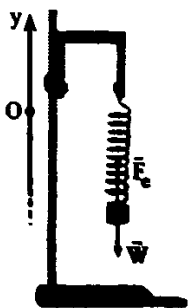
نمودار F_e بر حسب L خطی با شیب k عرض از مبدأ -kL_0 و ریشه L_0 است.



$$\text{شیب} = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{80}{40} = 2 \Rightarrow k = 2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

$$\text{ریشه خط} = 10 \text{ cm} \Rightarrow L_0 = 10 \text{ cm}$$

در ادامه به کمک شکل زیر داریم:



۴۴) بین دو سوی غشای یاخته‌های گیرنده شنوایی، همواره اختلاف

پتانسیل الکتریکی وجود دارد. چنین بیماری‌هایی فقط می‌تواند منجر به کاهش تولید پتانسیل عمل و پیام شنوایی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در این شخص به دلیل التهاب و تجمع مایعات در گوش میانی، لرزش پرده صماخ (پرده نازک حاضر در انتهای مجرای شنوایی) می‌تواند مختل شود.

۲) در این افراد، پیام شنوایی کم‌تری تولید می‌شود و در نتیجه پیام شنوایی کم‌تری به مغز میانی (بالاترین بخش ساقه مغز) ارسال می‌شود.

۳) به دلیل لرزش نامناسب پرده صماخ در این افراد، استخوانچه‌های گوش میانی به درستی نمی‌لرزند و انتقال ارتعاشات از استخوان رکابی به دریچه بیضی کاهش می‌یابد.

۴۵) موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:


الف و ب) لایه میانی مننژ که در سطح زیرین خود زوائد نازک و متعددی دارد، از دو طرف با مایع مغزی - نخاعی در تماس است.

ج) فقط در رابطه با لایه خارجی مننژ صحیح است.

د) با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، لایه میانی و داخلی مننژ با رگ‌های خونی در ارتباط هستند.

با توجه به شکل زیر، چون شتاب حرکت جسم رو به بالا است.

پس شتاب مثبت بوده و داریم:

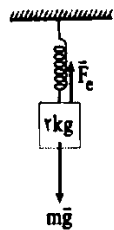


$$F_{net, y} = ma \Rightarrow T - mg = ma$$

$$\Rightarrow T = m(g+a) = m(g+0.16g) = 1.16mg$$

$$\Rightarrow \frac{T}{mg} = 1.16 = \frac{\Delta}{\delta}$$

در حالی که وزنه 2kg را به انتهای فنر می‌بندیم، داریم:



$$F_{net, y} = 0 \Rightarrow F_c = mg \Rightarrow kx = 20$$

$$\xrightarrow{L=14cm} k(14-L_s) = 20 \quad (1)$$

در حالی که وزنه 4kg را به انتهای فنر می‌بندیم نیز مشابه حالت قبل می‌توان نوشت:

$$k(15-L_s) = 40 \quad (2)$$

با توجه به روابط (1) و (2) داریم:

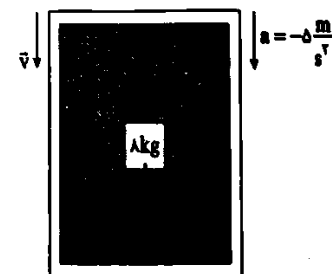
$$\frac{k(15-L_s)}{k(14-L_s)} = \frac{40}{20} \Rightarrow \frac{15-L_s}{14-L_s} = 2 \Rightarrow 15-L_s = 28-2L_s$$

$$\Rightarrow L_s = 13cm$$

$$k(14-13) = 20 \Rightarrow k = 20 \frac{N}{cm}$$

و در آخر همین فنر را از سقف یک آسانسور که با شتاب ثابتی به بزرگی $0.5 \frac{m}{s^2}$

رو به پایین به صورت تندشونده در حرکت است، آویزان کرده و وزنه 10kg را به انتهای آن وصل می‌کنیم و داریم:



$$F_{net, y} = ma \Rightarrow F_c' - mg = ma$$

$$\Rightarrow F_c' = m(g+a) = 10 \times (10-0.5) = 95N$$

$$\Rightarrow kx' = 95 \xrightarrow{k=20 \frac{N}{cm}} 20x' = 95 \Rightarrow x' = 4.75cm$$

$$L-13 = 4.75 \Rightarrow L = 17.75cm$$

مجموعه در حالت قائم در تعادل هستند. بنابراین:

$$F_{net, y} = 0 \Rightarrow F_c = W \Rightarrow kx = mg$$

$$\Rightarrow 2x = 800 \times 10^{-7} \times 10 \Rightarrow x = 4cm$$

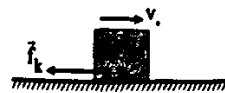
$$\xrightarrow{\frac{x=L-L_s}{L_s=10cm}} L-10=4 \Rightarrow L=14cm$$

در راستای حرکت قطعه چوب، تنها نیروی اصطکاک جنبشی

در خلاف جهت حرکت چوب به آن وارد می‌شود. بنابراین شتاب توقف چوب برابر است با:

$$F_{net} = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

$$\xrightarrow{\mu_k=0.2} a = -2 \frac{m}{s^2}$$



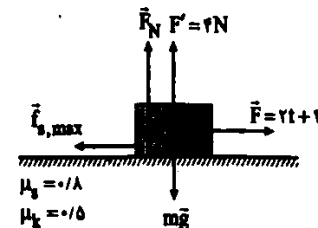
مسافت توقف برابر است با:

$$v_s = 26 \frac{km}{h} = 10 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x_{توقف} = \frac{v_s^2}{|2a|} \Rightarrow \Delta x_{توقف} = \frac{10^2}{2 \times 2} = 12.5m$$

در ابتدا باید به دنبال لحظه‌ای باشیم که جسم در آستانه

لغزیدن قرار می‌گیرد؛ بنابراین به کمک شکل زیر داریم:



$$F_{net, y} = 0 \Rightarrow F_N + F' = mg \Rightarrow F_N + 4 = 20 \Rightarrow F_N = 16N$$

$$f_{s, max} = \mu_s F_N = 0.8 \times 16 = 12.8N$$

$$F_{net, x} = 0 \Rightarrow F = f_{s, max} \Rightarrow 2t + 4 = 12.8 \Rightarrow 2t = 8.8 \Rightarrow t = 4.4s$$

پس در لحظه $t = 4.4s$ جسم در آستانه لغزیدن قرار گرفته و پس از این لحظه، جسم شروع به حرکت می‌کند و نیروی اصطکاک وارد شده بر آن از نوع اصطکاک جنبشی است و داریم:

$$t = 2s \Rightarrow f_s = F \Rightarrow f_s = 2t + 4$$

$$\xrightarrow{t=2s} f_s = 8N$$

$$t = 5s \Rightarrow f_k = \mu_k F_N$$

$$\Rightarrow f_k = 0.5 \times 16 = 8N$$

امیدوارم حواستان باشد که وقتی جسم ساکن است، نیروی اصطکاک وارد شده بر آن از نوع ایستایی بوده و بزرگی آن همواره برابر با بزرگی نیروی محرک است اما وقتی جسم شروع به حرکت می‌کند، نیروی اصطکاک وارد شده بر آن از نوع جنبشی بوده و از رابطه $f_k = \mu_k F_N$ به دست می‌آید.

۵۱) می‌دانیم سطح زیر نمودار نیرو - زمان برابر با تغییر تکانه جسم است.

بنابراین داریم:

$$\Delta p = S = \left(\frac{2 \cdot 5 + 1 \cdot 5}{2} \right) \times 10^{-2} \times 20 \times 10^{-2} = 40 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر توپ برابر است با:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{40}{2 \cdot 5 \times 10^{-2}} = 16000 \text{ N}$$

۵۲) نمودار تکانه - زمان یک سهمی است که مختصات رأس آن

$(1, b \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}})$ است، بنابراین داریم:

$$p(t) = a(t-\delta)^2 + b \Rightarrow \begin{cases} p_T = a(2-\delta)^2 + b = 9a + b \\ p_F = a(6-\delta)^2 + b = a + b \end{cases}$$

نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t = 6 \text{ s}$ تا $t = 2 \text{ s}$ برابر است با:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow F_{av} = \frac{p_F - p_T}{6-2} = \frac{-8a}{4} = -2a$$

بنابراین طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{av} = ma_{av} \Rightarrow -2a = ma_{av} \Rightarrow a_{av} = \frac{-2a}{m}$$

$$p(t) = a(t-\delta)^2 + b \Rightarrow \begin{cases} p_F = a(4-\delta)^2 + b = a + b \\ p_D = a(\delta-4)^2 + b = b \end{cases}$$

نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t = 4 \text{ s}$ تا $t = 8 \text{ s}$ برابر است با:

$$F'_{av} = \frac{\Delta p'}{\Delta t'} \Rightarrow F'_{av} = \frac{p_D - p_F}{8-4} = \frac{-a}{4} = -a$$

طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F'_{av} = ma'_{av} \Rightarrow -a = ma'_{av} \Rightarrow a'_{av} = \frac{-a}{m}$$

$$\frac{a_{av}}{a'_{av}} = \frac{\frac{-2a}{m}}{\frac{-a}{m}} = 2$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۵۳) چون جرم ماهواره ثابت است؛ بنابراین نتیجه می‌گیریم که

شتاب گرانشی ۷۵ درصد کاهش یافته است و داریم:

$$g = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{g_T}{g_1} = \left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_T} \right)^2$$

$$\frac{g_T = (1 - \frac{75}{100})g_1 = \frac{1}{4}g_1}{\left(\frac{R_e + h_1}{R_e + h_T} \right)^2 = \frac{1}{4}}$$

$$\Rightarrow \frac{R_e + h_1}{R_e + h_T} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_e + h_T = 2R_e + 2h_1 \Rightarrow h_T = R_e + 2h_1$$

$$\Rightarrow h_T - h_1 = R_e + h_1 \Rightarrow h_T - h_1 = 6400 + 13600 = 20000 \text{ km}$$

بنابراین فاصله باید ۲۰۰۰۰ km افزایش یابد.

۱) اگر وزن ماهواره را در فاصله $2R_x$ از سطح سیاره برابر F_T و

در فاصله $5R_x$ از سطح سیاره برابر F_1 در نظر بگیریم، طبق رابطه

$$F = \frac{GmM_x}{(R_x + h)^2}$$

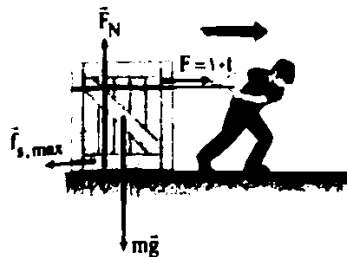
که در آن m جرم ماهواره است، داریم:

$$\frac{F_T}{F_1} = \left(\frac{R_x + h_1}{R_x + h_T} \right)^2 \Rightarrow \frac{F_1 + 260}{F_1} = \left(\frac{R_x + 5R_x}{R_x + 2R_x} \right)^2 \Rightarrow \frac{F_1 + 260}{F_1} = 4$$

$$\Rightarrow 2F_1 = F_1 + 260 \Rightarrow 2F_1 = 260 \Rightarrow F_1 = \frac{260}{2} = 130 \text{ N}$$

۲) چون جسم ساکن است؛ بنابراین پس از لحظاتی که در استانه

لغزیدن قرار می‌گیرد، شروع به حرکت می‌کند و مطلق شکل زیر داریم:



$$F_{net, y} = 0 \Rightarrow F_N = mg = 20 \times 10 = 200 \text{ N}$$

$$f_{s, max} = \mu_s F_N = 0.5 \times 200 = 100 \text{ N}$$

$$F_{net, x} = 0 \Rightarrow F = f_{s, max} \Rightarrow 4t = 100 \Rightarrow t = 25 \text{ s}$$

پس از لحظه $t = 25 \text{ s}$ جسم شروع به حرکت کرده و داریم:

$$f_k = \mu_k F_N = 0.2 \times 200 = 40 \text{ N}$$

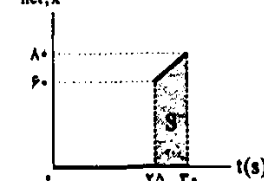
اندازه نیروی خالص وارد بر جعبه برابر است با:

$$F_{net, x} = F - f_k = 4t - 40 \text{ (N)}$$

می‌دانیم سطح بین نمودار نیروی خالص و محور زمان برابر با تغییر تکانه جسم

است و داریم:

$$F_{net, x} \text{ (N)}$$



$$S = \frac{(0 + 80) \times 5}{2} = 200$$

$$\Delta p = S \Rightarrow \Delta p = 200 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \xrightarrow{\Delta p = m\Delta v} 200 = 20 \times (v_T - v_1)$$

$$\xrightarrow{v_1 = 0} v_T = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲) با توجه به تعادل جسم، برآیند نیروهایی که دیواره‌ها به کره

وارد می‌کنند، باید هم‌اندازه برآیند نیروی \vec{F} و نیروی وزن کره باشد.

$$F_{net} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{N_A} + \vec{F}_{N_B} + m\vec{g} + \vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{N_A} + \vec{F}_{N_B} = -m\vec{g} - \vec{F}$$

با توجه به این‌که نیروهای \vec{F} و $m\vec{g}$ بر هم عمود هستند، بزرگی برآیند این دو

نیرو برابر است با:

$$F_T = \sqrt{F^2 + mg^2} = \sqrt{50^2 + 120^2} = 130 \text{ N}$$

بنابراین بزرگی برآیند نیروهایی که دیواره‌های A و B بر کره وارد می‌کنند، برابر

با ۱۳۰ N است.

۲) برای به دست آوردن انرژی جنبشی می‌توانیم از رابطه

$$K = \frac{p^2}{2m}$$

استفاده کنیم.

$$K = \frac{p^2}{2m} = \frac{\Lambda^2}{2 \times 0.4} = 80 \text{ J}$$

۵۸) به کمک روش تبدیل زنجیره‌های داریم:

$$۱۲۰ \text{ خروار} = ۱۲۰۰۰ \times \frac{۱ \text{ خروار}}{۱۰۰ \text{ من تبریز}}$$

$$۲ \text{ خروار} = ۸۰۰۰ \times \frac{۱ \text{ من تبریز}}{۴۰ \text{ سیر}} \times \frac{۱ \text{ خروار}}{۱۰۰ \text{ من تبریز}}$$

$$۰/۵ \text{ خروار} = ۷۶۸۰۰۰ \times \frac{۱ \text{ مثقال}}{۲۴ \text{ نخود}} \times \frac{۱ \text{ من تبریز}}{۶۴۰ \text{ مثقال}} \times \frac{۱ \text{ خروار}}{۱۰۰ \text{ من تبریز}}$$

بنابراین:

$$۱۲۰۰۰ + ۸۰۰۰ + ۷۶۸۰۰۰ = ۱۲۰۰۰ \text{ من تبریز}$$

$$۱۲۲/۵ \text{ خروار} = ۰/۵ \text{ خروار} + ۲ \text{ خروار} + ۱۲۰ \text{ خروار}$$

۵۹) در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ

آن کمیت می‌نامند؛ بنابراین داریم:

$$\text{آهنگ رشد گیاه} = \frac{\Delta / \Delta m}{\Delta t} = \frac{5/5 \times 10^{-2} \text{ hm}}{۲۰ \times \frac{۱}{۷} \text{ روز}} = \frac{5/5 \times 10^{-2} \text{ hm}}{۲۰ \times \frac{۱}{۷} \text{ روز}}$$

$$\Rightarrow \text{آهنگ رشد گیاه} = ۱/۹۲۵ \times ۱۰^{-۲} \frac{\text{hm}}{\text{هفته}}$$

۶۰) شکل «ب» یک کولیس را نشان می‌دهد که دقت اندازه‌گیری

آن برابر $۰/۰۱ \text{ mm}$ است که معادل $۱۰^{-۵} \text{ m}$ می‌باشد.

شکل «الف» یک ریزسنج را نشان می‌دهد که دقت اندازه‌گیری آن

برابر $۰/۰۰۱ \text{ mm}$ است که معادل $۱۰^{-۶} \text{ m}$ می‌باشد.

۶۱) در گزینه (۱) چون بزرگی نیروی A بزرگ‌تر از مجموع بزرگی

نیروی B و نیروی اصطکاک است؛ پس جعبه به سمت راست شروع به حرکت می‌کند.

در گزینه (۲) نیز چون بزرگی نیروی B بزرگ‌تر از مجموع بزرگی نیروی A و

نیروی اصطکاک است؛ پس جعبه به سمت چپ شروع به حرکت می‌کند.

پس مدلسازی آرمانی حرکت جعبه در هر یک از گزینه‌های (۱) و (۲) به

درستی رعایت شده است اما در گزینه (۳) در مدلسازی جهت نیروی اصطکاک

اشتباه شده و چنین مدلسازی برای توصیف حرکت جعبه قابل قبول نیست.

۶۲) به کمک روش تبدیل زنجیره‌های داریم:

$$۴۵۷ \text{ nm} \times \frac{۱۰^{-۹} \text{ m}}{۱ \text{ nm}} \times \frac{۱ \mu\text{m}}{۱۰^{-۶} \text{ m}} = ۴۵۷ \times ۱۰^{-۳} \mu\text{m} = ۴/۵۷ \times ۱۰^{-۱} \mu\text{m}$$

۱) ابتدا حجم مکعب را به دست آورده و سپس به کمک

$$\text{رابطه } \rho = \frac{m}{V} \text{، جرم مکعب را می‌یابیم.}$$

$$V = a^3 = ۲^3 = ۸ \text{ cm}^3 = ۸ \times ۱۰^{-۶} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = ۲۲/۵ \times ۱۰^۲ \times ۸ \times ۱۰^{-۶} = ۰/۱۸ \text{ kg}$$

۲) در حالت اول، ۴۰ درصد جرم آلیاژ از ماده A و ۶۰ درصد

باقی آن از ماده B است؛ بنابراین داریم:

$$\rho = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{m_{\text{کل}}}{V_A + V_B}$$

$$= \frac{m_{\text{کل}}}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} = \frac{m_{\text{کل}}}{\frac{0/4 m_{\text{کل}}}{\rho_A} + \frac{0/6 m_{\text{کل}}}{\rho_B}}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{1}{\frac{0/4}{\rho_A} + \frac{0/6}{\rho_B}} = \frac{5\rho_A \rho_B}{2\rho_A + 3\rho_B}$$

روند را برای فاصله ΔR_x و صفر از سطح سیاره

اگر وزن ماهواره را در سطح زمین برابر با F_p در

$$\frac{F_p}{F_1} = \left(\frac{R_x + h_1}{R_x}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_p}{۱۲۰} = \left(\frac{R_x + \Delta R_x}{R_x}\right)^2$$

$$\Rightarrow F_p = ۱۲۰ \times ۲۶ = ۴۳۲۰ \text{ N}$$

$$۲۶۰ = \frac{GmM_x}{R_x^2} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{۲۶}\right) \Rightarrow ۲۶۰ = W_p \times \frac{1}{9}$$

وزن ماهواره در سطح سیاره

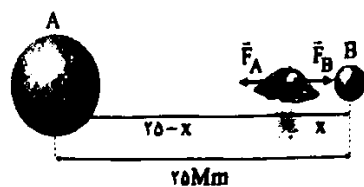
$$\Rightarrow W_p = ۲۶۰ \times ۱۲ = ۴۳۲۰ \text{ N}$$

ناشی به سفینه وارد می‌شود. یکی از طرف سیاره A و

ای این که سفینه در تعادل باشد، باید این دو نیروی

می‌باید شتاب گرانشی ناشی از این دو سیاره در

داریم:



$$g_A = g_B \Rightarrow \frac{GM}{r^2} \Rightarrow \frac{M_A}{r_A^2} = \frac{M_B}{r_B^2} \Rightarrow \frac{M}{M} = \frac{M}{M}$$

$$M = \rho V, V = \frac{4}{3}\pi R^3 \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \left(\frac{R_A}{R_B}\right)^3 = 1$$

$$\Rightarrow \frac{۴۰۰۰}{۶۰۰۰} \times \left(\frac{۶}{۲}\right)^3 = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{۶}{۴} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{۲۵-x}{x} = \frac{۲}{۲}$$

$$\Rightarrow ۲x = ۵۰ - ۲x \Rightarrow ۵x = ۵۰ \Rightarrow x = ۱۰ \text{ Mm}$$

B برابر است با:

$$x - R_B = ۱۰^۲ - ۴ \times ۱۰^۲ = ۶ \times ۱۰^۲ \text{ km}$$

الف، ج و د نادرست هستند.

هستند.

۶۳) فیزیک اهمیت زیادی دارد اما آن چه بیش از

علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند، تفکر نقادانه

بگداندان نسبت به پدیده‌هایی است که با آن‌ها

آتمی ابر الکترونی شرودینگر است.

شان داده می‌شود.

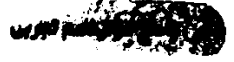
مطرح شده در هر یک از گزینه‌های (۱) و (۳) یکا

حذف می‌شوند. در ادامه با توجه به موارد زیر داریم:

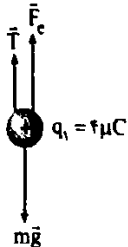
کلی یک کمیت برداری است.

کلی یک کمیت برداری است.

کلی یک کمیت فرعی است.



۶۷ ۴ چون گوی بالای به حالت معلق قرار گرفته است، پس باید برابری نیروهای وارد بر آن صفر باشد، بنابراین داریم:

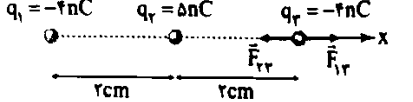


$$F_c = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(30 \times 10^{-2})^2} = 0.8 \text{ N}$$

$$mg = 100 \times 10^{-3} \times 10 = 1 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}, y} = 0 \Rightarrow T + F_c = mg \Rightarrow T + 0.8 = 1 \Rightarrow T = 0.2 \text{ N} = 200 \text{ mN}$$

۶۸ ۱ بار q_1 ، بار q_2 را به سمت راست دفع می‌کند و بار q_3 را به سمت چپ جذب می‌کند.



$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^{-9}}{4^2 \times 10^{-2}} = 9 \times 10^{-5} \text{ N}$$

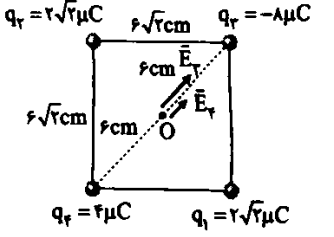
$$F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^{-9}}{2^2 \times 10^{-2}} = 45 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_T = (9 \times 10^{-5} - 45 \times 10^{-5}) \vec{i} \Rightarrow \vec{F}_T = (-3.6 \times 10^{-4} \text{ N}) \vec{i}$$

۶۹ ۲ چون بار q_3 در تعادل است، پس باید $q_1 = q_2$ بوده (که چنین هست) و $q_1 = -2\sqrt{2} q_2$ باشد، (چرا؟) بنابراین داریم:

$$q_3 = -2\sqrt{2} q_1 = -2\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = -8 \mu\text{C}$$


چون بارهای q_1 و q_2 هم‌نام و هم‌اندازه بوده و در فاصله یکسانی از مرکز مربع قرار دارند، بنابراین میدان الکتریکی بارهای q_1 و q_2 در مرکز مربع یکدیگر را خنثی می‌کنند و کافایت فقط برابری میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای q_3 و q_4 را در مرکز مربع به دست آوریم:



$$E_O = E_r + E_f = \frac{k|q_r|}{r_r^2} + \frac{k|q_f|}{r_f^2}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} + \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^7 + 10^7 = 3 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۱ برای آن‌که بادکنک معلق بماند، نیروی الکتریکی باید به سمت بالا به آن وارد شود تا نیروی وزن را خنثی کند.



$$F_E = mg \Rightarrow |q|E = mg$$

$$\Rightarrow |q| \times 5000 = 10 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow |q| = 2 \times 10^{-5} \text{ C}$$

$$|q| = ne \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = 1.25 \times 10^{14}$$

دقت کنید چون نیرو و میدان الکتریکی در خلاف جهت هم هستند بار بادکنک

تلفون گرام: ۱/۲۵ × ۱۰^{۱۴} تا بیشتر از تعداد پروتون‌های آن است

در حالت دوم، نسبت جرمی دو ماده را عوض می‌کنیم و مشابه روند حل قبلی داریم:

$$\rho' = \frac{\Delta \rho_A \rho_B}{2\rho_B + 2\rho_A}$$

طبق اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$\frac{\rho'}{\rho} = \frac{2}{4} \Rightarrow \frac{2\rho_B + 2\rho_A}{2\rho_B + 2\rho_A} = \frac{2}{4}$$

$$\Rightarrow 8\rho_B + 12\rho_A = 9\rho_B + 6\rho_A \Rightarrow 6\rho_A = \rho_B \quad (1)$$

به کمک نمودار داده شده برای ماده A داریم:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{20}{\Delta} = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{(1)} \rho_B = 24 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

به کمک رابطه چگالی برای ماده B داریم:

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow 24 = \frac{48}{V'} \Rightarrow V' = \frac{48}{24} = 2 \text{ cm}^3$$

۲ با توجه به شکل صورت سؤال، ابتدا حجم قسمت بالایی ظرف، خالی بود و بعد از این‌که مکعب به طور کامل در آب فرو رفته، نه تنها حجم خالی ظرف پر شده، بلکه ۲۴g نیز از آب ظرف بیرون ریخته است بنابراین داریم:

$$\text{حجم آب بیرون ریخته شده} + \text{حجم قسمت خالی ظرف} = \text{حجم مکعب}$$

$$V = V_1 + V_2 = Ah_{\text{خالی}} + \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} = (10 \times 4) + \frac{24}{1} = 64 \text{ cm}^3$$

پس حجم ظاهری مکعب ۶۴cm^۳ است. در ادامه حجم ماده سازنده مکعب را نیز به دست می‌آوریم و داریم:

$$V' = \frac{m}{\rho} = \frac{40}{8} = 50 \text{ cm}^3$$

چون حجم ظاهری مکعب بزرگ‌تر از حجم ماده سازنده آن است؛ پس مکعب دارای حفره‌ای به حجم زیر است:

$$V_{\text{حفره}} = V - V' = 64 - 50 = 14 \text{ cm}^3$$

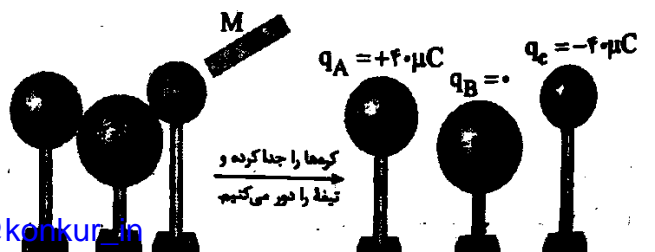
گزینه‌های (۱) و (۲) که نادرست هستند؛ پس به بررسی گزینه (۳) می‌پردازیم:

$$m_{\text{روغن}} = \rho_{\text{روغن}} V_{\text{حفره}} = 0.8 \times 14 = 11.2 \text{ g}$$

۴ با توجه به سری الکتریسیته ماشی، تیغه M به انتهای مثبت

سری نزدیک است و پس از مالش با تیغه N دارای بار مثبت می‌شود. پس تیغه M را که دارای بار مثبت است از سمت راست، به کره C نزدیک می‌کنیم که در نتیجه در کره C بار منفی و در کره A بار مثبت القا شده و کره B خنثی می‌ماند. اگر در حضور تیغه، کره‌ها را از هم جدا کنیم، بار کره C و بار کره A در سطح خارجی آن‌ها پخش شده و کره B نیز خنثی می‌ماند. از طرفی نیز می‌دانیم اندازه بار القا شده به شکل و ابعاد کره‌ها بستگی ندارد و داریم:

$$q_A = 40 \mu\text{C}, q_B = 0, q_C = -40 \mu\text{C}$$





۷۶ با توجه به این که در میان فلزها، کمترین E° مربوط به لیتیم است، می توان نتیجه گرفت که از Li به سمت Al مقدار E° در حال افزایش است. از آن جا که در سلول برقکافت سدیم کلرید مناب، با وجود حضور هم زمان یون های Na^+ و Ca^{2+} ، فقط Na^+ کاهش می یابد و فلز سدیم به دست می آید، می توان نتیجه گرفت که E° سدیم بیشتر از کلسیم است. در صورتی که در صورت سؤال، برعکس نشان داده شده است.

۷۷ با توجه به این که جرم الکترودهای A و M به ترتیب کاهش و افزایش می یابد، می توان نتیجه گرفت که A و M به ترتیب آند و کاتد سلول گالوانی هستند. بنابراین مقدار E° فلز M بیشتر از E° فلز A است. به این ترتیب E° فلز M باید $+1.89V$ باشد، اما E° فلز A می تواند $-0.64V$ یا $+0.64V$ باشد. با این حساب، عبارت های «ب» و «ت» به یقین درست نیستند و گزینه های (۲)، (۳) و (۴) حذف می شوند.

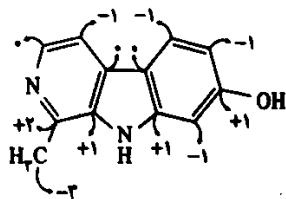
۱ بررسی عبارت های نادرست:

پ) در این سلول، آند و کاتد دارای کاتالیزگرهایی هستند که به نیم واکنش های اکسایش و کاهش سرعت می بخشند.

ت) بازده واکنش انجام شده در این سلول، سه برابر واکنش سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون سوز است.

۲ سلول های سوختی برخلاف باتری ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی کنند، بلکه در آن ها پیوسته سوخت در شرایط کنترل شده، مصرف و جریان الکتریکی برقرار می شود.

۴ در این ترکیب ۵ نوع اتم کربن با عدد اکسایش مختلف ($-3, -2, -1, 0, +1, +2$) وجود دارد که تفاوت میان بیشترین ($+2$) و کمترین (-3) آن برابر با ۵ است.



۴ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



با تبدیل چهار مول Fe به چهار مول Fe^{2+} ، در مجموع $4 \times 2 = 12$ مول الکترون بین گونه های اکسید و کاهنده مبادله می شود.

$$\frac{12 \times 10^3 \text{ mole}^-}{12} = \frac{x \text{ LO}_2}{6 \times 22.4} = \frac{y \text{ g Fe(OH)}_3}{4 \times 107}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 16778 \times 10^3 \text{ L} = 16778 \text{ m}^3 \text{ O}_2 \\ y = 513/6 \times 10^3 \text{ g} = 513/6 \text{ kg Fe(OH)}_3 \end{cases}$$

۲ به جز عبارت های اول و چهارم، سایر عبارت ها درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

• واکنش پرتنظیم کننده در حین کار، فلز است.

• cmf سلول سوختی هیدروژن، برابر با پتانسیل کاهش اکسیژن در محیط



۷۶ نکته، وقتی می خواهیم میدان برابری را در نقطه ای مثل O به دست آوریم، اگر دو بار الکتریکی همان q_1 و q_2 در طرفین نقطه O باشند و نسبت برابر باشد آن گاه آن دو بار اثر همدیگر را در نقطه O حذف می کنند.

با توجه به نکته بالا، به راحتی می توان فهمید که در بارهای همان q_1 و q_2 ، مقدار $\frac{q_1}{r_1^2}$ با $\frac{q_2}{r_2^2}$ برابر بوده، بنابراین این دو بار را حذف می کنیم. در نتیجه میدان الکتریکی برابری در نقطه O همان میدان الکتریکی ناشی از بار q_p در آن نقطه است و داریم:

$$E_{T_p} = (1 - 0.75)E_{T_1} \Rightarrow \frac{E_{T_p}}{E_{T_1}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{E'_p}{E_p} = \frac{1}{4}$$

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \rightarrow \left(\frac{r_p}{r_1}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{r_p}{r_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow r'_p = 2r_p$$

$$r_p = 20 \text{ cm} \rightarrow r'_p = 40 \text{ cm}$$

پس باید فاصله بار q_p از نقطه O برابر با 40 cm شود که یا می توان بار q_p را 20 cm در جهت محور y جابه جا کرد یا 60 cm در خلاف جهت محور y جابه جا کرد.

۴ می دانیم خطوط میدان الکتریکی برابری، از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می شوند؛ بنابراین $q_p > 0$ و $q_1 < 0$ است. از طرفی هر چه اندازه بار الکتریکی بزرگ تر باشد، تراکم خطوط میدان الکتریکی برابری در اطراف آن بار بیشتر خواهد بود که با توجه به شکل داده شده در سؤال، $|q_1| > |q_p|$ است.

۱ با توجه به این که بین این دو صفحه رسانای موازی، میدان الکتریکی یکنواخت برقرار است، داریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{200 - (-200)}{0.1} = 5000 \frac{V}{m}$$

فاصله دو نقطه A و B در راستای میدان برابر است با:

$$d_{AB} = \overline{AB} \cos 37^\circ = 5 \times 0.8 = 4 \text{ cm}$$

$$E = \frac{|\Delta V_{AB}|}{d_{AB}} \Rightarrow 5000 = \frac{V_A - V_B}{0.04} \Rightarrow V_A - 75 = 200$$

$$\Rightarrow V_A = 275 \text{ V}$$

برای دو نقطه B و C نیز داریم:

$$E = \frac{|\Delta V_{BC}|}{d_{BC}} \Rightarrow 5000 = \frac{V_B - V_C}{0.05} \Rightarrow 75 - V_C = 250$$

$$\Rightarrow V_C = -175 \text{ V}$$

۴ بار الکتریکی منفی در خلاف جهت خطوط میدان حرکت کرده است؛ بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می یابد. دقت کنید مسیر AB عمود بر خطوط میدان است و انرژی پتانسیل بار در این مسیر تغییر نمی کند.

$$\Delta U_E = -E|q|d \cos \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ}$$

$$\Delta U_E = -5 \times 10^5 \times 100 \times 10^{-9} \times 0.04 \times 1 = -0.2 \text{ J} = -20 \text{ mJ}$$

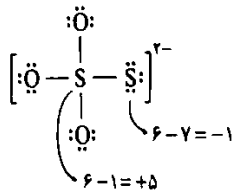
۱ تجمع بار در نقاط نوک تیز، یعنی نقطه A بیشتر است.

همه نقاط یک رسانای متناهی در حال تعادل، هم پتانسیل هستند بنابراین

$$V_A = V_B$$

• در معادله واکنش (I)، از هر ۴ اتم S، دو اتم آن کاهش یافته و به S^{2-} تبدیل شده است.

• با توجه به ساختار لوویس $S_4O_6^{2-}$ که در زیر آمده است، عدد اکسایش اتم‌های S با هم برابر نیست:



۸۹) بررسی عبارت‌ها:

(ا) با برقکافت یک مول سدیم کلرید مذاب، ۵٪ مول گاز کلر (Cl_2) و یک مول فلز سدیم (Na) به دست می‌آید. فلز سدیم در کاتد تولید می‌شود که به قطب منفی باتری متصل است.

(ب) در هر دو سلول گالوانی و الکترولیتی، آنیون‌ها به سمت آند حرکت می‌کنند و در مدار بیرونی نیز، الکترون‌ها از آند روانه کاتد می‌شوند.

(پ) فلز Na همانند گاز Cl_2 به علت واکنش پذیری زیاد، در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود.

(ت) در این فرایند برای کاهش دمای ذوب سدیم کلرید و جبران بخشی از هزینه‌ها، از مقداری $CaCl_2(s)$ استفاده می‌شود.

۹۰) قدرت کاهندگی فلزهای موردنظر به صورت $Sn < Fe < Zn$

است. بنابراین تیغه آهنی با یون Sn^{2+} واکنش داده و غلظت این یون، کاهش می‌یابد. (حذف گزینه‌های (۲) و (۳))، از طرفی تیغه آهنی با یون Zn^{2+} نمی‌تواند واکنش دهد و غلظت این یون، تغییری نمی‌کند (حذف گزینه (۱)).

۹۱) مطابق داده‌های سؤال ابتدا باید نسبت مجموع شمار ذره‌های

زیراتمی در 2_1H به مجموع شمار ذره‌های باردار در 3_1H را به دست آوریم:

$$\frac{2+1}{1+1} = 2$$

از طرفی ناپایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن، 3_1H است که دارای ۷ ذره درون هسته است:

$$\frac{2}{7} = 0.285$$

۱) مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} & \left[\frac{2/0.6g}{NH_3 \text{ جرم مولی}} \times NH_3 \text{ شمار اتم‌های} \right] \\ & = 1/25 \left[\frac{4g}{A \text{ جرم مولی}} \times A \text{ شمار اتم‌های} \right] \\ & \Rightarrow \left(\frac{2/0.6}{17} \times 4 \right) = 1/25 \left(\frac{4}{A} \times A \right) \\ & \Rightarrow \frac{A \text{ شمار اتم‌های}}{A \text{ جرم مولی}} = \frac{2}{15} \end{aligned}$$

نسبت مورد نظر برای متیل متوات ($HCOOCH_3$)، پروپانول (C_3H_7OH)، فورمیک اسید ($HCOOH$) و متیل آمین (CH_3NH_2) به ترتیب برابر با

$$\frac{7}{31} \text{ و } \frac{5}{46} \text{ و } \frac{1}{5} \text{ و } \frac{2}{15}$$

۲) جرم پروتون، نوترون و جرم اتمی میانگین هیدروژن (برحسب amu)

به ترتیب 1.0072 ، 1.0087 و 1.0078 است.

۸۹) به جز عبارت‌های سوم و آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• الکترودهای سلول‌های الکترولیتی، اغلب گرافیتی هستند و در برخی موارد، حتی در واکنش شرکت می‌کنند.
• آند الکترودی است که در سطح آن، اکسایش انجام می‌شود و لزوماً جرم آن کم نمی‌شود.

۹۰) خوردگی به فرایند ترد شدن، خرد شدن و فروریختن فلزها بر اثر واکنش اکسایش - کاهش گفته می‌شود. زنگ زدن آهن و زنگار سبز بر سطح مس نمونه‌هایی از خوردگی هستند.

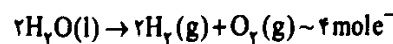
۹۱) بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) عدد اکسایش اکسیژن در HOF برابر با صفر است.

(پ) فلزهای اصلی مانند سرب و قلع در حالت ترکیب، اعداد اکسایش متنوعی دارند.

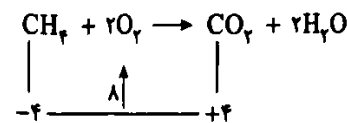
۹۲) در برقکافت آب، به‌ازای مصرف ۲ مول H_2O ، چهار مول

الکترون در مدار عبور می‌کند:



$$? \text{ mole}^- = 2/18 g H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{4 \text{ mole}^-}{2 \text{ mol } H_2O} = 0.22 \text{ mole}^-$$

در سلول سوختی متان - اکسیژن، به‌ازای مصرف یک مول متان، ۸ مول الکترون در مدار عبور می‌کند:



$$0.2 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{1 \text{ mole}^-} \times \frac{22/4 L CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{100}{60} = 7.7 L CH_4$$

۱) به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• رسوب مورد نظر همان $Mg(OH)_2$ است که برای تولید آن می‌توان

آهک ($Ca(OH)_2$) را به آب دریای شامل یون Mg^{2+} اضافه کرد.

• محلول آبی A همان $HCl(aq)$ است که طی واکنش خنثی شدن اسید - باز که از نوع اکسایش - کاهش نیست با $Mg(OH)_2$ واکنش می‌دهد.

• فرآورده اصلی واکنش خنثی شدن، ترکیب یونی $MgCl_2$ است که شمار آنیون‌های آن، دو برابر شمار کاتیون‌های آن است.

• $MgCl_2$ پس از خشک کردن و ذوب کردن در یک سلول الکترولیتی برقکافت می‌شود.

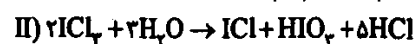
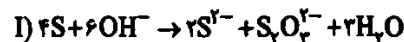
• در سلول الکترولیتی برقکافت منیزیم کلرید مذاب، فلز منیزیم در قطب

منفی (کاتد) تولید می‌شود:



۳) به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

معادله موازنه‌شده در دو واکنش به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌ها:

• در هر کدام از دو معادله، ضریب H_2O برابر با ۲ است.

• در معادله واکنش (I)، عنصر گوگرد و در معادله واکنش (II)، عنصر ید، هر دو نقش کاهنده و اکسنده را برعهده دارند.

۹۸ ۴ فاصله نشان داده شده در شکل برابر با $\lambda/5$ است. حداقل طول موج پرتوی فرورسرخ 700nm است:

$$1/5 \times 700 \times 10^{-9} = 140 \times 10^{-9} \text{ m} = 140 \times 10^{-7} \text{ cm}$$

۹۹ ۳ نور حاصل از اتم‌های برانگیخته دو عنصر Cu و Ne، به ترتیب سبزرنگ و سرخ‌رنگ است و انرژی آن‌ها در مقایسه با سایر گزینه‌ها، بیشترین تفاوت را با هم دارند. در مورد عنصرهای Na و Li نور حاصل به ترتیب زرد و سرخ‌رنگ است.

۱۰۰ ۳ تکسیم، نخستین عنصری است که بشر موفق شد آن را در راکتور هسته‌ای بسازد.

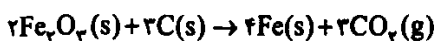
۱۰۱ ۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند.

عنصرهای ${}_{32}\text{Ge}$ ، ${}_{14}\text{Si}$ ، ${}_{5}\text{D}$ به ترتیب عنصرهای ${}_{33}\text{As}$ ، ${}_{15}\text{P}$ و ${}_{6}\text{C}$ هستند.

بررسی عبارات نادرست:

• سیلیسیم و ژرمانیم، برخلاف قلع در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۱۰۲ ۲ معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:



• جامد باقی‌مانده شامل سه جزء است:

(۱) ناخالصی‌های آهن (III) اکسید

(۲) آهن تولیدشده

(۳) بخشی از آهن (III) اکسید که در واکنش شرکت نکرده است.

• جرم ناخالصی‌ها به راحتی به دست می‌آید:

$$? \text{g ناخالصی} = 600 \text{g} \times \frac{100-60}{100} = 240 \text{g}$$

• برای محاسبه جرم آهن تولیدشده می‌توان نوشت:

$$\frac{600 \text{g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{60}{100} \times \frac{60}{100}}{2 \times 160} = \frac{x \text{g Fe}}{2 \times 56} \Rightarrow x = 151.2 \text{g Fe}$$

جرم بخشی از Fe_2O_3 که در واکنش شرکت نکرده نیز برابر با:

$$600 \times \frac{60}{100} \times \frac{(100-60)}{100} = 240 - 2/6(60) = 144$$

در نهایت خواهیم داشت:

$$\text{جرم جامد برجای مانده} = 240 + 151.2 + 144 = 535.2 \text{g}$$

۱۰۳ ۴ بررسی عبارات:

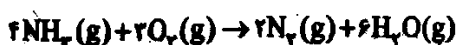
(آ) در بین عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی (با چشم‌پوشی از گاز نجیب) فقط کلر (فعال‌ترین نافلز) به حالت گازی است و سایر عنصرهای این دوره، جامدند.

(ب) در یک دوره از جدول تناوبی که شمار لایه‌های الکترونی اتم عنصرهای آن یکسان است، شعاع اتمی نافلزها کم‌تر از شعاع اتمی شبه‌فلزها و فلزهاست.

(پ) در میان فلزها تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لایه‌لای خاک یافت می‌شوند.

(ت) در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول، فقط وانادیم (V) نماد تک‌حرفی دارد در حالی‌که در دوره سوم جدول، دو عنصر فسفر (P) و گوگرد (S) دارای این ویژگی هستند.

۱ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



آغاز:	۴۰	۳۰	۰	۰
پایان:	۴۰-۴x	۳۰-۳x	۲x	۶x

۹۲ ۳

$$MS: \frac{M \text{ جرم مولی}}{S \text{ درصد جرمی}} = \frac{M \text{ جرم}}{S \text{ درصد جرمی}} = \frac{M \text{ جرم مولی}}{S \text{ جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow \frac{66/66}{100-66/66} = \frac{M \text{ جرم مولی}}{22} \Rightarrow M \text{ جرم مولی} = 64 \text{g.mol}^{-1}$$

$$M_p S : \% M = \frac{2(M \text{ جرم مولی})}{M_p S \text{ جرم مولی}} \times 100 \Rightarrow \% M = \frac{2(64)}{2(64)+22} \times 100$$

$$= 78.0 \Rightarrow \% S = 100 - 78.0 = 22.0$$

$$M^{2+} \begin{cases} p-e=2 \\ p+n=64 \Rightarrow p=29, n=35, e=27 \\ n-e=8 \end{cases}$$

۹۵ ۴ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} f_1 + f_2 + f_3 + f_4 = 100 \\ f_1 = f_2 = f_3 = 10, f_4 = 70 \\ f_2 = 7f_1 = 7f_3 = 7f_4 \end{cases}$$

جرم اتمی میانگین Fe برابر است با:

$$\bar{Fe} = 54 + \frac{70}{100}(56-54) + \frac{10}{100}(57-54) + \frac{10}{100}(58-54) = 56.1$$

از طرفی شمار مول‌های نوترون در هر مول Fe برابر است با:

$$\begin{aligned} & [(54-26) \times \frac{10}{100}] + [(56-26) \times \frac{70}{100}] + [(57-26) \times \frac{10}{100}] \\ & + [(58-26) \times \frac{10}{100}] = 2/8 + 21 + 2/1 + 2/2 = 24.1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ?n &= 16/82 \text{g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56/1 \text{g Fe}} \times \frac{20/1 \text{ mol n}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ n}}{1 \text{ mol n}} \\ &= 5/426 \times 10^{23} \text{ n} \end{aligned}$$

۱۰۴ ۳ اگر عدد اتمی عنصرهای D و X را به ترتیب با Z_D و Z_X نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$(75 + Z_X) + (190 + Z_D) = 274 \Rightarrow Z_X + Z_D = 109 \text{ (I)}$$

از طرفی واضح است که شمار الکترون‌های یون D^{2+} بیشتر از شمار الکترون‌های یون X^{2-} است. بنابراین خواهیم داشت:

$$(Z_D - 2) - (Z_X + 2) = 27 \Rightarrow Z_D - Z_X = 42 \text{ (II)}$$

از حل هم‌زمان معادله‌های (I) و (II)، مقادیر Z_D و Z_X به ترتیب برابر ۷۶ و ۳۳ به دست می‌آید.

با توجه به این‌که شمار عنصرهای جدول دورهای برابر با ۱۱۸ است، بعد از D شمار عنصرهای موجود در جدول برابر است با:

$$118 - 76 = 42$$

۱۰۵ ۲ هر مول از ترکیب $X_p N_p$ شامل $3 \times 6/02 \times 10^{23}$ اتم X است.

$$X_p N_p \text{ شمار مول‌های} = \frac{9/02 \times 10^{21}}{3 \times 6/02 \times 10^{23}} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$X_p N_p \text{ جرم مولی} = \frac{0/72 \text{g}}{0/005 \text{mol}} = 144 \text{g.mol}^{-1}$$

$$X_p N_p : 2(X) + 2(14) = 144 \Rightarrow X = 40 \text{g.mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{عدد جرمی} = 40$$

$$X^{2+} \begin{cases} p+n=40 \\ n-e=2 \Rightarrow p=20, e=18, n=20 \\ p-e=2 \end{cases}$$

۱۰۸) به جز عبارت نخست، سایر عبارات درست هستند.

بررسی عبارت نادرست،

• آرایش الکترونی اتم عنصرهای فلزی دسته p، به زیولایه p ختم می‌شود.

۱۰۹) هرگاه یک واکنش از جمع دو یا چند واکنش دیگر به دست

آید، بازده واکنش کلی برابر با حاصل ضرب آن چند واکنش است.

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{F_0}{100} = \frac{A_0}{100} \times \frac{V_5}{100} \times \frac{R_p}{100} \times \frac{R_f}{100} \Rightarrow R_p \times R_f = 6666/66$$

تنها در گزینه (۳) حاصل ضرب دو بازده برابر با این مقدار است.

۱۱۰) ابتدا از روی $Al_2(SO_4)_3$ مقدار جامد

تولید شده (Al_2O_3) را به دست می‌آوریم:



$$\frac{513g Al_2(SO_4)_3 \times \frac{P}{100} \times \frac{A_0}{100}}{1 \times 242} = \frac{x g Al_2O_3}{1 \times 102}$$

$$\Rightarrow x = 1/222P g Al_2O_3$$

آن چیزی که از نمونه اولیه باقی می‌ماند، شامل ناخالصی‌های آلومینیم سولفات و بخش تجزیه‌نشده (۲۰٪) آن است:

$$\frac{513(100-P)}{100} + 513 \times \frac{P}{100} \times \frac{20}{100} = (513 - 5/12P) + (1/222P)$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$513 - 5/12P + 1/222P = 1/222P$$

$$\Rightarrow 513 = 5/222P \Rightarrow \%P = 796/28$$

مطلق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(40-4x) + (20-2x) + 2x + 6x = 78 \Rightarrow 70 + x = 78 \Rightarrow x = 8L$$

در صورتی که بازده واکنش ۱۰۰٪ باشد، بر اثر واکنش ۳۰ لیتر گاز اکسیژن با ۴۰ لیتر گاز آمونیاک می‌توان ۲۰ لیتر گاز N_2 تولید کرد. در صورتی که مقدار N_2 تولیدشده برابر $16 = 2 \times 8$ لیتر بوده است. بنابراین بازده درصدی واکنش بر مبنای تولید N_2 برابر است با:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{16L}{20L} \times 100 = 80\%$$

۱) هر چهار نتیجه‌گیری درست هستند.

• اگر واکنش (I) به طور طبیعی انجام شود، به این معنی است که واکنش‌پذیری فلز X بیشتر از M است. در این صورت واکنش‌های (II) و (III) به طور طبیعی انجام نمی‌شوند و نتیجه می‌شود که واکنش‌پذیری فلز Z بیشتر از M و واکنش‌پذیری فلز X نیز بیشتر از Z است. به این ترتیب مقایسه میان واکنش‌پذیری این سه فلز به صورت $M < Z < X$ خواهد بود.

• اگر واکنش (II) به طور طبیعی انجام شود، به این معنی است که واکنش‌پذیری فلز M بیشتر از فلز Z است. در این صورت دو واکنش دیگر به طور طبیعی انجام نمی‌شوند و نتیجه می‌شود که واکنش‌پذیری فلز M بیشتر از X و واکنش‌پذیری فلز X بیشتر از Z است. به این ترتیب مقایسه میان واکنش‌پذیری این سه فلز به صورت $Z < X < M$ خواهد بود.

• اگر واکنش (III) به طور طبیعی انجام شود، به این معنی است که واکنش‌پذیری فلز Z بیشتر از X است. در این صورت واکنش‌های (I) و (II) به طور طبیعی انجام نمی‌شوند و نتیجه می‌شود که واکنش‌پذیری فلز M بیشتر از X و واکنش‌پذیری فلز Z نیز بیشتر از M است. به این ترتیب مقایسه میان واکنش‌پذیری این سه فلز به صورت $X < M < Z$ خواهد بود.

جمع‌بندی:

a) اگر واکنش (I) به طور طبیعی انجام شود به این معنی است که سطح انرژی واکنش‌دهنده‌های آن، بالاتر از فرآورده‌ها بوده و مقایسه واکنش‌پذیری فلزها به صورت $M < Z < X$ است.

b) اگر واکنش (II) به طور طبیعی انجام شود، به این معنی است که سطح انرژی واکنش‌دهنده‌های آن، بالاتر از فرآورده‌ها بوده و مقایسه واکنش‌پذیری فلزها به صورت $Z < X < M$ است.

c) اگر واکنش (III) به طور طبیعی انجام شود، به این معنی است که سطح انرژی واکنش‌دهنده‌های آن، بالاتر از فرآورده‌ها بوده و مقایسه واکنش‌پذیری فلزها به صورت $X < M < Z$ است.

۲) عبارتهای دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست،

• نافلز هیدروژن جزو عنصرهای دسته s است.

• کربن یک نافلز بوده و الکترون نمی‌گیرد.

۳) به جز عبارت سوم، سایر عبارتهای درست هستند.

عنصرهای A، X و D به ترتیب Cu، Zn و Ga هستند.

بررسی عبارتهای:

• هر سه عنصر مس، روی و گالیم فلز بوده و جریان برق را از خود عبور می‌دهند.

• گالیم جزو عنصرهای اصلی (دسته p) است، در حالی که روی و مس جزو عنصرهای واسطه (دسته d) هستند.

• واکنش‌پذیری Cu کم‌تر از Zn بوده، در نتیجه واکنش میان فلز Cu با

کاتیون Zn^{2+} به طور طبیعی پیشرفت نمی‌کند.

• گالیم با از دست دادن ۲ الکترون، کاتیون Ga^{3+} تشکیل می‌دهد، در حالی که Cu به جلی تشکیل یون اتمی، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۱ ۱۱۷

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^+} [\frac{x}{x}] f(x) = 1 \Rightarrow [\frac{x}{x}] \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^+} f(x) = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^+} f(x) = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow (\frac{1}{2})^+} f(x) = 2$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{2}{2} + a}{1 - \frac{2}{2}} = 2 \Rightarrow \frac{a+2}{-1} = 2 \Rightarrow a = -5$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \frac{2-5 \times 2}{2-1} = \frac{-10}{1} = -10$$

۲ ۱۱۸

$$\lim_{x \rightarrow 6^-} \frac{\sqrt{6-x} + (x-6)^2}{\sqrt{6-x} + (x-6)^2} = \lim_{x \rightarrow 6^-} \frac{\sqrt{6-x}}{\sqrt{6-x}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 6^-} \frac{1}{\sqrt{6-x}} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

$$c = 4b - 1 = b + 2 \Rightarrow 3b = 3 \Rightarrow b = 1$$

$$\text{بازو } = (-1, 2) \cup (2, a+1) \Rightarrow c = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} (bcx - [-x]) = 1 \times 2 \times 1 - (-1) = 2$$

$$m = (m+2) \cos x \Rightarrow \cos x = \frac{m}{m+2}$$

$$|\cos x| \leq 1 \Rightarrow \left| \frac{m}{m+2} \right| \leq 1 \Rightarrow \frac{m+2}{m+2} \leq \frac{m}{m+2} \leq \frac{m+2}{m+2} \Rightarrow |m| < |m+2|$$

$$\Rightarrow (m-m-2)(m+m+2) < 0 \Rightarrow m+1 > 0 \Rightarrow m > -1$$

تابع تنازات در هر بازای که تعریف می شود اکیداً صعودی

است و همچنین تابع تنازات بازه نزولی ندارد اما تابع تنازات در دامنه خود غیریکنوا است.

با توجه به شکل، مخرج باید ریشه مضاعف بدهد و همچنین

صورت کسر باید منفی باشد تا حد تابع در ریشه مخرج از چپ و راست $(-\infty)$ گردد.

$$\Delta = 0 \Rightarrow (m+2)^2 - 16m = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=9 \text{ (فوق)} \\ m=1 \text{ (غرفوق)} \end{cases}$$

$m=9$ قابل قبول است زیرا باید $m-8$ منفی شود.

۲

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

$$= \frac{1-\sqrt{-1}}{2 \times 0^-} = +\infty$$

۲

$$\begin{cases} |a|+b=4 \\ -|a|+b=-2 \end{cases} \xrightarrow{+} 2b=2 \Rightarrow b=1, |a|=3$$

$$a^2 + b = 9 + 1 = 10$$

ریاضیات



۲ ۱۱۹ اگر $-\frac{\pi}{6} < x < \frac{\pi}{6}$ باشد، $-\frac{\pi}{3} < 2x < \frac{\pi}{3}$ است بنابراین

$$\frac{1}{2} < \cos 2x \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{2-m^2}{2+m^2} \leq 1$$

$$\begin{cases} \frac{2-m^2}{2+m^2} \leq 1 \Rightarrow \frac{-2m^2}{2+m^2} \leq 0 \Rightarrow -2m^2 \leq 0 \Rightarrow m \in \mathbb{R} \\ \frac{1}{2} < \frac{2-m^2}{2+m^2} \Rightarrow 2+m^2 < 2-2m^2 \Rightarrow 3m^2 < 0 \Rightarrow |m| < 1 \end{cases}$$

اشتراک جواب های به دست آمده $|m| < 1$ خواهد بود.

۲ ۱۲۰

$$\lim_{x \rightarrow \pi^-} \frac{(\sqrt{2+\sin x} - \sqrt{2-\sin x})(\sqrt{2+\sin x} + \sqrt{2-\sin x})}{\sqrt{2\sin^2 x}(\sqrt{2+\sin x} + \sqrt{2-\sin x})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pi^-} \frac{2\sin x}{\sqrt{2}|\sin x| \times 2\sqrt{2}} = \lim_{x \rightarrow \pi^-} \frac{2\sin x}{4\sin x} = \frac{1}{2}$$

۱ ۱۲۱

$$T = \frac{2\pi}{|\frac{4}{m+1}|} = 2\pi \Rightarrow |m+1| = 4 \Rightarrow \begin{cases} m=3 \\ m=-5 \end{cases}$$

$$T_g = \frac{2\pi}{|\frac{\pi}{m}|} = 2|m| = 6 \text{ یا } 10$$

$$p(x) = (x^2 + x - 1)q(x) + x^2 - 6x$$

$$\Rightarrow p(2) = 4 - 12 = -8$$

باقی مانده تقسیم $g(x)$ بر $x-2$ برابر است با:

$$g(2) = 4p(2) + 1 = 4(-8) + 1 = -31$$

۲ ۱۲۵

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{[x] - 2[-x] + a}{-1 + \sin \frac{\pi}{x}} = +\infty \Rightarrow \frac{2 - 2(-2) + a}{-1 + 1^-} = \frac{11+a}{0^-} = +\infty$$

$$\Rightarrow 11+a < 0 \Rightarrow a < -11 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{[x] - 2[-x] + a}{-1 + \sin \frac{\pi}{x}} = \frac{1 - 2(-2) + a}{-1 + 1^+} = \frac{7+a}{0^+} = +\infty$$

$$\Rightarrow 7+a < 0 \Rightarrow a < -7 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow a < -11 \Rightarrow a \text{ صحیح } = -12$$

مضارب زوج π را از کمان \sin و \cos حذف می کنیم:

$$7 - 12 \sin x = \frac{1}{\sin x} \Rightarrow 7 \sin x - 12 \sin^2 x = 1$$

$$\Rightarrow 12 \sin^2 x - 7 \sin x + 1 = 0 \Rightarrow (3 \sin x - 1)(4 \sin x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = \frac{1}{3} \\ \sin x = \frac{1}{4} \end{cases}$$

هر کدام از معادله های بالا دو جواب در بازه $[0, \pi]$ دارند. بنابراین مجموعه \mathcal{A}

جواب خواهیم داشت.

ریاضیات ۱۹

تابع f را به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر می‌گیریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{xf(x)}{x^2 + x - 6} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x(ax+b)}{(x-2)(x+3)} = f$$

چون حاصل حد عدد شده، پس حد صورت هم صفر بوده است.

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} (ax+b) = 0 \Rightarrow 2a+b=0 \Rightarrow b=-2a$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x(ax-2a)}{(x-2)(x+3)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{ax(x-2)}{(x-2)(x+3)} = \frac{2a}{5} = f$$

$$\Rightarrow a=10, b=-20 \Rightarrow f(x) = 10x - 20$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{x^2 - x} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{10x - 20}{(x-2)(x+2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{10(x-2)}{(x-2)(x+2)} = \frac{10}{4} = 2.5$$

۲

$$A = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \frac{2a + [(-2)^-]}{a-2} = \frac{2a-2}{a-2}$$

$$B = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = \frac{2a + [2^+]}{a+2} = \frac{2a+2}{a+2}$$

$$A=B \Rightarrow \frac{2a-2}{a-2} = \frac{2a+2}{a+2} \Rightarrow 2a^2 - 2a + 2a - 2 = 2a^2 + 2a - 2a - 2$$

$$\Rightarrow -2a - 2 = a - 2 \Rightarrow 2a = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{\frac{2}{3} + [-x]}{\frac{2}{3} - x}$$

$$[af(1)] = \left[\frac{\frac{2}{3}}{\frac{2}{3}} \times \frac{\frac{2}{3} - 1}{\frac{2}{3} - 1} \right] = \left[\frac{2}{3} \times \frac{1}{-\frac{1}{3}} \right] = \left[-\frac{2}{1} \right] = -1$$

۴

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{[-f(x)] + f(x)}{1 + f(x-2)} = \frac{[0^-] + 0}{1 + \lim_{x \rightarrow 2} f(x)} = \frac{-1}{1+0} = -1$$

تابع $f(x)$ در تمام نقاط بازه $(-10, 10)$ حد دارد:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$$

$$f(x) = 2x - a \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x+a}{2}$$

۲

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

۲

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{[2x] - 2\sin^2 x}{2-2\sin x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2(1-\sin^2 x)}{2(1-\sin x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2(1+\sin x)}{2} = \frac{2}{2} \times 2 = 2$$

معادله سهمی f را می‌نویسیم:

$$f(x) = ax(x-6) \xrightarrow{f(-1)=-2} -2 = -a(-1-6) \Rightarrow a = \frac{-2}{-7}$$

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{2}{7}x(x-6)$$

اکنون معادله خط g را می‌نویسیم:

$$y - 0 = \frac{-\frac{2}{7} - 0}{-1 - 6}(x - 6) \Rightarrow y = \frac{2}{7}(x - 6)$$

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow 6} \frac{-\frac{2}{7}x(x-6)}{\frac{2}{7}(x-6)} = \lim_{x \rightarrow 6} (-x) = -6$$

۴

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

$$= [(-1)^+] + [1^+] = -1 + 1 = 0$$

توجه کنید وقتی $x \rightarrow (-1)^-$ داریم:

$$\begin{cases} x < -1 \Rightarrow x-2 < -4 \\ x < -1 \Rightarrow -x > 1 \end{cases}$$

۱

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

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \left(xf(x) - \frac{1}{g(x)} \right) = 2 \Rightarrow 2(-2) - \frac{1}{\lim_{x \rightarrow 2} g(x)} = 2$$

$$\frac{1}{\lim_{x \rightarrow 2} g(x)} = -4 - 2 = -6 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} g(x) = -\frac{1}{6}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \left[-\frac{x}{2} g(x) \right] = \left[-\frac{2}{2} \times \frac{-1}{6} \right] = \left[\frac{1}{6} \right] = 0$$

با توجه به اطلاعات سؤال، باید حد چپ و راست تابع $f(x)$ در $x=2$ قرینت یکدیگر باشند

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = -\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \Rightarrow 2 + 2 = -(m+2) \Rightarrow m = -12$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (m + |x|) = -12 + 1 = -11$$

مفهوم سؤال این است که $x=2$ و $x=-2$ ریشه‌های معادله $-x^2 + mx + n = 0$ هستند بنابراین:

$$f(x) = \sqrt{-(x-2)(x+2)}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \sqrt{-(x-2)(x+2)} = \sqrt{-2} = -\sqrt{2}$$



۱۳۲) در جاده آسفalte بخش زیراساس که پایین ترین بخش است به عنوان لایه زهکش عمل می کند و بخش بالایی آن، اساس می باشد.

۱۳۳) سنگ های رسوبی تبخیری (مانند سنگ گچ و سنگ نمک) به دلیل انحلال پذیری و همچنین سنگ دگرگونی شیبست به علت سست و ضعیف بودن تکیه گاه مناسبی برای سازه ها نمی باشند.

۱۳۴) توانشه (زرفناوه) برای اهدافی مانند انتقال آب، جاده سازی، قرار دادن لوله های نفت و گاز و... احداث می شود.

۱۳۵) در طبقه بندی مهندسی خاکها از نظر دانمبندی و اندازه، خاکها به دو دسته ریزدانه (رس و لای) و درشت دانه (ماسه و شن) تقسیم بندی می شوند.

۱۳۶) انحلال پذیری سنگ های تبخیری مانند سنگ گچ و سنگ نمک بیشتر از سنگ های آهکی است و حفرات انحلاسی در این سنگها سریع تر از دیگر سنگها ایجاد می شود.

۱۳۷) تونل ها، به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می گیرند. ایستگاه مترو از کاربردهای مفار می باشد.

۱۳۸) طبق مطلب «پاسخ دهید» صفحه ۶۹ کتاب درسی، هسته سدهای خاکی را از رس می سازند؛ زیرا رس نفوذناپذیر است و مانع از عبور آب از سد می شود.

۱۳۹) طبق جدول ۱ - ۴ صفحه ۶۱ کتاب درسی، در اثر تنش فشاری لایه ها به سمت بالا یا پایین خم می شوند (چین خوردگی) و چون بعد از رفع تنش به حالت اولیه خود برنگشته است، رفتار خمیرسان (پلاستیک) سنگها را نشان می دهد. (شکل ۳ - ۴ (الف) در صفحه ۶۲)

۱۴۰) شیب لایه مقلد زویمای است که سطح لایه با سطح افق می سازد.
۱۴۱) در زیرسازی و تکیه گاه ریل های راه آهن از قطعات سنگ بالاست استفاده می شود و پی سنگ سد امیرکبیر از جنس سنگ گابرو است که یکی از انواع سنگ های آذرین می باشد.

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره						
۱	<p>با دقت در محتوای آیه (من جاء بالحسنة فله عشر امثالها و من جاء بالسيئة فلا يجزي الا مثلها و هم لا يظلمون) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:</p> <p>الف) کدام سنت الهی در آن ذکر شده است؟ سنت سبقت رحمت بر غضب (۰/۵)</p> <p>ب) خداوند پاداش کار نیک را چند برابر و کیفر کار بد را به اندازه خودش می‌دهد و این نشانه الهی است. فضل و رحمت (۰/۵)</p>	۱						
۲	<p>هر یک از عبارتهای سمت راست جدول، با کدام یک از عبارتهای سمت چپ جدول ارتباط دارد؟ (یک مورد در سمت چپ اضافی است).</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>الف) دعای خیر و طلب آمرزش برای صاحبان حق</td> <td>۱) امر به معروف و نهی از منکر</td> </tr> <tr> <td>ب) مهم‌ترین راه اصلاح جامعه از بیماری‌های اجتماعی</td> <td>۲) جبران حقوق مردم</td> </tr> <tr> <td></td> <td>۳) جبران حقوق الهی</td> </tr> </table> <p>الف) ۲) جبران حقوق مردم (۰/۲۵) ب) ۱) امر به معروف و نهی از منکر (۰/۲۵)</p>	الف) دعای خیر و طلب آمرزش برای صاحبان حق	۱) امر به معروف و نهی از منکر	ب) مهم‌ترین راه اصلاح جامعه از بیماری‌های اجتماعی	۲) جبران حقوق مردم		۳) جبران حقوق الهی	۰/۵
الف) دعای خیر و طلب آمرزش برای صاحبان حق	۱) امر به معروف و نهی از منکر							
ب) مهم‌ترین راه اصلاح جامعه از بیماری‌های اجتماعی	۲) جبران حقوق مردم							
	۳) جبران حقوق الهی							
۳	<p>مفهوم «تسویف» را تعریف کنید. از ریشه «سوف» و به معنای امروز و فردا کردن (۰/۲۵) و کار امروز را به فردا انداختن است. (۰/۲۵)</p>	۰/۵						
۴	<p>تعیین کنید هر یک از سنت‌های زیر شامل چه کسانی می‌شود؟ (نیکوکاران - گناهکاران - تمام افراد مکلف)</p> <p>الف) سنت امتحان تمام افراد مکلف (۰/۵) ب) سنت املاء و استدرج گناهکاران (۰/۵)</p>	۱						
۵	<p>قوانین الهی حاکم بر پدیده‌های جهان در قرآن، چه نامیده می‌شود؟ سنت‌های الهی (۰/۵)</p>	۰/۵						
۶	<p>عبارت «تنبیه فرزند توسط مادر جهت بازداشتن از اشتباه به قصد انتقام نیست» به کدام سنت الهی در زندگی انسان‌ها اشاره دارد؟ سنت سبقت رحمت بر غضب الهی (۰/۵)</p>	۰/۵						
۷	<p>انسان چگونه می‌تواند علیه تمایلات پست خود قیام و انقلاب نماید؟ با پیروی از عقل (۰/۵)</p>	۰/۵						
۸	<p>با توجه به این‌که در توبه همیشه باز است، کدام گزینه صحیح است؟ ۱) توفیق توبه همواره میسر است. ۲) باید لحظه‌های توفیق را شکار کرد.</p> <p>گزینه ۲) باید لحظه‌های توفیق را شکار کرد. (۰/۵)</p>	۰/۵						

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۹	نتیجه مهلت‌ها و نعمت‌هایی که خداوند در اختیار گناهکاران خرسند از کار خود، قرار می‌دهد، چیست؟ خداوند به آن‌ها فرصتی می‌دهد و آن‌ها این فرصت را وسیله غوطه‌ور شدن در تاریکی‌ها قرار می‌دهند؛ به طوری‌که اگر در ابتدا، اندک امیدی وجود داشت که نور حق در دلشان بتابد، به تدریج چنین امیدی بر باد رفته و به شقاوت ابدی گرفتار می‌شوند (۵/۵). در حقیقت مهلت‌ها و امکانات، با اختیار و اراده خودشان به صورت بلای الهی جلوه‌گر شده و باعث می‌شود که بار گناهان آنان هر روز سنگین‌تر و سنگین‌تر شود. (۵/۵)	۱
۱۰	چرا دوران جوانی بهترین زمان برای توبه کردن است؟ با مثال شرح دهید. دوران جوانی دوره انعطاف‌پذیری، تحول و دگرگونی و دوره پیری دوره کم شدن انعطاف و تثبیت خوی‌ها و خصلت‌هاست (۵/۵). اگر در دوره جوانی خصلت‌هایی در انسان پدید آمد و ماندگار شد، خارج کردن آن‌ها در پیری بسیار سخت و طاقت‌فرسا خواهد بود (۵/۵). صفات ناپسندی که در ما پدید می‌آیند، شبیه ریشه‌های نهالی هستند که در خاک نفوذ می‌کنند و قوی‌تر می‌شوند و کندن آن درخت بسیار سخت می‌شود. (۵/۵)	۱/۵
۱۱	توبه اجتماعی را با ذکر مثال شرح دهید. اگر جامعه‌ای در برخی از ابعاد از مسیر توحید و اطاعت از خداوند خارج شود، نیازمند بازگشت به مسیر توحید و اصلاح، یعنی نیازمند توبه اجتماعی است (۵/۵). انحراف‌های اجتماعی باید در همان مراحل ابتدایی خود اصلاح شوند تا گسترش نیابند و ماندگار نشوند (۵/۵). نمونه‌ای از این انحرافات، ریاخواری، رشوه گرفتن، بی‌توجهی به عفاف و پاکدامنی، ظلم کردن و ظلم‌پذیری و اطاعت از غیرخداست. (۵/۵)	۱/۵
۱۲	اگر در سفر به شهری، هنگام خرید سوغاتی، حقی از صاحب مغازه ضایع کردیم و پس از رسیدن به منزل خود در وطن، پشیمان می‌شویم و توبه می‌کنیم: الف) در صورتی‌که حقیقتاً توبه کرده باشیم، چه وظیفه‌ای در جبران حق او داریم؟ باید بکشیم حقوق مادی یا معنوی او را در حد توان ادا کنیم و رضایت او را به دست آوریم. (۵/۵) ب) در صورتی‌که به او دسترسی نداشته باشیم و آدرس او را فراموش کرده باشیم و تماسی با او نتوانیم برقرار کنیم چه مسئولیتی داریم؟ به نیابت از او صدقه دهیم و برایش دعای خیر و طلب آموزش نماییم. (۵/۵)	۱
۱۳	عبارت‌های داده‌شده را با انتخاب یکی از موارد به درستی کامل کنید. الف) از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس، (ماسه / کوارتز) است. ماسه (۵/۲۵) ب) در ساختار یک جامد (مولکولی / کووالانسی)، میان همه اتم‌ها پیوند اشتراکی وجود دارد. کووالانسی (۵/۲۵) ج) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزء ترکیب‌های (یونی / مولکولی) به شمار می‌روند. مولکولی (۵/۲۵) د) رفتار فیزیکی مواد مولکولی همانند چگالی و دمای جوش به (نیروهای بین مولکولی / الکترون‌های ظرفیت) بستگی دارد. نیروهای بین مولکولی (۵/۲۵)	۱

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره								
۱۴	<p>برای هر یک از عبارات‌های زیر، دلیل بنویسید.</p> <p>الف) آنتالپی شبکه بلور پتاسیم کلرید (KCl)، بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه پتاسیم برمید (KBr) است.</p> <p>زیرا شعاع آنیون Cl^- از Br^- کوچک‌تر بوده و چگالی بار آن بیشتر است. (۰/۵)</p> <p>ب) امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما به جای فولاد از تیتانیم استفاده می‌شود.</p> <p>زیرا واکنش تیتانیم با ذره‌های موجود در آب دریا از واکنش فولاد با این ذره‌ها، کم‌تر است. (۰/۵)</p>	۱								
۱۵	<p>در نوعی خاک رس اکسیدهای فلزی Fe_2O_3 و Al_2O_3 یافت می‌شود. اگر درصد جرمی فلز در اکسید برابر ۵۲/۹۴ باشد، کدام اکسید مدنظر است؟ ($O=۱۶, Al=۲۷, Fe=۵۶: g.mol^{-1}$)</p> <p>برای پاسخ‌گویی به این سؤال، فرمول اکسید را X_2O_3 در نظر می‌گیریم و جرم مولی X را به دست می‌آوریم:</p> $X = \frac{2(X \text{ جرم مولی})}{\text{جرم مولی } X_2O_3} \times 100 \quad (۰/۵)$ $\Rightarrow ۵۲/۹۴ = \frac{2X}{2X+۴۸} \times 100 \quad (۰/۲۵) \Rightarrow x = ۲۷ g.mol^{-1} \quad (۰/۲۵)$ <p>جرم مولی X برابر با جرم مولی Al است، پس اکسید موردنظر همان Al_2O_3 است. (۰/۵)</p>	۱/۵								
۱۶	<p>الماس و گرافیت از جمله دگرشکل‌های طبیعی کربن بوده که جزء جامدهای کووالانسی هستند. از میان این دو دگرشکل: (آ) کدام یک می‌تواند رسانایی الکتریکی داشته باشد؟</p> <p>گرافیت (۰/۲۵)</p> <p>ب) از کدام یک در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه استفاده می‌شود؟</p> <p>الماس (۰/۲۵)</p> <p>پ) کدام یک چگالی کم‌تری دارد؟ چرا؟</p> <p>گرافیت (۰/۲۵)، زیرا گرافیت ساختار لایه‌ای دارد و میان لایه‌ها فضای خالی وجود داشته که باعث می‌شود (۰/۵) چگالی گرافیت کم‌تر از الماس باشد. (۰/۲۵)</p>	۱/۵								
۱۷	<p>با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>۱۸۴</td> <td>۱۸۰</td> <td>B</td> <td>۱۰۲</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$۲/۷۸ \times 10^{-۲}$</td> <td>A</td> </tr> </table> <p>(آ) مقادیر A و B را در جدول بالا محاسبه کنید.</p> $A = \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} = \frac{۱}{۱۰۲} = ۰/۰۰۹۸ \quad (۰/۵)$ $۲/۷۸ \times 10^{-۲} = \frac{\text{بار یون}}{\text{شعاع یون}} = \frac{۲}{B} \Rightarrow B = ۷۲ \text{ pm} \quad (۰/۵)$ <p>ب) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور نمک سدیم کلرید بیشتر است یا منیزیم سولفید؟ دلیل بنویسید.</p> <p>منیزیم سولفید (۰/۲۵)، چگالی بار یون‌های سازنده در منیزیم سولفید بیشتر از سدیم کلرید است. (۰/۵)</p> <p>پ) نقطه ذوب منیزیم اکسید بیشتر است یا نقطه ذوب سدیم اکسید؟ چرا؟</p> <p>منیزیم اکسید (۰/۲۵)، زیرا آنتالپی فروپاشی شبکه MgO بیشتر است. (۰/۵)</p>	۱۸۴	۱۸۰	B	۱۰۲			$۲/۷۸ \times 10^{-۲}$	A	۲/۵
۱۸۴	۱۸۰	B	۱۰۲							
		$۲/۷۸ \times 10^{-۲}$	A							

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱۸	<p>در مورد نیتینول به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) از چه فلزهایی به دست می‌آید؟ آلیاژی از نیکل و تیتانیوم (۰/۵) (ب) به چه نامی معروف است؟ آلیاژ هوشمند (۰/۲۵) (پ) سه مورد از کاربردهای آن را در ساخت فرآورده‌های پزشکی بنویسید. سازه فلزی در ارتودنسی (۰/۲۵)، استنت برای رگ‌ها (۰/۲۵)، قاب عینک (۰/۲۵)</p>	۱/۵
۱۹	<p>آنتالپی فروپاشی شبکه بلور NaCl(s) و KBr(s) به ترتیب ۷۸۷ و ۶۸۹ کیلوژول بر مول است. کدام یک از اعداد «۰۳۷، ۶۴۹، ۷۱۷» را می‌توان به آنتالپی فروپاشی شبکه بلور KCl(s) نسبت داد؟ چرا؟ ۷۱۷ (۰/۲۵). زیرا چگالی بار K^+ کم‌تر از Na^+ است و Br^- نیز چگالی بار کم‌تری نسبت به Cl^- دارد. پس آنتالپی فروپاشی KCl(s) کم‌تر از NaCl(s) و بیشتر از KBr(s) است (۰/۲۵).</p>	۱
	جمع نمرات	۲۰