



نام و نام خانوادگی:

تعداد سوال: ۱۴۰

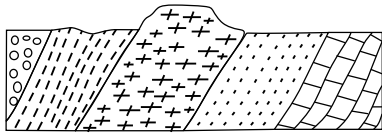
نام آزمون: تجربی نظام جدید ۲۹ آذر

زمان برگزاری: ۱۵۰ دقیقه

الفشار

مرکز مشاوره تحصیلی دکتر
علیرضا افشار

۱ ساخت سنگ آذرین شکل روبه‌رو کدام است؟



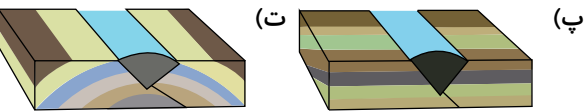
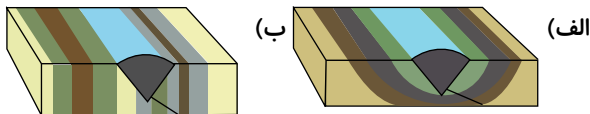
۱ آذر آواری

۲ توده‌ای

۳ صفحه‌ای

۴ گدازه‌ای

۲ با توجه به شکل مقابل کدام حالت مطلوب و کدام نامطلوب است؟

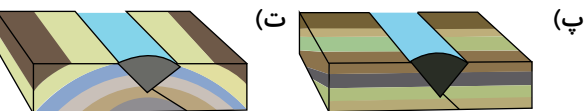
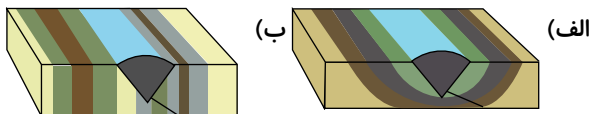


۱ ب مطلوب - پ نامطلوب

۲ پ مطلوب - ب نامطلوب

۳ الف نامطلوب - ت مطلوب

۳ با توجه به شکل مقابل الف، ب، پ، ت به ترتیب کدام‌اند؟



۱ ناودیس، لایه‌بندی موازی محور سد، لایه‌بندی عمود محور سد، لایه‌بندی موازی محور سد، تاقدیس

۲ ناودیس، لایه‌بندی عمود محور سد، لایه‌بندی عمود محور سد، لایه‌بندی موازی محور سد، تاقدیس

۳ تاقدیس، لایه‌بندی موازی محور سد، لایه‌بندی عمود محور سد، لایه‌بندی موازی محور سد، ناودیس

۴ تاقدیس، لایه‌بندی عمود محور سد، لایه‌بندی عمود محور سد، لایه‌بندی موازی محور سد، ناودیس

۴ کدام زمین‌ها برای احداث تونل و مغار مناسبند؟

۱ مقاومت با کم‌ترین خردشدگی، هوازگی یا نشت آب

۲ مقاومت با بیش‌ترین خردشدگی، هوازگی یا نشت آب

۳ سست با کم‌ترین خردشدگی، هوازگی یا نشت آب

۴ سست با بیش‌ترین خردشدگی، هوازگی یا نشت آب

۵ کدام مورد زیر از اثرات منفی پوشش گیاهی در پایدارسازی دامنه‌ها می‌باشد؟

۱ مسطح کردن خاک

۲ کاهش رطوبت خاک

۳ رشد ریشه گیاهان شکاف‌ها

۴ پیوستگی ذرات خاک

۶ برای احداث جاده

۱ از مصالح خاک در بخش زیرسازی و روسازی استفاده می‌شود.

۲ از مصالح خاک فقط در زیرسازی استفاده می‌شود.

۳ از مصالح سنگی و بتنی در بخش زیرسازی و روسازی استفاده می‌شود.

۴ از مصالح صنعتی و بتنی در بخش زیرسازی استفاده می‌شود.

۷ مورفولوژی منطقه‌ای یک دره V شکل و منطقه‌ای دیگر یک دره U شکل را نشان می‌دهد. احداث پل بر روی کدام یک مناسب‌تر است؟

۱ U شکل - چون ضخامت رسوبات در آن کم‌تر است.

۲ U شکل - چون سرعت جریان رودخانه در آن کم‌تر است.

۳ V شکل - چون عرض بستر رودخانه در آن بیش‌تر است.

۴ V شکل - چون دیواره‌های مقاوم‌تری دارد.

۸ کدام یک از موارد زیر نوعی حرکت دامنه‌ای است؟

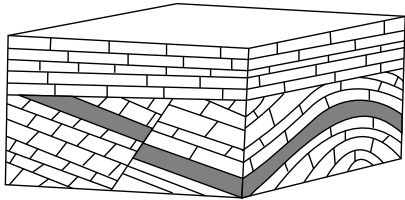
۱ برش

۲ تنش

۳ خزش

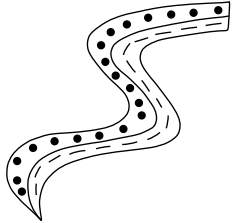
۴ کشش





۹ نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟

- ۱ فشاری، برشی
۲ فشاری، کششی
۳ کششی، فشاری
۴ فشاری، فشاری



۱۰ در شکل مقابل، نوع تنش و رفتار سنگ می‌باشد.

- ۱ برشی - الاستیک
۲ برشی - پلاستیک
۳ فشاری - پلاستیک
۴ فشاری الاستیک

۱۱ کدام جهش در ژن، می‌تواند در نهایت در مرحله‌ی ترجمه، سبب اشتباه خوانده شدن حروف سه نوکلئوتیدی روی mRNA شود؟

- ۱ حذف شدن ۴ نوکلئوتید از جایگاه پایان رونویسی
۲ اضافه شدن ۶ نوکلئوتید، به میان راه انداز و افزایشده
۳ حذف شدن ۴ نوکلئوتید از بخش رمز کننده‌ی یک کدون
۴ اضافه شدن ۶ نوکلئوتید به بخشی از ژن، برای ایجاد رمز یک کدون

۱۲ در گونه‌زایی دگرمیهنی گونه‌زایی هم‌میهنی

- ۱ برخلاف - می‌تواند رانش ژن رخ دهد.
۲ همانند - تغییرات به صورت تدریجی می‌باشد.
۳ همانند - جدایی تولید مثلی در یک نسل رخ می‌دهد.
۴ برخلاف - گونه‌زایی می‌تواند چند نسل طول بکشد.

۱۳ شارش ژن می‌تواند در جهت کاهش عمل کند و همانند جهش

- ۱ تنوع در جمعیت پذیرنده (مقصد) - فراوانی الل‌ها را تغییر می‌دهد.
۲ تنوع در جمعیت مبدأ - همواره تعادل را بر هم می‌زند.
۳ تفاوت بین دو جمعیت - می‌تواند تنوع اللی ایجاد کند.
۴ تنوع فنوتیپی جمعیت پذیرنده - تنوع الل‌ها را تغییر می‌دهد.

۱۴ در کدام یک نو ترکیبی نمی‌تواند رخ دهد؟

- ۱ بکرزایی مار
۲ کرم هرما فرودیت
۳ زنبور نر
۴ درخت زیتون

۱۵ چند مورد صحیح است؟

- الف) هموفیلی به دلیل وجود ژن معیوب در کروموزوم X گلبول‌های قرمز بالغ به وجود می‌آید.
ب) در کم خونی داسی شکل، جهش مربوط به الل بیماری در جایگاه فعال رخ داده است.
ج) ماده وراثتی در افرادی که کم خونی داسی شکل دارند نسبت به افراد سالم کمتر است.
د) کاهش ترشح اریتروپویتین، می‌تواند منجر به آنمی شود.

- ۱ ۱
۲ ۲
۳ ۳
۴ ۴

۱۶ چند مورد صحیح است؟

- الف) توالی‌های میانه (اینترون‌ها) جز خزانه ژنی محسوب نمی‌شوند.
ب) دنباسپاراز با عمل نوکلئازی خود DNA را پیرایش می‌کند.
ج) رانش اللی به صورت جهت دار سبب کوچک شدن خزانه ژنی می‌شود.
د) جهش در سلول‌های پیکری خزانه ژنی جمعیت را گسترش می‌دهد.

- ۱ یک مورد
۲ دو مورد
۳ سه مورد
۴ هیچکدام

۱۷ با بررسی ساختارهای وستیجیال به کدام یک نمی‌توان پی برد؟

- ۱ روابط خویشاوندی بین گونه‌ها
۲ ترسیم گونه‌های اجدادی
۳ وجود توالی‌های خاص حفظ شده
۴ ترسیم شرایط زندگی جاندار

۱۸ کدام یک بر رخ نمود تأثیر کمتری دارد؟

- ۱ جهش
۲ آمیزش غیر تصادفی
۳ شارش ژن
۴ انتخاب طبیعی



۱۹) کدام یک به ترتیب توصیف کاملتری از ژنگان در آزولا و سیانوباکتر ارائه می‌دهد؟

- ۱) ژنگان هسته‌ای / ژنگان راکیزه - ژنگان هسته‌ای / ژنگان میتوکندری / ژنگان سبز دیسه
- ۲) ژنگان حلقوی - ژنگان حلقوی
- ۳) ژنگان هسته‌ای / ژنگان راکیزه / ژنگان سبز دیسه - ژنگان حلقوی
- ۴) ژنگان هسته‌ای / ژنگان راکیزه - ژنگان حلقوی / ژنگان راکیزه

۲۰) کدام گزینه در رابطه به گروهی از جانوران که دارای گیرنده‌ی پر تو فرابنفش در چشم مرکب خود هستند، صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) تعریف ارنست مایر درباره‌ی گونه‌ها، می‌تواند در مورد آن‌ها صادق باشد.
- ۲) دارای بال با ساختارهایی با طرح متفاوت نسبت به بال کیوتر می‌باشند.
- ۳) ممکن است تحت تأثیر انتخاب طبیعی، خزانه‌ی ژنی نسل بعد آن‌ها دستخوش تغییر شود.
- ۴) بعد از بلوغ، همه‌ی افراد زیستا و زایا در این گروه، با تولید گامت نوترکیب در تولید مثل جنسی شرکت می‌کنند.

۲۱) کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در فرد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی شکل و دارای ژنوتیپ $Hb^s Hb^s$ »

- ۱) قطعاً بیش از یک ساختار پروتئین هموگلوبین تغییر کرده است.
- ۲) در برخی یاخته‌ها بیش از دو دگره Hb^s یافت می‌شود.
- ۳) تنها یک جفت نوکلئوتید در دای گویچه‌های قرمز نابالغ تغییر کرده است.
- ۴) قطعاً دگره‌های) مربوط به این بیماری توسط کامه‌ها به فرزندان منتقل می‌شود.

۲۲) کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ (با تغییر)

«در تقسیم میتوز یک یاخته‌ی پوششی عمقی اپی‌درم پوست بدون بروز جهش، در مرحله‌ای که»

- ۱) فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) در سطح استوایی یاخته قرار می‌گیرند، هر ریزلوله‌ی پروتئینی دوک، در ساختار دوم خود دارای پیوندهای هیدروژنی است.
- ۲) تجزیه‌ی پوشش هسته آغاز می‌شود، فام‌تن شماره ۱ که بزرگ‌ترین فام‌تن (کروموزوم) می‌باشد، به کمک میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شود.
- ۳) فام‌تن‌ها حداکثر فشردگی را دارند، ممکن است عدد کروموزومی یاخته برخلاف مقدار ماده‌ی ژنتیک هسته‌ای افزایش یابد.
- ۴) تخریب نوعی پروتئین در یاخته مشاهده می‌شود، همواره کروماتیدهای خواهری هر کروموزوم از یکدیگر جدا می‌شوند.

۲۳) در یک ژن پروتئین‌ساز باکتری مولد بیماری سینه‌پهلو، جهش جانشینی رخ داده است. در این باکتری ممکن است تغییری در کدام مورد ایجاد

شود؟ (با تغییر)

- ۱) چارچوب خواندن رمزها
- ۲) اندازه‌ی توالی افزاینده
- ۳) اندازه‌ی عامل تغییر شکل باکتری‌ها
- ۴) اندازه‌ی رونوشت ژن

۲۴) کدام عبارت، نادرست است؟

- ۱) اندکی از جهش‌ها، تأثیری فوری بر رخ نمود (فنوتیپ) دارند.
- ۲) انتخاب طبیعی، ضامن بقای همه‌ی زاده‌های فرد سازگار با محیط است.
- ۳) نوعی عامل تغییردهنده‌ی فراوانی دگره (الل)ها، خزانه‌ی ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد.
- ۴) فراوانی دگره‌ای (الی) یک جمعیت، می‌تواند بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر نماید.

۲۵) کدام گزینه در مورد انواع جهش‌ها درست است؟ (باتغییر)

- ۱) هر نوع جایگزینی یک نوکلئوتید با نوکلئوتید دیگر، نوعی جهش اضافه و حذف است.
- ۲) هر جهشی که منجر به کاهش طول پلی‌پپتید شود، نوعی جهش جانشینی است.
- ۳) جهش تغییر چارچوب همواره باعث افزایش طول پلی‌پپتید می‌شود.
- ۴) برای ایجاد جهش در ساختار کروموزوم همواره شکسته‌شدن الزامی است.

۲۶) گزینه‌ی صحیح کدام است؟ (باتغییر)

- ۱) انتخاب طبیعی تکیه بر ژنوتیپ‌های افراد جمعیت دارد.
- ۳) شارش ژن، باعث افزایش تنوع در جمعیت مبدأ می‌شود.



۲) رانش ژن، فراوانی نسبی الل‌های یک جمعیت را تغییر می‌دهد.
۴) جهش، عامل اصلی حفظ تعادل در افراد جمعیت است.

۲۷ به منظور گونه‌زایی دگر میهنی، ابتدا (باتغییر)

- ۱ یکی از عوامل مؤثر بر تغییر ساختار ژنی جمعیت، گند یا متوقف گردید.
۲ اعضای جمعیت متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولیدمثلی شدند.
۳ عوامل مؤثر بر تغییر فراوانی الل‌ها، دست به کار شدند.
۴ تنها، عامل تغییردهنده الل‌ها فعال گردید.

۲۸ در گونه‌زایی هم‌میهنی گونه‌زایی دگر میهنی (باتغییر)

- ۱ همانند - قطعاً نوعی جدایی تولیدمثلی بین دو گروه رخ می‌دهد.
۲ برخلاف - به دلیل توقف یا کندشدن شارش ژن، انواع متفاوت ظاهر می‌شوند.
۳ همانند - جدایی تولیدمثلی و گونه‌زایی در یک نسل روی می‌دهد.
۴ برخلاف - اعضای هر دو جمعیت متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولیدمثلی می‌شوند.

۲۹ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

« به دنبال وقوع در یک جمعیت متعادل، قطعاً قابل انتظار است. »

- ۱ آمیزش وابسته به ژن نمود - تغییر فراوانی نسبی رخ نمودها
۲ رانش دگره‌ای - ثبات مجموع فراوانی دگره‌ها طی چندین نسل
۳ عامل کاهنده تنوع - حذف دگره ناسازگار صفتی نامطلوب
۴ انتخاب طبیعی - افزایش فراوانی صفات افزایشنده بقای فرد

۳۰ چند مورد عبارت زیر را درباره نیروهای ایجادکننده تغییر در جمعیت به نادرستی کامل می‌کند؟

« هر عاملی که می‌تواند موجب شود؛ لزوماً این عمل را با صورت می‌دهد. »

- الف) افزایش تنوع در جمعیت - ایجاد دگره‌های جدید
ب) کاهش شانس بقای جمعیت - تغییر تصادفی فراوانی دگره‌ها
پ) ایجاد زمینه اثر انتخاب طبیعی - برهم زدن تعادل در جمعیت
ت) پیدایش دگره جدید در خزانه ژنی جمعیت - ایجاد تغییر پایدار در نوکلئوتیدهای دناى افراد
- ۱ صفر
۲ ۱
۳ ۲
۴ ۳

۳۱ کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟ «در انسان سالم،»

الف) لوب‌های بویایی با سامانه لیمبیک در ارتباط هستند.

ب) قسمتی از مغز که مرکز احساسات است، تالاموس را به مرکز تشنگی و گرسنگی و قشر مخ متصل می‌کند.

ج) علاوه بر تالاموس، مراکز مهم دیگری برای پردازش اطلاعات در بالای ساقه‌ی مغز وجود دارند.

د) مهم‌ترین مرکز هماهنگی حرکات بدن برای حفظ تعادل، در مجاورت هیپوتالاموس قرار دارد.

- ۱ الف و ب
۲ الف و ج
۳ ب و د
۴ ج و د

۳۲ در اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون

۱ از دو الکتروود استفاده می‌شود، یکی در سمت سرهای آبدوست و دیگری در سمت سرهای آبگریز غشا.

۲ پتانسیل درون سلول اندازه‌گیری می‌شود.

۳ یون‌های مثبت بیرون سلول نسبت به یون‌های منفی سیتوپلاسم ثبت می‌شود.

۴ اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا نورون در خلال پتانسیل عمل، کمتر از زمانی است که نورون فعالیت عصبی ندارد.

۳۳ در پی اتصال هر نوع ناقل عصبی به گیرنده‌ی اختصاصی خود در مغز انسان، نورون پس‌سیناپسی ادامه می‌یابد. (با تغییر)

۲ ورود ناگهانی یون‌های سدیم به

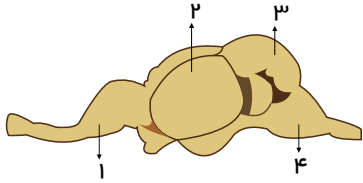
۴ ورود بسیاری از مواد موجود در خون به

۱ اطلاعات از روی ژن‌ها خوانده می‌شوند.

۳ فرایند بی‌هوازی در تولید ATP



۳۴) کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟ در شکل روبرو، بخش شماره ، معادل بخشی از مغز انسان است که (با تغییر)



- ۱) ۳- مرکز برخی از انعکاس‌های بدن است.
- ۲) ۲- در تقویت و پردازش اغلب اطلاعات حسی نقش مهمی دارد.
- ۳) ۴- فعالیت‌های مربوط به ضربان قلب و تنفس را تنظیم می‌کند.
- ۴) ۱- پیام‌های مربوط به گیرنده‌های بویایی و بینایی، ابتدا به آن وارد می‌شود.

۳۵) در انسان، رشته‌های عصبی دستگاه عصبی ممکن نیست (با تغییر)

- ۱) پیکری - موجب حرکات غیرارادی شوند.
- ۲) خودمختار - فقط به یاخته‌های با ساختار سارکومری پیام برساند.
- ۳) مرکزی - دارای عایق لیبیدی باشند.
- ۴) محیطی - دورکننده‌ی پیام از جسم سلولی باشند.

۳۶) چین خوردگی‌های مخ سطح آن را افزایش می‌دهد. این عمل در وظیفه‌ی مغز مهم است، زیرا:

- ۱) باعث افزایش تعداد جسم سلولی نوروئومی می‌شود که پردازش اطلاعات را برعهده دارند.
- ۲) به مخ اجازه‌ی جذب بیشتر اکسیژن را می‌دهد.
- ۳) باعث افزایش میلین می‌شود، بدین ترتیب سرعت هدایت پیام بیشتر می‌شود.
- ۴) با کارآیی بالا از مخ در برابر آسیب‌ها حفاظت می‌کند.

۳۷) کدام یک موارد از گزینه‌های زیر در ارتباط با دستگاه عصبی خود مختار می‌باشند؟

الف) افزایش جریان خون به ماهیچه‌های اسکلتی

ب) ترشح لیزوزیم

ج) تنظیم انقباض ماهیچه‌های قلبی

د) انعکاس عقب کشیدن دست

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

۳۸) نوع گیرنده با بقیه تفاوت اساسی دارد. (با تغییر)

۱) روی پاهای جلویی جیرجیرک

۲) فشار در پوست انسان

۳) موجود در روی پاهای مگس‌ها

۴) موجود در ساختار خط جانبی ماهی حوض

۳۹) در کدام، ماهیچه‌های صاف وجود دارد؟

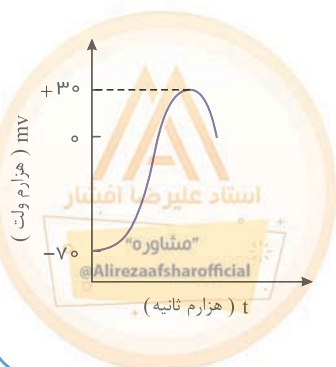
- ۱) قرنیه
- ۲) صلبیه
- ۳) شبکیه
- ۴) عنبیه

۴۰) در ارتباط با چشم گاو کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) اجسام مژگانی شامل عضلات و تارهای آویزان است که قطر مردمک را تغییر می‌دهند.
- ۲) با انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه بر خلاف ماهیچه‌های شعاعی، گیرنده‌های نوری کم‌تری تحریک می‌شوند.
- ۳) فاصله بین عصب بینایی تا روی قرنیه در سطح بالای چشم، کم‌تر از سطح پایینی چشم است.
- ۴) فاصله بین نقطه‌ی کور تا بخش شفاف صلبیه در سطح پایینی چشم بیشتر از سطح بالایی چشم است.

۴۱) با توجه به بخش انتهایی نمودار مقابل، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) کانال‌های نشستی سدیمی بسته و کانال‌های دریچه دار سدیمی باز می‌باشند.
- ۲) کانال‌های دریچه دار سدیمی باز و کانال‌های نشستی پتاسیمی بسته می‌باشند.
- ۳) کانال‌های دریچه دار پتاسیمی باز و کانال‌های نشستی پتاسیمی نیز باز می‌باشند.
- ۴) کانال‌های دریچه دار پتاسیمی بسته و کانال‌های نشستی پتاسیمی باز می‌باشند.



۴۲) چند مورد عبارت روبه‌رو را به درستی تکمیل می‌کنند؟ « نمی‌توان گفت در وجود دارد. »

الف) عصب نخاعی، همانند ریشه‌ی پشتی آن، هسته‌ی یاخته

ب) ریشه پشتی عصبی نخاعی، همانند ریشه شکمی آن، هسته‌ی یاخته

ج) ریشه شکمی عصب نخاعی، برخلاف عصب نخاعی، جسم یاخته‌ای

د) ریشه پشتی عصب نخاعی، برخلاف عصب نخاعی، جسم یاخته‌ای

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۴۳) کدام جمله عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

در بیماری‌ای که شبکه در جلوی محل تشکیل تصویر قرار دارد فرد سالم

۱) برخلاف - اجسام نزدیک به خوبی دیده نمی‌شوند.

۲) همانند - عدسی چشم برای دیدن اجسام دور نازک می‌شود.

۳) فاصله عدسی تا شبکه همانند - می‌باشد.

۴) برخلاف - عینک همگرا کمک به دیدن اجسام نزدیک می‌کند.

۴۴) نمی‌توان گفت

۱) در عصب تعادلی گوش غلاف میلین وجود ندارد.

۲) آکسون‌های گیرنده‌های بویایی از استخوان جمجمه عبور می‌کنند.

۳) ذره‌های غذا در ماده حاوی آنزیم حل می‌شوند.

۴) تعداد جوانه‌های چشایی از گیرنده‌های چشایی کمتر است.

۴۵) شیپور استنشاق

۱) بخشی است که هوا را از طریق مجرای شنوایی به گوش میانی منتقل می‌شود.

۲) بخشی است که ناحیه‌ای مخاطی را به ناحیه‌ی هوا دار متصل می‌کند.

۳) بخشی است که با یکسان کردن فشار دو طرف پرده صماخ باعث می‌شود این پرده بلرزد.

۴) بخشی است ماهیچه‌ای که بر خلاف گوش میانی درون استخوان قرار ندارد.

۴۶) هر بخشی از مغز که در یادگیری دخالت دارد، قطعا

۱) جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است.

۲) دارای سلول‌هایی با توانایی تغییر پتانسیل غشاء است.

۳) در تنظیم ترشح بسیاری از هورمون‌ها موثر است.

۴) در بین دو نیم کره خود چندین رابط دارند.

۴۷) دستور انقباض ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی برای آغاز تنفس، مستقیماً توسط بخشی از مغز صادر می‌شود که

۱) فقط در سطح پشتی مغز دیده می‌شود و زیر مغز میانی است.

۲) در سمت پشتی آن بطن چهارم قرار دارد و در تشریح مغز، سفید رنگ دیده می‌شود.

۳) بخشی که بین کیاسمای بینایی و مغز میانی قرار دارد.

۴) بخشی که در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت هم نقش دارد.

۴۸) باخته عصبی یاخته عصبی می‌تواند

۱) حرکتی، همانند حسی - دارای آسه با انشعابات در انتهای خود باشد.

۲) رابط، برخلاف حرکتی - چندین دارینه متصل به جسم یاخته‌ای داشته باشد.

۳) حسی، برخلاف رابط - پیام‌های عصبی را به یک یاخته غیرعصبی انتقال دهد.

۴) حرکتی، همانند حسی - دارای رشته‌های میلین دار در طرفین جسم یاخته‌ای باشد.

۴۹) باخته‌ی عصبی می‌تواند داشته باشد.

۱) رابط بر خلاف یاخته‌ی عصبی حرکتی - چندین دارینه‌ی متصل به جسم یاخته‌ای

۲) رابط بر خلاف یاخته‌ی عصبی حرکتی - آسه با انشعابات فراوان در انتهای خود

۳) حسی همانند یاخته‌ی عصبی رابط - رشته‌های میلین دار در طرفین جسم یاخته‌ای

۴) حرکتی بر خلاف یاخته‌ی عصبی حسی - در انتقال پیام عصبی به یک یاخته‌ی غیرعصبی نقش



۵۰ در هر جانوری که به طور حتم

- ۱ در پاهای جلویی خود محفظه‌ی هوایی دارد - گره‌های عصبی مغزی، فعالیت ماهیچه‌ها را در هر بند بدن کنترل می‌کنند.
- ۲ در پاهای خود گیرنده‌های شیمیایی برای انواع مولکول‌ها دارد - دستگاه عصبی مرکزی از مغز و دو طناب عصبی موازی تشکیل شده است.
- ۳ در زیر و جلوی هر چشم خود گیرنده‌های دریافت‌کننده‌ی امواج فرسرخ را دارد - طناب عصبی پشتی بخشی از دستگاه عصبی مرکزی است.
- ۴ با یاخته‌های گیرنده‌های نور امواج فرابنفش را دریافت می‌کند - یون‌های کلر و پتاسیم از شبکه‌ی مویرگی به لوله‌های مالپیگی ترشح می‌شود.

۵۱ کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- ۱ حین فرآیند تشریح چشم گاو، بخش تغذیه‌کننده‌ی قرنیه در چشم، ظاهری کاملاً شفاف دارد.
- ۲ محل قرارگیری ماده‌ی حساس به نور گیرنده‌ی استوانه‌ای در چشم، از محل قرارگیری ماده‌ی حساس به نور گیرنده‌ی مخروطی کوتاه‌تر است.
- ۳ یاخته‌های ماهیچه‌ای که کره چشم را حرکت می‌دهند هسته‌های این یاخته‌ها در مجاورت غشای یاخته‌ای قرار دارند.
- ۴ زلالیه ماده‌ی شفاف و زجاجیه مایع شفاف چشم است.

۵۲ چند مورد از موارد زیر از ویژگی‌های مشترک پمپ سدیم - پتاسیم و کانال دریچه دار است؟

الف) به صورت سراسری در عرض غشاء قرار دارند.

ب) در هنگام پتانسیل عمل، فعال هستند.

ج) ذرات باردار را در جهت شیب غلظت از غشاء عبور می‌دهند.

د) نوع واحدهای سازنده آنها یکی است.

- ۱ ۲ ۳ ۴

۵۳ بخش پیکری بخش خود مختار

۱ همانند - می‌تواند به یاخته‌های دارای خطوط تیره و روشن پیام‌رسانی کند.

۳ برخلاف - همیشه ارادی است.

۲ برخلاف - بر دستگاه تنفس اثر دارد.

۴ برخلاف - دارای ریشه‌های پشتی و شکمی‌اند.

۵۴ چند مورد عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، انجام عضلات بدن، متأثر از بخش دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غدد فاقد نقش است.»

الف) همه‌ی حرکات ارادی - پیکری

ب) همه‌ی حرکات غیرارادی - خودمختار

ج) فقط بعضی از حرکات ارادی - خودمختار

د) فقط بعضی از حرکات غیرارادی - پیکری

- ۱ ۲ ۳ ۴

۵۵ کدام گزینه عبارت مقابل را نادرست تکمیل می‌کند؟ «در بدن یک فرد، در صورت در محل سیناپس‌های

۱ تأثیر ماده‌ی اعتیادآور - سامانه‌ی لیمبیک، در ابتدای مصرف میزان آزادسازی چندین نوع ناقل عصبی افزایش می‌یابد.

۲ تخریب گیرنده‌ها - رشته‌های عصبی پاراسمپاتیک با گروهی از سلول‌های عضله قلب، ضربان قلب کاهش می‌یابد.

۳ اختلال در بازجذب ناقل‌های عصبی - نورون‌های دستگاه عصبی سمپاتیک با مرکز (های) تنفس، تعداد انقباضات میان بند افزایش می‌یابد.

۴ فقدان آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی ناقل عصبی - رشته‌های عصبی پیکری با عضلات اسکلتی، مدت انقباض ماهیچه‌ی اسکلتی افزایش می‌یابد.

۵۶ کدام گزینه درباره‌ی دستگاه عصبی مرکزی نادرست است؟

۱ نوعی مویرگ که ورود و خروج مواد در آن به‌شدت کنترل می‌شود، توانایی انتقال نوعی داروی محلول در آب را از طریق منافذ پر آب داراست.

۲ نوعی مایع که در فضای بین پرده‌های مننژ قرار دارد، می‌تواند همانند نوعی بافت پیوندی با توانایی ضربه‌گیری عملکرد یکسانی داشته باشد.

۳ تمامی لایه‌های پرده‌ی مننژ سراسر دستگاه عصبی مرکزی را می‌پوشانند.

۴ داخلی‌ترین لایه‌ی پرده‌ی مننژ در مغز، در تشکیل سد خونی - مغزی نقش دارد.

۵۷ در انسان، کدام ویژگی یاخته‌های تمایز یافته‌ای است که مستقیماً توسط مولکول‌های بو، تحریک می‌شوند؟ (با تغییر)

۲ با آکسون‌های بلند نورون‌های لوب بویایی در ارتباط هستند.

۴ تغییری در پتانسیل الکتریکی یاخته‌های لوب بویایی ایجاد می‌کنند.

۱ دارای زوائد یاخته‌ای همگی با طول برابر در ساختار خود می‌باشد.

۳ ماده‌ی مخاطی را در بخش فوقانی حفرات بینی ترشح می‌نمایند.

۵۸) چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- « در طی ثبت فعالیت یاخته‌های عصبی به دنبال قطعاً »
 الف) افزایش اختلاف پتانسیل نورون در حال استراحت - پیام عصبی در یاخته تولید و هدایت می‌شود.
 ب) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار در قله منحنی - میزان یون پتاسیم بیرون یاخته از درون بیشتر می‌شود.
 پ) فعالیت ناقل سدیم غشایی - یون‌های مؤثر در انعقاد خون با صرف انرژی به یاخته وارد می‌شوند.
 ت) بیشترین تجمع یون‌ها در درون یاخته - کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا یاخته قابل مشاهده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۹) چند مورد درباره دستگاه عصبی انسان سالم و بالغ به نادرستی بیان شده است؟

- الف) هر یاخته عصبی ترشح‌کننده ناقل عصبی، توسط نورون پیش‌سیناپسی تحریک شده است.
 ب) محلول بودن اتانول در چربی، عامل جذب سریع آن در دستگاه گوارشی انسان است.
 پ) ارتباط نورون‌های حسی و حرکتی لزوماً توسط یاخته عصبی رابط ممکن می‌شود.
 ت) عصب شامل زوائد بلند یک یاخته عصبی است که توسط بافت پیوندی پوشانده شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۰) کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« در شرایطی ممکن است تحت تأثیر رخ دهد. »

- ۱) شروع انقباض یاخته‌های میوکارد حفرات بالای قلب - بخش خودمختار اعصاب حرکتی
 ۲) رفع اختلال انتقال پیام‌های عصبی به یاخته پس‌سیناپسی - پیک شیمیایی مترشحه از کلیه
 ۳) نشت کلسیم به فضای سیتوپلاسم یاخته‌های دیافراگمی - بخش خودمختار اعصاب حرکتی
 ۴) انتقال پیام درد از پوست صورت به مرکز پردازش در بدن - ریشه پستی عصب نخاعی

۶۱) حد عبارت $\frac{\cos x}{1 - \sin x}$ وقتی $x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^+$ کدام است؟

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

۶۲) در تابع باضابطه $y = \frac{ax^n - 3x + 1}{3x^2 + x}$ ، اگر $f(x) = \frac{2}{3}$ باشد، $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ کدام است؟

۱) -۲ ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۳

۶۳) حاصل حد $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x + 3}{3x + \sqrt{x^2 - 4}}$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) -۱

۶۴) حد تابع $f(x) = \frac{\sqrt{x^3 + 3x^2 + 1} - \sqrt{x^3 - x^2 + 1}}{\sqrt{2x + 1}}$ وقتی $x \rightarrow +\infty$ کدام است؟

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

۶۵) حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{2x - 1}{x + 4} \right]$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۰

۶۶) حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(-1)^{[x]}}{\sin x}$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) $+\infty$



۶۷ در تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{ax + b\sqrt{x^2 + 3}}{x^2 - 3x + 2}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$ باشد، آنگاه حد تابع $g(x) = xf(x)$ وقتی $x \rightarrow -\infty$ کدام است؟

- ۱) ۴ ۲) -۸ ۳) ۸ ۴) -۴

۶۸ اگر حد کسر $\frac{ax - \sqrt{4x^2 + 48}}{\sqrt{x^2 - 4x + 4}}$ وقتی $x \rightarrow +\infty$ برابر ۲ باشد، آنگاه حد این کسر وقتی $x \rightarrow 2^-$ کدام است؟

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

۶۹ حاصل $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^{n+2} - 3^n + 5}{3^{n+1} + 3^n - 1}$ کدام است؟

- ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) $+\infty$ ۴) -۵

۷۰ حاصل $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(n+2)! + (n+1)!}{(n+2)! - (n+1)!}$ کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $+\infty$ ۴) $-\infty$

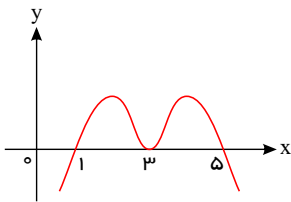
۷۱ اگر $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+4} + 2}{x^2 + 2ax + b} = +\infty$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax^3 + 2x + 5}{bx^3 + x^2 + 7}$ کدام است؟

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

۷۲ اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x^2 + 2x - 1}{x + 1} + ax + b \right) = 3$ ، آنگاه $a - b$ کدام است؟

- ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) -۲ ۴) -۳

۷۳ نمودار تابع f به صورت شکل روبه‌رو است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x) - f(x-4)}$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

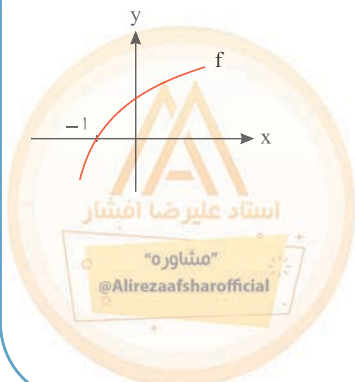
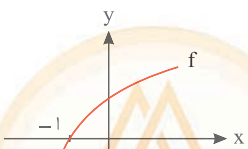


- ۱) $-\infty$ ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) $+\infty$

۷۴ اگر $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = -\infty$ و $f(x) = \frac{(m^2 - 1)x^2 + (2m + 3)x^3 + 2x^2 - 1}{mx + 5}$ باشد، مقدار m کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) هیچ مقداری برای m وجود ندارد. ۳) ± 1 ۴) -۱

۷۵ اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت زیر باشد، نمودار تابع $g(x) = \sqrt{\frac{2x+1}{f(x)}}$ در اطراف $x = -1$ به کدام صورت است؟



۷۶) نمودار تابع با ضابطه $y = \frac{(x-1)(x+1)}{x^3-x}$ در اطراف $x=0$ به کدام صورت است؟



۷۷) در تابع $f(x) = \frac{3x - \sqrt{x^2 + 16x}}{ax^n + b}$ اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2$ و $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = c$ باشند، آنگاه عدد حقیقی c کدام است؟ ($c \neq 0$)

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

۷۸) اگر $\lim_{x \rightarrow k^+} \frac{1-x}{x^2+x-12} = +\infty$ باشد، مقدار k کدام است؟

- ۱) فقط ۳ ۲) فقط -۴ ۳) ۳ یا -۴ ۴) وجود ندارد.

۷۹) اگر $f(x) = \frac{ax^2 + \sqrt{x^2 + 5x}}{-x^n - ax - 1}$ و $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 1$ باشد، آنگاه حد راست و چپ تابع f در $x=1$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

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

۸۰) در مورد تابع با ضابطه $f(x) = \frac{\sin x}{1 + 2 \cos x}$ ، کدام بیان، درست است؟

- ۱) $\lim_{x \rightarrow (\frac{2\pi}{3})^+} f(x) = -\infty$ ۲) $\lim_{x \rightarrow (\frac{2\pi}{3})^+} f(x) = +\infty$ ۳) $\lim_{x \rightarrow (\frac{2\pi}{3})^-} f(x) = -\infty$ ۴) $\lim_{x \rightarrow \frac{2\pi}{3}} f(x) = +\infty$

۸۱) به جسمی که روی یک سطح افقی قرار دارد ضربه می‌زنیم و جسم با سرعت V_{0x} شروع به حرکت در راستای افق می‌کند و جسم پس از Δx متر می‌ایستد. μ_k کدام است؟

- ۱) $\frac{V_{0x}}{g\Delta x}$ ۲) $\frac{V_{0x}}{2g\Delta x}$ ۳) $\frac{V_{0x}^2}{2g\Delta x}$ ۴) $\frac{gV_{0x}^2}{2\Delta x}$

۸۲) گلوله‌ای به جرم $100gr$ در خلاء پرتاب می‌شود اندازه‌ی تغییرات تکانه‌ی آن در مدت $2s$ چند $(kg \frac{m}{s})$ و جهت آن:

- ۱) ۲ و قائم بطرف بالا ۲) ۲ و قائم بطرف پائین ۳) ۲ و در راستای افقی ۴) قابل محاسبه نیست.

۸۳) گلوله‌ای با سرعت اولیه $\frac{m}{s}$ از تفنگی شلیک می‌گردد اگر جرم تفنگ 300 برابر جرم گلوله باشد سرعت عقب‌نشینی تفنگ در لحظه‌ی شلیک چند $\frac{m}{s}$ می‌باشد؟

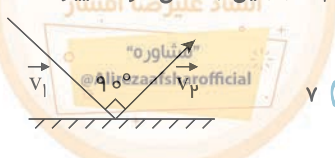
- ۱) ۲ ۲) ۶ ۳) ۶۰۰ ۴) $\frac{2}{3}$

۸۴) جسمی به جرم $4kg$ روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0.25$ قرار دارد. جسم را با نیروی افقی 40 نیوتون می‌کشیم و جسم در جهت نیرو حرکت می‌کند. این نیرو را حداکثر چند نیوتون می‌توانیم کاهش دهیم، بدون اینکه سرعت جسم کاهش یابد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۳۰ ۴) ۲۰

۸۵) گلوله‌ای به جرم $1kg$ مطابق شکل زیر با سرعت $v_1 = 4 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد کرده و با سرعت $v_2 = 3 \frac{m}{s}$ از زمین جدا می‌شود تغییر تکانه گلوله بر حسب کیلوگرم متر بر ثانیه کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۷



۸۶ اگر اندازه‌ی تکانه‌ی جسمی ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن چند درصد افزایش خواهد یافت؟ (جرم جسم ثابت است).

- ۴۰ (۱) ۲۲ (۲) ۲۰ (۳) ۴۴ (۴)

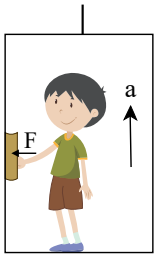
۸۷ اگر انرژی جنبشی جسمی ۶۹٪ افزایش یابد، اندازه‌ی تکانه‌ی آن چند درصد افزایش خواهد یافت؟ (جرم جسم ثابت فرض شود).

- ۱۱ (۱) ۲۱ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴)

۸۸ هر گاه جسم ۲ kg را به یک فنر بیاویزیم طول آن ۲۲ cm می‌شود و اگر به آن وزنه ۳ kg بیاویزیم، طول آن ۲۴ cm می‌شود. حال اگر این فنر را به صورت افقی به جسمی به جرم ۵ kg بسته و روی سطح افقی با سرعت ثابت بکشیم طول آن ۲۳ cm می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح افقی و جسم چند است؟

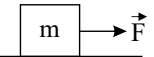
- ۰٫۲ (۱) ۰٫۴ (۲) ۰٫۵ (۳) ۰٫۶۵ (۴)

۸۹ شخصی درون آسانسوری که با شتاب $\frac{m}{s^2}$ از حال سکون بالا می‌رود و کتابی به جرم ۵۰۰ g را حداقل با نیروی $F = ۲۰ N$ به دیوار قائم آسانسور فشرده، به طوری که کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. ضریب اصطکاک ایستایی کتاب و دیواره‌ی آسانسور چقدر است؟



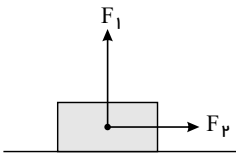
- ۰٫۵ (۱) ۰٫۳ (۲) ۰٫۱ (۳) ۰٫۳ (۴)

۹۰ در شکل زیر، جسم m تحت تأثیر نیروی افقی \vec{F} به سمت راست با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر در یک لحظه نیروی F در صفحه کاغذ و ۹۰ درجه در خلاف جهت عقربه‌های ساعت طوری بچرخد که در راستای قائم به جسم به طرف بالا وارد شود، بزرگی شتاب جسم در راستای افقی دو برابر می‌شود. چنانچه ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح برابر با ۰٫۴ باشد، بزرگی نیروی F چند برابر وزن جسم است؟ (جسم در هر دو حالت روی سطح افقی حرکت می‌کند).



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

۹۱ دو نیروی $F_1 = ۱۵ N$ و $F_2 = ۴ N$ مطابق شکل بر جسمی به جرم ۳ کیلوگرم اثر می‌کنند. ضریب اصطکاک بین جسم و سطح افقی برابر ۰٫۴ است. نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰ m/s^2$)



- ۶ (۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۲ (۴)

۹۲ گلوله‌ای به جرم ۱۰۰ گرم را با سرعت اولیه $۲۰ m/s$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم تا لحظه رسیدن به بالاترین نقطه مسیر، کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است در صورتی که شتاب حرکت جسم $۱۶ m/s^2$ و نیروی مقاومت هوا ثابت باشد؟ ($g = ۱۰ m/s^2$)

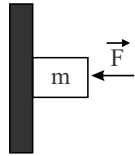
- ۰٫۷۵ (۱) -۱۵ (۲) -۷٫۵ (۳) +۱۵ (۴)

۹۳ گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم مطابق شکل با تندی $۴ m/s$ به سطح افقی برخورد کرده و با تندی $۳ m/s$ پس از $\frac{۰٫۲}{۳}$ ثانیه برمی‌گردد. نیروی وارد بر گلوله در این مدت چند نیوتون است؟



- ۲٫۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱٫۲۵ (۳) ۵ (۴)

۹۴ مطابق شکل زیر، جسمی با نیروی افقی \vec{F} طوری به دیوار قائم تکیه داده شده است که جسم در آستانه لغزش به سمت پایین باشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار از $(\mu_s) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ به $(\mu_s) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ برسد، \vec{F} را چند برابر کنیم تا اندازه نیرویی که از طرف دیوار به جسم وارد می شود، تغییر نکند؟



۴ $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

۳ $\frac{\sqrt{42}}{6}$

۲ $\frac{\sqrt{47}}{7}$

۱ ۱

۹۵ چتربازی به جرم 80 kg از ارتفاع مشخصی نسبت به سطح زمین به پایین می پرد. وقتی تندی چترباز به 20 m/s می رسد، چترباز چتر خود را باز می کند. اگر پس از باز کردن چتر رابطه بین تندی چترباز و نیروی مقاومت هوا در SI به صورت $f_D = 5v^2$ باشد، به ترتیب از راست به چپ بیشینه بزرگی شتاب و تندی حدی این چترباز چند واحد SI است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

۴ 5025

۳ $2\sqrt{10}925$

۲ $4\sqrt{10}915$

۱ 4915

۹۶ جسمی به جرم 4 kg روی سطح افقی بدون اصطکاک با سرعت ثابت 10 m/s در حال حرکت است. اگر نیرویی افقی به بزرگی 5 N در خلاف جهت حرکت جسم به مدت 2 s به جسم وارد شود، در پایان این مدت، اندازه تکانه جسم چند واحد SI خواهد شد؟

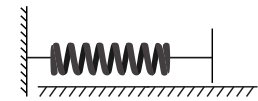
۴ 30

۳ 60

۲ 20

۱ 50

۹۷ جسمی به جرم 2 kg به یک فنر افقی با طول اولیه 12 cm و ثابت 200 N/m برخورد می کند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی برابر با 0.2 باشد، در لحظه ای که اندازه شتاب جسم بیشینه و برابر با 5 m/s^2 می شود، طول فنر چند سانتی متر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



۲ 10

۴ 11

۱ 8

۳ 9

۹۸ جسمی را در هوا رها می کنیم. جسم در مدت 8.5 s و تا لحظه رسیدن به سطح زمین 60 m سقوط می کند. جسم در فاصله 24 متری نقطه ای که رها شده است، به تندی حدی اش که 9 m/s است، می رسد. اگر جرم جسم 50 g باشد، نیروی متوسط مقاومت هوای وارد شده بر جسم قبل از رسیدن به سرعت حدی چند نیوتن است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

۴ 0.5

۳ 0.4

۲ 0.3

۱ 0.1

۹۹ قطعه سنگی به جرم 5 kg از ارتفاع به اندازه کافی بلند از سطح زمین رها می شود. اگر رابطه بین اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر آن بر حسب تندی در SI به صورت $f_D = 12.25v^2$ باشد، تندی حدی این سنگ چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 9.8 \text{ N/kg}$)

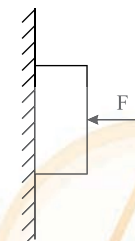
۴ صفر

۳ 7

۲ 4

۱ 2

۱۰۰ مطابق شکل زیر، جسمی به وزن 20 N توسط نیروی افقی $F = 60 \text{ N}$ به حال سکون بر دیواره قائمی ثابت نگه داشته شده است. ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان دیواره و جسم به ترتیب 0.6 و 0.3 است. در این حالت نیرویی به بزرگی 10 N موازی با دیواره رو به پایین به جسم وارد می شود. نیرویی که جسم به دیواره وارد می کند، چند نیوتن می شود؟



۲ 36

۴ $30\sqrt{5}$

۱ 30

۳ $30\sqrt{3}$

۱۰۱ قطر یک گلوله ی توپر آلومینیومی دو برابر قطر یک گلوله ی توپر مسی است. اگر جرم گلوله ی آلومینیومی $2/4$ برابر جرم گلوله ی مسی باشد، چگالی آلومینیوم چند برابر چگالی مس است؟

۴ 0.4

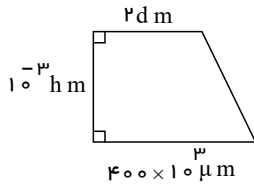
۳ 0.3

۲ 0.2

۱ 0.1

۱۰۲ در تعریف یکای کدام یک از مفاهیم فیزیکی زیر در SI، تعداد یکای اصلی کمتری نسبت به سایر گزینه‌ها به کار رفته است؟

- نیرو ۱) انرژی ۲) شتاب متوسط ۳) گشتاور ۴)



۱۰۳ باتوجه به شکل زیر، مساحت دوزنقه برحسب cm^2 مطابق کدام گزینه است؟

- ۳ ۱) ۳۰۰ ۲) ۳۰ ۳) ۳۰۰۰ ۴)

۱۰۴ چه تعداد از تبدیل یكاهای زیر صحیح نیست؟

الف) $1 \frac{g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ ب) $1 J = 0.1 \frac{g \cdot cm^2}{s^2}$ ج) $1 ccd = 10^{-1} dcd$ د) $0.5 cm^3 = 500 mm^3$

- ۴ ۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴)

۱۰۵ قطر هر اتم هیدروژن برابر با $10^{-1} nm$ است. مجموع حجم چه تعداد اتم هیدروژن معادل حجم کره‌ای به شعاع یک میکرون است؟

- ۸ × ۱۰^۹ ۱) ۱۰^{۱۲} ۲) ۸ × ۱۰^{۱۲} ۳) ۱۰^۹ ۴)

۱۰۶ درون یک قطعه فلز به جرم ۷۵ گرم حفره‌ای وجود دارد. فلز را درون آب در داخل استوانه‌ی مدرج می‌اندازیم. قطعه فلز کاملاً در آب فرو

می‌رود و سطح آب ۱٫۵ سانتی‌متر بالا می‌آید. اگر سطح مقطع داخلی استوانه $10 cm^2$ باشد، حجم حفره‌ی خالی درون قطعه فلز چند سانتی‌متر مکعب است؟ (چگالی فلز $7500 \frac{kg}{m^3}$ است و آب از استوانه بیرون نمی‌ریزد.)

- ۷٫۵ ۱) ۲٫۵ ۲) ۵ ۳) ۷٫۵ ۴)

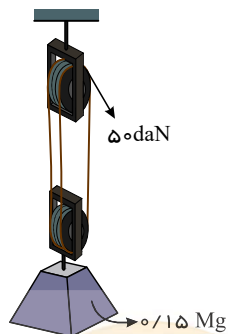
۱۰۷ می‌دانیم که گاز آرگون ۱٫۲۸ درصد از جرم کل گازهای تشکیل‌دهنده‌ی جو زمین را به خود اختصاص داده است. تخمین مرتبه‌ی بزرگی جرم این

گاز در جو زمین، برحسب تن کدام است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ فرض کنید که فشار جو در تمام نقاط سطح زمین 10^5 پاسکال بوده و شعاع کره‌ی زمین $6370 \times 10^6 m$ است.)

- ۱۰^{۲۵} ۱) ۱۰^{۲۰} ۲) ۱۰^{۱۴} ۳) ۱۰^{۱۰} ۴)

۱۰۸ در شکل روبه‌رو، اگر طناب توسط شخص به اندازه $3 \times 10^{-1} Gm$ کشیده شود، جابه‌جایی وزنه برحسب دکامتر چقدر خواهد بود؟

$(g = 10 N/kg)$ (از وزن نخ و قرقره صرف‌نظر شود.)



- ۰٫۱ ۱) ۱۰ ۲) ۱۰ ۳) ۰٫۱ ۴)

۱۰۹ یک «سیر» معادل ۱۶ «مثقال» و یک «مثقال» معادل ۹۶ «گندم» و ۲۴ «نخود» است. باری از نخود به جرم ۲۵۶ گندم معادل چند سیر است؟

- ۳ ۱) ۱/۶ ۲) ۶ ۳) ۱/۳ ۴)

۱۱۰ یک یکای نجومی تقریباً برابر چند سال نوری است؟ (فاصله‌ی زمین تا خورشید تقریباً برابر $10^{11} m$ است.)

- ۲ × ۱۰^{-۴} ۱) ۲ × ۱۰^۴ ۲) ۱۰^{-۴} ۳) ۲ × ۱۰^{-۴} ۴)

۱۱۱) اگر در سلول استاندارد روی - جیوه، به جای الکتروود استاندارد جیوه، الکتروود استاندارد آهن قرار داده شود، کدام تغییر روی خواهد داد؟
 E° الکتروودهای استاندارد روی، جیوه و آهن به ترتیب برابر $0,76-$ ، $0,85+$ و $0,44-$ ولت است.

- ۱) E° سلول به اندازه $1,29$ ولت، کاهش می‌یابد.
 ۲) الکتروود روی از آند به کاتد مبدل می‌شود.
 ۳) مقدار کاتیون $Zn^{2+}(aq)$ در محلول کاهش می‌یابد.
 ۴) جهت جریان الکترون در مدار بیرونی عوض می‌شود.

۱۱۲) مولکول اتیلن گلیکول و مولکول اگزالیک اسید در کدام مورد با هم تفاوت دارند؟

- ۱) شمار اتم‌های کربن
 ۲) عدد اکسایش اتم‌های کربن
 ۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی
 ۴) شمار الکترون‌های ناپیوندی روی هر اتم اکسیژن

۱۱۳) با در نظر گرفتن واکنش‌های مقابل کدام توصیف در مورد واکنش مورد نظر به درستی بیان شده است؟ (با کمی تغییر)

- I) $2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g)$ ۱) اتم اکسیژن در آن، نقش اکسندگی دارد. (III)
 II) $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ ۲) اتم اکسیژن در آن هم اکسید و هم کاهش شده است. (III)
 III) $2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$ ۳) اتم اکسیژن در آن هم نقش اکسندگی و هم نقش کاهشنده را دارد. (II)
 ۴) عدد اکسایش اتم اکسیژن در آن از -1 به صفر رسیده و اکسایش یافته است. (I)

۱۱۴) از میان سه واکنش زیر، یک واکنش با هر یک از دو واکنش دیگر، یک تفاوت اساسی دارد، این واکنش کدام است و این تفاوت، در چیست؟

- I) $2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g)$
 II) $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$
 III) $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$
 ۱) II - میزان تغییر عدد اکسایش اتم اکسیژن
 ۲) I - کم‌تر بودن شمار مول‌های فرآورده
 ۳) III - میزان تغییر عدد اکسایش اتم اکسیژن
 ۴) III - تفاوت حالت فیزیکی فرآورده‌ها با واکنش‌دهنده

۱۱۵) کدام عبارت درست است؟

- ۱) عدد اکسایش نیتروژن‌ها در N_2O_3 یکسان و برابر $+3$ است.
 ۲) مجموع عدد اکسایش کربن‌ها در متیل استات (CH_3COOCH_3) با مجموع عدد اکسایش کربن‌ها در اتانال برابر است.
 ۳) همه فلزها به حالت آزاد فقط کاهشنده و همه نافلزها به حالت آزاد فقط اکسندگی هستند.
 ۴) اختلاف بیش‌ترین و کم‌ترین عدد اکسایش نیتروژن 8 واحد بوده و نیتروژن در NO_3^- فقط می‌تواند کاهشنده باشد.

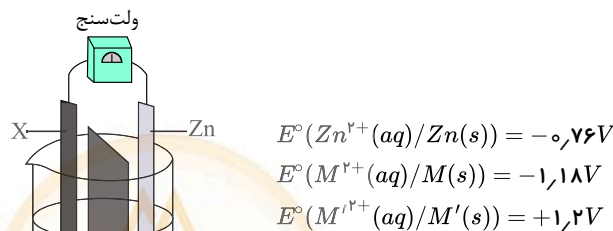
۱۱۶) سلول الکتروشیمیایی «منیزیم - کبالت» در حال کار است، (باتغییر)

$$E^\circ (Mg^{2+}/Mg) = -2,37$$

$$E^\circ (CO^{2+}/Co) = -0,28$$

- ۱) جرم الکتروود کاتدی کمتر می‌شود. ۲) کبالت قطب منفی است. ۳) جرم الکتروود آندی افزایش می‌یابد. ۴) غلظت Co^{2+} کاهش می‌یابد.

۱۱۷) با توجه به شکل روبه‌رو که طرح ساده‌ای از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، اگر X الکتروود استاندارد فلز باشد، (با کمی تغییر)



- ۱) M' کاتیون از دیواره‌ی متخلخل در محلول الکتروود روی وارد می‌شوند.
 ۲) M ، با انجام واکنش در سلول، از جرم تیغه روی کاسته می‌شود.
 ۳) M' الکتروود روی آند و E° سلول برابر $0,44$ ولت است.
 ۴) M الکتروود روی کاتد و E° سلول برابر $0,42$ ولت است.

۱۱۸) چنانچه با قرار دادن تیغه‌ای از جنس فلز مس در محلول نقره‌نیترات، ۱۹۲۶۴ کولن بار الکتریکی مبادله شود، جرم تیغه چند گرم تغییر خواهد کرد؟ (فرض کنید تمامی یون‌های کاهش یافته بر روی تیغه مسی رسوب کرده‌اند و بار الکتریکی الکترون را 1.6×10^{-19} کولن در نظر بگیرید.)
($Cu = 64, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۱۵٫۲ ۲) ۳۰٫۴ ۳) ۷٫۶ ۴) تغییر جرمی روی نمی‌دهد.

۱۱۹) کدام موارد از عبارات زیر زیر پیرامون سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن درست است؟

- آ) این سلول، ساختاری همانند سلول‌های الکترولیتی دارد.
ب) اختلاف پتانسیل مشاهده شده در آن، برابر E° آندی است.
پ) برای تسهیل نفوذ گازها در الکترودها از غشای مبادله‌کننده استفاده می‌کنند.
ت) با مصرف ۵۶ میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد، حداکثر ۱٫۰ مول الکترون مبادله می‌شود.
ث) حجم گاز مصرف شده در کاتد، نصف حجم گاز مصرف شده در آند است.

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

۱۲۰) کدام یک از مطالب زیر در مورد فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، نادرست است؟

- ۱) از واکنش آب دریا با محلول کلسیم هیدروکسید، ترکیبی جامد تولید شده که با عبور از صافی جدا می‌شود.
۲) دومین واکنش انجام شده در این فرایند، واکنش یک ماده با اسید است که باعث تولید یک ترکیب محلول در آب می‌شود.
۳) در سلول الکترولیتی این فرایند، منیزیم مذاب چگالی کم تری از منیزیم کلرید مذاب دارد.
۴) در فرایند برقکافت آن به ازای مصرف یک مول یون منیزیم، ۲ مول گاز کلر تولید می‌شود.

۱۲۱) از ۲۵۰ کیلوگرم نمک طعام با درجه خلوص ۹۴٫۵٪ مطابق با واکنش زیر چند کیلوگرم نمک سدیم سولفات با درجه خلوص ۸۳٫۴٪ به دست می‌آید؟
 $2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$

($Na = 23, Cl = 35.5, S = 32, O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۴۴۴٫۲ ۲) ۲۸۲٫۳ ۳) ۴۳۵٫۲ ۴) ۳۴۳٫۸

۱۲۲) کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در گروه چهارده جدول دوره‌ای عناصر، رفتار شیمیایی سیلیسیم در نوع پیوندی که در ترکیب با سایر عناصر تشکیل می‌دهد مانند کربن است.
۲) فرمول ترکیبات X و Y با اکسیژن X_2O و YO می‌باشد. اگر X_2O محصول اشتراک الکترون و YO محصول تبادل الکترون باشد، می‌توان گفت خاصیت نافلزی X بیش تر از Y است.
۳) عنصر ژرمانیم مانند سیلیسیم هم سطحی صیقلی دارد و همانند سیلیسیم در اثر ضربه خرد می‌شود.
۴) از بین سه عنصر با عدد اتمی ۱۷، ۱۹ و ۲۰، عنصری با عدد اتمی ۲۰ خاصیت فلزی بیش تری دارد.

۱۲۳) ترتیب مقایسه‌ی $Mg >_{12} Al >_{13} Cl >_{17} F$ دربارهی چند مورد از موارد زیر صدق می‌کند؟

الف - خصلت نافلزی

ب - نیروی جاذبه‌ی هسته بر الکترون‌ها

پ - واکنش پذیری

ت - شعاع اتمی

ث - شمار الکترون‌های ظرفیت

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۴) تفاوت شعاع اتمی کدام دو عنصر بیش تر است؟

- ۱) $Al - Mg$ ۲) $Cl - Si$ ۳) $Si - Al$ ۴) $Mg - Na$

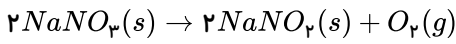


۱۲۵ کدام گزینه درست بیان شده است؟ (با تغییر)

- ۱ ژرمانیم، رسانایی الکتریکی کمی دارد و چکش خوار است.
- ۲ عنصر فسفر سطحی کدر داشته و جریان برق را از خود عبور نمی‌دهد.
- ۳ ویژگی مشترک فلزهای Al و Mg ، Na داشتن سطح درخشان، رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا و همچنین خرد شدن در اثر ضربه است.
- ۴ عنصرهای کلر، گوگرد و فسفر در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون می‌گیرند یا الکترون از دست می‌دهند.

۱۲۶ اگر دو نمونه نخالص پتاسیم کلرات و سدیم نیترات به جرم‌های برابر، هر یک جداگانه تجزیه شوند و در اثر تجزیه آن‌ها مقدار گاز اکسیژن

یکسانی تولید شود، نسبت درصد خلوص پتاسیم کلرات به سدیم نیترات تقریباً کدام است؟ $(KClO_3 = 122.5, NaNO_3 = 85 : \frac{g}{mol})$



- ۱ ۰٫۴۸ ۲ ۱ ۳ ۱٫۱ ۴ ۲٫۵

۱۲۷ ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰٫۴ مولار روی کلرید با فلز آلومینیوم به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر محلول حاصل در واکنش با مقدار کافی نقره

نیترات ۲٫۲۹۶ گرم رسوب تشکیل دهد و بازده واکنش اول ۸۰٪ بازده واکنش دوم باشد بازده درصدی واکنش اول کدام است؟ $(Ag = 108, Cl = 35.5 g \cdot mol^{-1})$

- ۱ ۴۰ ۲ ۵۰ ۳ ۸۰ ۴ ۶۴

۱۲۸ با توجه به جدول زیر کدام گزینه صحیح می‌باشد؟ (حروفی که در جدول قرار دارند، هیچ ارتباطی با نماد شیمیایی عناصر ندارند.)

گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
دوره						
۳	A		C		F	H
۴		B	D		G	

۱ خصلت فلزی اتم B از خصلت فلزی اتم‌های C و D کم‌تر است.

۲ مقایسه شعاع اتم‌های A، C، F و H به صورت $H > F > C > A$ است.

۳ عنصر پتاسیم بوده که نرم است و با چاقو بریده می‌شود و به سرعت در هوا سطح آن کدر می‌شود.

۴ خصلت نافلزی اتم H از خصلت نافلزی اتم‌های F و G بیشتر است.

۱۲۹ جدول زیر مربوط به سه عنصر در گروه فلزهای قلیایی است. با توجه به اطلاعات موجود در این جدول، مقایسه چه تعداد از ویژگی‌های زیر

برای این عناصر به صورت « $A < B < C$ » درست است؟

«تمایل برای تبدیل شدن به کاتیون - فعالیت شیمیایی - شعاع اتمی - تعداد لایه‌های الکترونی در اتم - شدت واکنش با گاز کلر»

عنصر	A	B	C
شماره دوره (n)	۲	۳	۴

- ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ ۵

۱۳۰ کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) تعداد الکترون‌های Zn^{2+} و Ni با هم برابر است؛ بنابراین تعداد زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون در آن‌ها نیز برابر است.

ب) Ni با از دست دادن الکترو نهایی بیرونی‌ترین زیرلایه خود به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب قبل از خود نمی‌رسد.

پ) آرایش الکترونی یون‌های فلزات واسطه مانند Ni^{2+} ، Zn^{2+} و Sc^{3+} مشابه آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نمی‌باشد.

ت) کاتیون حاصل از فلزهای اصلی، اغلب برخلاف فلزهای واسطه، به آرایش پایدار گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

- ۱ الف، ب، ت ۲ ب، پ، ت ۳ الف، پ ۴ ب، ت



۱۳۱) کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- آ) اختلاف عدد اتمی نخستین عنصر دسته‌های d و p برابر با عدد اتمی یک گاز نجیب است.
 ب) تعداد عنصرهای موجود در گروه اول جدول دوره‌ای با تعداد عنصرهای موجود در گروه شانزدهم آن برابر است.
 پ) در سه مورد از عنصرهای واسطه که دارای عدد اتمی ۲۱ تا ۲۸ هستند، شمار الکترون‌های زیر لایه $3d$ زوج است.
 ت) برای عنصر اسکاندیم، شماره دوره با شماره گروه برابر است.

۴) آ، پ، ت

۳) ب، پ

۲) ب، ت

۱) آ، ب

۱۳۲) با توجه به شکل روبه‌رو که فرایند استخراج فلز از طبیعت و بازگشت آن به طبیعت را نشان می‌دهد، کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟



بازگشت فلزات به طبیعت طی مسیر $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow B$ می‌تواند باعث افزایش سرعت گرمایش جهانی شود.

۲) فلزات از منابع تجدیدپذیرند.

۳) مسیر A در راستای توسعه پایدار است.

۴) مسیر A منجر به کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌شود.

۱۳۳) همه عبارات‌های زیر در مورد یون X^{2+} صحیح می‌باشند، به جز...

۲) اتم X در گروه هشتم و دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد.

۱) آرایش الکترونی این یون به $3d^6$ ختم می‌شود.

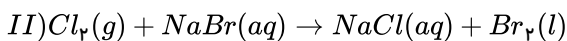
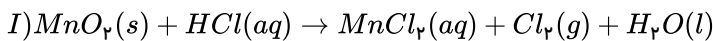
۳) تعداد الکترون‌های ظرفیت X با تعداد الکترون‌های ظرفیت Y برابر است.

۴) اتم X دو اکسید متفاوت با فرمول‌های مولکولی متفاوت و نام‌های یکسان دارد.

۱۳۴) اگر بخواهیم از گاز آزاد شده در واکنش (I) برای آزادسازی نافلز در واکنش (II) بهره ببریم و در واکنش (II)، 20 گرم نافلز با خلوص

80% به دست آورده باشیم، جرم کل MnO_2 وارد شده در واکنش (I) تقریباً چند گرم است؟ (بازده هر واکنش را 60% درصد در نظر بگیرید)

$(Br = 80, Mn = 55, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



۴) $24,17$

۳) $19,34$

۲) $8,7$

۱) $14,5$

۱۳۵) با توجه به اطلاعات داده شده از عناصر X، Y و Z، کدام گزینه صحیح است؟

- عنصر هم گروه با C و هم دوره با Cl: Y

- عنصر گروه ۱۳ در دوره چهارم: X

گاز نجیب هم دوره با B: Z

۲) عنصر Y رسانایی الکتریکی ندارد.

۱) عنصر X دارای عدد اتمی ۳۳ است.

۳) عنصر Y برخلاف عنصر X یک شبه فلز است.

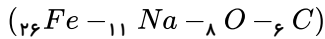
۴) تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر Z با اتم CO برابر است.



۱۳۶ کدام گزینه درست است؟

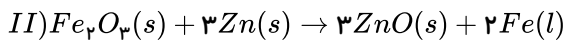
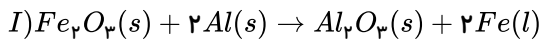
- ۱ با افزایش شعاع اتمی اتمها در هر دوره و گروه از جدول دوره‌ای، خصلت فلزی کاهش می‌یابد.
- ۲ آرایش الکترونی کاتیون هیچ‌یک از فلزهای واسطه به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود نمی‌رسد.
- ۳ برای جداسازی یون‌های آهن (III) موجود در یک محلول به صورت رسوب، می‌توان آن را با سدیم هیدروکسید واکنش داد.
- ۴ تأمین شرایط نگهداری فلز سدیم در مقایسه با طلا آسان‌تر است.

۱۳۷ در رابطه با معادله واکنشی که در شرکت‌های فولاد جهان برای استخراج آهن انجام می‌شود، کدام گزینه صحیح است؟



- ۱ نسبت تعداد الکترون‌های فرآورده جامد آن به مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش، بزرگ‌تر از ۲ است.
- ۲ نسبت تعداد الکترون‌های فرآورده گازی آن به ضریب ماده عنصری واکنش‌دهنده، بین ۵ تا ۶ است.
- ۳ نسبت ضریب فرآورده‌ای که به صورت ترکیب می‌باشد، به مجموع ضرایب مواد در واکنش، برابر با $\frac{1}{3}$ است.
- ۴ می‌توان به جای عنصر واکنش‌دهنده رایج، از عنصری که در دوره ۲ و گروه ۲ جدول تناوبی است، استفاده نمود.

۱۳۸ به ازای مصرف ۱۰۸ گرم فلز Al خالص در واکنش (I)، چند گرم روی با خلوص ۸۰ درصد لازم است تا جرم آهن تولیدشده در واکنش‌های (I) و (II) یکسان باشد؟ ($Fe = 56, Al = 27, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$)



۴۸۷٫۵ (۴)

۳۹۰ (۳)

۲۴۳٫۷۵ (۲)

۱۹۵ (۱)

۱۳۹ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱ واکنش $CuSO_4 + Na \xrightarrow{\Delta}$ به‌طور طبیعی در جهت رفت انجام نمی‌شود.
- ۲ استخراج آهن از سنگ معدن آن بسیار دشوارتر از استخراج منیزیم از سنگ معدن آن است.
- ۳ در شرایط یکسان تمایل به واکنش در هوای مرطوب برای سه عنصر Na, Ag, Zn به صورت $Na > Zn > Ag$ است.
- ۴ استخراج آهن از سنگ آهن با سدیم در مقایسه با استخراج با کربن، سرعت کمتر و صرفه اقتصادی بیشتری دارد.

۱۴۰ چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

- * تأمین شرایط نگهداری فلز روی از فلز نقره دشوارتر است، چون واکنش‌پذیری فلز روی از فلز نقره بیشتر است.
- * استخراج فلز Cu از فلز Na دشوارتر است، چون فلز Cu واکنش‌پذیری کمتری نسبت به فلز Na دارد.
- * برای تهیه Fe از Fe_2O_3 استفاده از C نسبت به Na بهتر است، زیرا دسترسی به کربن آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد.
- * در واکنش $Fe_2O_3(s)$ با $C(s)$ ، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است.

۳ (۴)

۱ (۳)


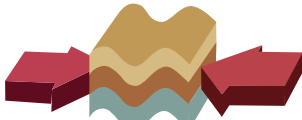
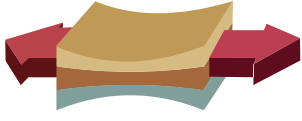
۴ (۲)

صفر (۱)



پاسخنامه تشریحی

- ۱) چون ماده‌ی مذاب سنگ‌های رسوبی را قطع نکرده، شکل حاصل را سیل می‌نامند. سیل هم از ساخت صفحه‌ای سنگ‌های آذرین به حساب می‌آید. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱
- سخت
- ۲) ناودیس مطلوب‌ترین شکل برای ساخت سد و شکل (ت) تاقدیس نامطلوب‌ترین شکل برای ساخت سازه می‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲
- سخت
- ۳) الف ← ناودیس (ب) لایه‌های رسوبی عمود بر محور سد، شکل (پ) لایه‌بندی رسوبی موازی با محور سد و شکل (ت) تاقدیس می‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳
- سخت
- ۴) مغار و تونل باید در زمین‌هایی با مقاومت زیاد و کم‌ترین خردشدگی، هوازگی یا نشست آب حفر شوند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴
- سخت
- ۵) گزینه ۱ و ۲ و ۴ تأثیر مثبت در پایدارسازی دامنه‌ها دارد و رشد ریشه گیاهان در عمق شکاف‌ها آن‌ها را گسترش داده و دامنه‌ها را سست می‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵
- متوسط
- ۶) برای احداث جاده از مصالح خاک در بخش زیرسازی و روسازی استفاده می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶
- متوسط
- ۷) در حالت کلی دو نوع دره وجود دارد: U شکل و V شکل. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷
- در دره‌های U شکل به دلیل کم‌تر بودن رسوبات مقاومت دیواره‌ها بیشتر است و بنابراین برای احداث پل محل مناسب‌تری است.
- سخت
- ۸) حرکات دامنه‌ای از جمله مواردی هستند که می‌بایست در مکان‌یابی سازه‌ها آن‌ها را مورد مطالعه قرار داد. شامل: ریزش، لغزش، خزش، جریان گلی و ... است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸
- متوسط
- ۹) در شکل، چین‌خوردگی قدیمی‌تر از شکستگی و گسل است، پس تنش فشاری (چین‌خوردگی) قدیمی‌تر از تنش فشاری (گسل معکوس) انجام شده است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۹
- متوسط
- ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

نوع تنش	اثر بر روی سنگ	تغییر شکل
کششی	گسستگی سنگ	
فشاری	متراکم شدن سنگ	
برشی	بریدن سنگ	

طبق جدول فوق، شکل، تنش فشاری را نشان می‌دهد که سبب متراکم شدن سنگ می‌شود و طبق شکل زیر، رفتار خمیرسان (پلاستیک) سنگ‌ها را نمایش می‌دهد.



- ۱۱) بخش رمز گردان ژن، شامل یک مولکول DNA دورشته‌ای است، وقتی ۴ نوکلئوتید مربوط به بخش رمزگردان یک کدون حذف شود. قطعاً تغییر در چارچوب ایجاد خواهد شد. اضافه شدن ۶ نوکلئوتید به یک بخش از رمزگردان ژن، فقط یک کدون در $mRNA$ را زیاده‌تر خواهد کرد. حذف ۴ نوکلئوتید از جایگاه پایان رونویسی تغییر در چارچوب الگوی خواندن ایجاد نمی‌کند. اضافه شدن ۶ نوکلئوتید میان راه انداز و افزاینده، حلقه‌ی DNA را طویل‌تر خواهد کرد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱
- متوسط

- ۱۲) گونه‌زایی هم‌میهنی می‌تواند ناشی از اشتباه در میوز و جدا نشدن کروموزوم‌ها باشد که در یک نسل رخ می‌دهد و تغییرات حاصل تدریجی نیست؛ در حالی در گونه‌زایی دگرمیهنی با قطع یا کاهش شارش ژن بین دو جمعیت، (که در ابتدا به یک گونه تعلق دارند) دیگر عوامل مؤثر بر تغییر گونه‌ها نظیر جهش، رانش ژن و انتخاب طبیعی اثر خود را به تدریج اعمال می‌کنند. لذا این گونه‌زایی می‌تواند چندین نسل طول بکشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲
- سخت

۱۳) ۱ ۲ ۳ ۴ شارش ژن می‌تواند سبب افزایش تنوع درون جمعیت پذیرنده (مقصد) شود. از سوی دیگر اگر روند مهاجرت در دو جهت ادامه یابد، با گذشت زمان خزانه ژنی دو جمعیت شبیه به هم می‌شود. به این ترتیب، می‌توان گفت که شارش ژن در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت‌ها عمل می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۴: شارش ژن می‌تواند باعث افزایش تنوع درون جمعیت پذیرنده (مقصد) شود.

گزینه ۲: جهش همواره رخ می‌دهد ولی ممکن است تعداد جهش رفت و برگشت در ژن مورد نظر با هم برابر باشند که در آن حالت تعادل ثابت باقی ماند. بنابراین قید همواره نادرست است. سخت

۱۴) ۱ ۲ ۳ ۴ زنبور نر هاپلوئید است و از طریق میتوز گامت تولید می‌کند و تقسیم میوز و نوترکیبی ندارد. سایر گزینه‌ها:

۱) مار ماده $2n$ است و برای تولید گامت از تقسیم میوز استفاده می‌کند.

۲) کرم هرمافرودیت یا نر ماده هم اندام‌های تناسلی نر را دارد و هم ماده. خود کرم $2n$ است و برای تولید گامت از میوز استفاده می‌کند.

۴) درخت زیتون جزء هوسسته‌ای‌ها هستند و با میوز گامت تولید می‌کنند و نوترکیبی دارند. سخت

۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ کاهش ترشح اریتروپویتین می‌تواند سبب کم شدن تولید گویچه‌های سرخ و آنمی می‌شود. (گزینه د)

الف) گلبول‌های قرمز بالغ فاقد هسته و هر گونه ژن هستند.

ب) جایگاه فعال مربوط به آنزیم‌هاست.

ج) کم خونی داسی شکل ناشی از جهش جانشینی بوده و ماده وراثتی در افراد بیمار و سالم برابر است. سخت

۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه ۱) یک مورد صحیح است. (مورد د)

مورد الف) اینترون‌ها جزء ژن محسوب می‌شوند.

مورد ب) دنابسپاراز DNA را ویرایش می‌کند.

مورد ج) رانش الی به صورت تصادفی و غیر جهت دار عمل می‌کند.

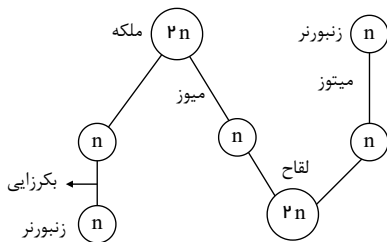
مورد د) با توجه به تعریف خزانه ژنی، ال‌های موجود در سلول‌های پیکری هم خزانه ژنی محسوب می‌شوند. سخت

۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴ وجود توالی‌های خاص حفظ شده توسط مطالعات مولکولی شناسایی می‌شود. متوسط

۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ نمود ندارند و بنابراین ممکن است تشخیص داده نشوند. متوسط

۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ آزولا یک یوکاریوت فتوسنتز کننده است و سبز دیسه دارد. ژنوم آن شامل ژنوم هسته‌ای و راکیزه و سبز دیسه است. سیانوباکتر یک باکتری فتوسنتز کننده است. باکتری‌هایی که فتوسنتز می‌کنند سبز دیسه ندارند. ژنوم آن‌ها از یک فام تن حلقوی تشکیل شده است. متوسط

۲۰) ۱ ۲ ۳ ۴ گونه در زیست شناسی به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌هایی زیستا و زایا را به وجود آورند. در این سؤال هدف زنبور بوده هر ۳ گزینه شماره یک تا سه با توجه به تعریف گونه و در نظر گرفتن ویژگی‌های زنبور عسل صادق است بجز گزینه شماره ۴ می‌دانیم چشم مرکب ویژگی حشرات می‌باشد و زنبور عسل نیز در این گروه قرار می‌گیرد زنبور عسل برای تولید گامت تقسیم میوز انجام می‌دهد و طی تقسیم میوز گامت نوترکیب به وجود نمی‌آید. سخت



۲۱) ۱ ۲ ۳ ۴ دقت کنید افراد مبتلا به کم خونی داسی شکل معمولاً در سنین پایین می‌میرند؛ در نتیجه نمی‌توان گفت که به‌طور قطع ژن‌های مربوط به این صفت را از طریق گامت به فرزندان منتقل می‌کنند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت شود ساختار پروتئین‌ها در چهار سطح بررسی می‌شود که هر ساختار مبنای تشکیل ساختار بالاتر است.

گزینه ۲: یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی با داشتن بیش از یک هسته می‌توانند در بدن این افراد بیش از دو دگره در رابطه با این بیماری داشته باشند.

گزینه ۳: در آن تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید دنا در افراد بیمار تغییر یافته است دقت کنید گویچه‌های قرمز بالغ هسته ندارند.

گزینه ۴: از آنجایی که افراد مبتلا در سنین پایین می‌میرند پس به سن بلوغ نمی‌رسند که ژن‌های مربوط به این صفت را از طریق گامت به فرزندان منتقل کنند. متوسط

۲۲) ۱ ۲ ۳ ۴ دقت کنید در تلوفاژ میتوز نیز تخریب رشته‌های دوک مشاهده می‌شود که نوعی پروتئین هستند. در این مرحله کروماتیدهای خواهری از هم جدا نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) همه پروتئین‌ها برای انجام نقش خود در سلول حتماً ساختار دوم را دارند. پیوندهای هیدروژنی منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند.

گزینه ۲) کروماتین فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شود و به تدریج با میکروسکوپ نوری می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد. در حین مرحله پروفاز پوشش هستند شروع به تخریب می‌کند.

گزینه ۳) در متافاز کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را پیدا کرده‌اند. و در آنافاز نیز، کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را دارند.



در آنافاز به علت جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم، عدد کروموزومی دو برابر شود ولی ماده ژنتیک هسته‌ای (DNA) دو برابر نمی‌شوند. DNA هسته فقط در هنگام همانندسازی افزایش می‌یابد.

سخت

۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش‌های تغییر در چارچوب این ویژگی را دارند.

گزینه ۲: باکتری توالی افزاینده ندارد.

گزینه ۳: در این نوع جهش، اندازه DNA ثابت می‌ماند.

گزینه ۴: جهش در جایگاه آغاز یا پایان رونویسی ممکن است در اندازه رونوشت ژن تغییر ایجاد کند.

متوسط

۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ همه زاده‌های یک فرد سازگار با محیط، لزوماً فنوتیپ سازگار ندارند که انتخاب طبیعی ضامن بقای آن‌ها باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست. بسیاری از جهش‌ها تأثیری فوری بر رخ نمود ندارند.

گزینه ۳: درست. از عوامل تغییر فراوانی دگرها، جهش می‌تواند باعث ایجاد دگرهای جدید و در نتیجه غنی‌تر شدن خزانه ژنی شود. البته شارش ژنی در جمعیت مقصد هم می‌تواند باعث افزایش تنوع شود.

گزینه ۴: درست. در رانش دگرهای این اتفاق رخ می‌دهد.

متوسط

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ برای ایجاد انواع جهش در ساختار کروموزوم ابتدا کروموزوم باید بشکند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش کوچکی که جایگزینی یک نوکلئوتید دیگر را صورت می‌دهد، جهش جانشینی می‌باشد.

گزینه‌های ۲ و ۳: جهش‌های تغییر چارچوب نیز می‌توانند منجر به کاهش طول پلی‌پپتید شوند.

متوسط

۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ رانش ژن با از بین بردن بعضی الل‌ها یا کاهش فراوانی آن‌ها، فراوانی نسبی الل‌های جمعیت را تغییر می‌دهد.

متوسط

۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ به منظور انجام گونه‌زایی دگرمیثی، ابتدا با قطع ارتباط دو جمعیت که در ابتدا به یک گونه تعلق داشته‌اند، شارش ژن (یکی از نیروهای مؤثر بر تغییر گونه‌ها)

متوقف یا کند می‌شود، در حالی که نیروهای دیگر مؤثر بر تغییر گونه‌ها مانند جهش، رانش ژن و انتخاب طبیعی فعال‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در گونه‌زایی هم‌میثی (نه دگرمیثی)، جدایی تولیدمثلی و تغییرات ناگهانی دیده می‌شود.

گزینه ۳: در گونه‌زایی دگرمیثی، عوامل تغییر دهنده فراوانی الل‌ها مانند جهش، رانش ژن و انتخاب طبیعی فعال‌اند. ولی با توجه به واژه «ابتدا» در صورت سؤال، این گزینه نمی‌تواند پاسخ درست این تست باشد.

گزینه ۴: اگر منظور از تنها عامل تغییر دهنده الل‌ها، جهش است، باز هم با توجه به واژه «ابتدا» در صورت سؤال، این گزینه نمی‌تواند پاسخ درست تست باشد.

سخت

۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴ گونه‌های مختلف به دلیل وجود جدایی تولید مثلی، توانایی تولید زاده‌هایی زایا و زیستا را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در گونه‌زایی دگرمیثی، شارش ژن میان دو جمعیت متوقف یا کند می‌شود.

گزینه ۳: در گونه‌زایی دگرمیثی تفاوت‌هایی که منجر به جدایی تولیدمثلی و گونه‌زایی می‌شود، به تدریج زیاد می‌شود و مربوط به یک نسل نمی‌باشد.

گزینه ۴: گونه‌زایی هم‌میثی هنگامی روی می‌دهد که اعضای یک جمعیت متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولیدمثلی می‌شوند (نه دو جمعیت).

متوسط

۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴ رانش ژن نیز می‌تواند با حذف تصادفی افراد جمعیت به‌عنوان عامل کاهنده تنوع عمل کند؛ این عامل کاملاً تصادفی عمل کرده و لزوماً دلیلی بر حذف دگره نامطلوب طی فعالیت آن وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آمیزش وابسته به ژن نمود، آمیزش غیرتصادفی بوده و از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت محسوب می‌شود. با از بین رفتن تعادل موجود در جمعیت فراوانی نسبی دگرها یا ژن‌نمودها (و به تبعیت از آن رخ‌نمودها) از نسلی به نسل دیگر دچار تغییر می‌شود.

گزینه ۲: در طی هر شرایطی مجموع فراوانی دگرهای صفتی ثابت و برابر یک می‌باشد.

گزینه ۴: انتخاب طبیعی با توجه به شرایط محیطی صفات سازگار را برمی‌گزیند و منجر به افزایش فراوانی صفات افزاینده بقا می‌شود.

سخت

۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ تمامی موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) می‌تواند افزاینده تنوع در آن باشد. این افزایش تنوع از طریق ایجاد ترکیبات دگرهای و فنوتیپی جدید در جمعیت اعمال می‌شود، نه ایجاد دگرهای جدید.

(ب) افزایش شباهت (کاهش تنوع) افراد جمعیت موجب کاهش شانس بقای جمعیت می‌شود. این اثر می‌تواند از طریق انتخاب طبیعی و رانش ژن در جمعیت اتفاق افتد. انتخاب طبیعی به‌صورت غیرتصادفی و برحسب میزان سازگاری افراد، باعث تغییر در فراوانی دگرهای خزانه می‌شود.

(پ) تنوع میان افراد، عامل ایجاد اثر انتخاب طبیعی است. پیدایش تنوع میان افراد جمعیت را می‌توان در طی نوترکیبی و چلیپایی شدن نیز در زاده‌ها مشاهده کرد که هیچ کدام از عوامل برهم‌زننده تعادل نیستند و در فراوانی الل‌ها تغییری ایجاد نمی‌کنند.

(ت) پیدایش دگرهای جدید در خزانه ژنی جمعیت می‌تواند از طریق جهش یا شارش ژن به جمعیت مقصد اعمال شود. تنها جهش است که تغییر پایداری در نوکلئوتیدهای یک فرد ایجاد می‌کند.

سخت



۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (ب) و (د) نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) درست - لوب‌های بویایی با سامانه لیمبیک ارتباط مستقیم دارند.

(ب) نادرست - سامانه لیمبیک، تالاموس و هیپوتالاموس (مرکز تشنگی و گرسنگی) را به قسمت‌هایی از قشر مخ متصل می‌کند، نه تالاموس را به هیپوتالاموس و قشر مخ.

(ج) درست - علاوه بر تالاموس قشر مخ برای پردازش نهایی پیام عصبی در بالای ساقه مغزی وجود دارد.

(د) نادرست - مهم‌ترین مرکز هماهنگی حرکات مربوط به تنظیم حالت بدن و تعادل بدن، مخچه می‌باشد که در مجاورت ساقه مغز است نه هیپوتالاموس!

سخت

۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ اختلاف پتانسیل آرامش ۷۰ میلی ولت است (هفتاد میلی ولت داخل سلول بار مثبت کمتری نسبت بیرون سلول دارد) اما بیشترین اختلاف بین دو سوی غشا در

هنگام فعالیت عصبی در قله پتانسیل عمل است که ۴۰ میلی ولت است. (درون سلول به اندازه ۳۰ میلی ولت بار مثبت بیشتری نسبت به بیرون سلول دارد.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): دو الکتروود یکی در بیرون سلول و دیگری در درون سلول قرار دارد و غشای سلولی در هر دو سمت بیرونی و درونی دارای سرهای آبدوست دو لایه‌ی فسفولیپیدی می‌باشد.

گزینه‌ی (۲): اختلاف پتانسیل بین دوسوی غشاء یاخته اندازه گیری می‌شود.

گزینه‌ی (۳): اختلاف پتانسیل بین اختلاف میزان یون‌های مثبت داخل و خارج سلول ثبت می‌شود.

سخت

۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴ هر سلولی در حالت زنده، فعالیت‌های زیستی خود را دارد، حتی در صورتی که نورون مهار شود باز رونویسی و بیان ژن ادامه می‌یابد. چون ژن انتقال‌دهنده‌ی

عصبی ممکن است خاموش شود ولی ژن‌های دیگر که بیان می‌شوند (فقط فعالیت عصبی مهار می‌شود، نه همه‌ی فعالیت‌های سلول زنده).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۲): در صورتی که نورون مهار شود، کانال دریچه‌دار سدیمی برای ورود ناگهانی سدیم بسته می‌ماند ولی ورود تدریجی سدیم از کانال‌های همیشه باز وجود دارد.

گزینه‌ی (۳): هر ناقل عصبی در محل سیناپس باعث تحریک و ایجاد پتانسیل عمل یاخته پس سیناپس نمی‌شود.

گزینه‌ی (۴): در مغز سد خونی - مغزی وجود دارد و بسیاری از موارد وارد نمی‌شوند.

سخت

۳۴) ۱ ۲ ۳ ۴ شماره‌ی ۴، مربوط به بصل‌النخاع است که در تنظیم بسیاری از اعمال حیاتی مربوط به فعالیت‌های بدن، مثل تنفس و ضربان قلب نقش دارد.

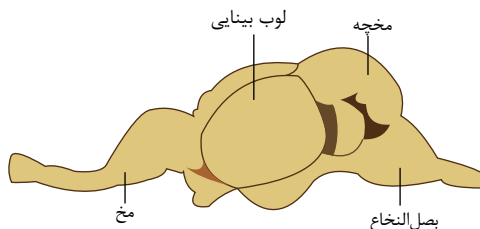
بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینه‌ی (۱): شماره‌ی ۳ مربوط به مخچه است که مرکز برخی از انعکاس‌های بدن است.

رد گزینه‌ی (۲): لوب بینایی است و آنچه در ادامه گزینه آمده است در مورد تالاموس می‌باشد. تالاموس در پردازش اطلاعات حسی نقش مهمی دارد.

رد گزینه‌ی (۴): شماره‌ی ۱، نیمکره مخ است. اطلاعات حسی از اغلب نقاط بدن در تالاموس گرد هم می‌آیند و سپس به قشر مربوط در مخ می‌روند. هم‌چنین اطلاعات گیرنده‌های بویایی ابتدا به

لوب بویایی و سپس به قشر مربوطه می‌روند (از تالاموس نمی‌گذرند)



سخت

۳۵) ۱ ۲ ۳ ۴ بخش خود مختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب، و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند. ماهیچه‌های صاف ساختار سارکومری

ندارند. و ماهیچه‌های قلب خطوط تیره و روشن دارند. (سارکومر دارند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی (۱): انعکاس عقب کشیدن دست، حرکت غیرارادی دستگاه عصبی پیکری است.

گزینه‌ی (۳): در رشته‌های عصبی مغزی نیز میلین (عایق لیپیدی) وجود دارد.

گزینه‌ی (۴): در بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، پیام از جسم سلولی دور شده و به پایانه‌ی آکسونی می‌رسد.

متوسط

۳۶) ۱ ۲ ۳ ۴ یکی از وظایف اصلی و مهم مغز پردازش اطلاعات است که به عهده‌ی نورون‌هایی که در بخش چین خورده و خاکستری مخ می‌باشند پس هر چه چین خوردگی

بیشتر، تعداد نورون‌های پردازش کننده‌ی اطلاعات بیشتر خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینه‌ی (۲): اکسیژن رسانی به مخ به عهده‌ی پرده‌ی داخلی مغز می‌باشد.

رد گزینه‌ی (۳): در بخش خاکستری مخ که پردازش اطلاعات صورت می‌گیرد میلین وجود ندارد.

رد گزینه‌ی (۴): حفاظت مغز به عهده‌ی استخوان جمجمه، پرده‌ی منته و سد خونی - مغزی است.

سخت

۳۷) ۱ ۲ ۳ ۴ به جز مورد (د) که مربوط انعکاس نخاعی و دستگاه عصبی پیکری می‌باشد، همه‌ی موارد دیگر تحت کنترل دستگاه عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک (خودمختار)

اند.

متوسط



۳۸) ۱ ۲ ۳ ۴ در پای مگس‌ها، گیرنده شیمیایی وجود دارد نه گیرنده مکانیکی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

رد گزینه (۱): پاهای جیرجیرک، گیرنده مکانیکی برای دریافت صدا دارد.

رد گزینه (۲): گیرنده فشار، مکانیکی است.

رد گزینه (۴): ماهی گیرنده حساس به ارتعاشات آب (گیرنده مکانیکی) دارد.

متوسط

۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴ عنبیه دارای ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی صاف است که توسط سمپاتیک و پاراسمپاتیک کنترل می‌شود. قرنیه و صلیبه از جنس بافت پیوندی هستند و شبکه شامل گیرنده‌های نوری و نورون است. بنابراین فاقد ماهیچه صاف هستند. البته توجه کنید که رگ‌های موجود در مشیمیه هم ماهیچه صاف دارند.

متوسط

۴۰) ۱ ۲ ۳ ۴ ماهیچه‌های صاف حلقوی عنبیه تنگ کننده مردمک و ماهیچه‌های صاف شعاعی گشادکننده مردمک هستند. با تنگ شدن مردمک میزان نور تابیده شده به سطح شبکیه کاهش می‌یابد، در نتیجه گیرنده‌های نوری کم‌تری تحریک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اجسام مژگانی شامل عضلات و تارهای آویزان است اما قطر عدسی را تغییر می‌دهد نه قطر مردمک را.

گزینه (۳): فاصله بین عصب بینایی تا روی قرنیه در سطح بالای چشم بیشتر از سطح پایینی چشم است.

گزینه (۴): فاصله نقطه کور تا قرنیه در سطح پایینی چشم کمتر از سطح بالایی چشم است.

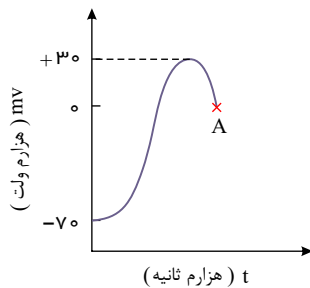
متوسط

۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴

در نقطه A کانال در پیچه دار سدیمی بسته و کانال در پیچه دار پتاسیمی باز می‌باشد.

باید توجه داشت کانال‌های نشتی سدیم و پتاسیم همیشه بازند.

هر یک از ۳ گزینه‌ی دیگر صحیح نمی‌باشد.



سخت

۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد 'ج' جمله را به درستی تکمیل می‌کند، در ریشه‌ی شکمی و عصب نخاعی جسم یاخته‌ای نورون نداریم.

رد گزینه‌های دیگر: آکسون نورون حرکتی در ریشه‌ی شکمی و دندریت و آکسون نورون‌های حسی میلیون‌ها می‌باشند و دارای سلول نوروگلیا، پس سلول‌های نوروگلیا هسته‌ی یاخته‌ای دارند.

سخت

۴۳) ۱ ۲ ۳ ۴ نام بیماری دوربینی است که کره چشم کوچک‌تر از افراد سالم و طبیعی می‌باشد و تصویر در پشت شبکیه می‌افتد پس فاصله عدسی تا شبکیه همانند افراد سالم نیست و کوچک‌تر است.

رد گزینه (۱): افراد دوربین برخلاف افراد سالم اجسام نزدیک را بخوبی نمی‌بینند.

رد گزینه (۲): کاهش و افزایش قطر عدسی در افراد بیمار و سالم هر دو صورت می‌گیرد.

رد گزینه (۴): اصلاح دید در افراد دوربین با کمک عینک همگرا صورت می‌گیرد اما فرد سالم نیازی به عینک ندارد.

متوسط

۴۴) ۱ ۲ ۳ ۴ آکسون‌های یاخته‌های عصبی حسی (نه دندریت‌ها) شاخه‌ی تعادلی گوش را تشکیل می‌دهند. که این جمله با نمی‌توان اول جمله، به جمله درست تبدیل می‌شود.

رد گزینه ۲- آکسون‌های گیرنده‌های بویایی پس از عبور از استخوان جمجمه، پیام بویایی را به لوب‌های بویایی مغز می‌برند.

رد گزینه ۳- در بزاق دهان آنزیم‌های آمیلاز و لیپوزیم وجود دارد. ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند.

رد گزینه ۴- درون هر جوانه‌ی چشایی تعدادی گیرنده‌ی چشایی وجود دارد.

سخت

۴۵) ۱ ۲ ۳ ۴

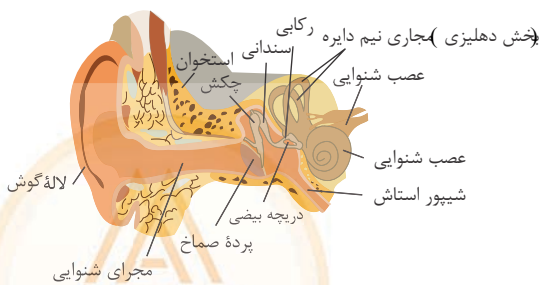
گزینه ۱: شیپور استنشاق هوای حلق را با گوش میانی مرتبط می‌کند.

گزینه ۲: ناحیه‌ای مخاطی، جدار دهان و حلق است و ناحیه‌ی هوادار، منظور گوش میانی است.

گزینه ۳: با یکسان کردن فشار دو طرف پرده‌ی صماخ باعث می‌شود به خوبی بلرزد. زیرا لرزش پرده به خاطر برخورد

امواج صوتی به پرده‌ی صماخ است.

گزینه ۴: شیپور استنشاق درون استخوان گیجگاهی قرار دارد.



متوسط

۴۶) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه (۱): در حد کتاب درسی، در روند یادگیری، قشر مخ و لیمبیک (سامانه کناره‌ای) نقش دارند. گزینه (۱) در توصیف قشر مخ، آنست که یکی از مراکز یادگیری است و کلمه قطعاً، گزینه را نادرست کرده است.

یادگیری است و کلمه قطعاً، گزینه را نادرست کرده است.

گزینه (۲): لیمبیک و قشر مخ، هر دو از بافت عصبی تشکیل شده‌اند. بافت عصبی دارای نورون است و نورون توانایی تغییر پتانسیل غشاء و ایجاد پتانسیل عمل را دارد.

گزینه (۳): هیپوتالاموس و هیپوفیز در تنظیم ترشح بعضی از هورمون‌ها نقش دارند که این دو مرکز مغزی در یادگیری نقش ندارند.
گزینه (۴): گزینه در توصیف مخ است که مخ یکی از مراکز یادگیری است.

متوسط

گزینه (۱): دم با انقباض ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع صادر می‌شود. بصل‌النخاع زیر پل مغزی است و پل مغزی زیر مغز میانی قرار دارد. بصل‌النخاع در سطح شکمی دیده می‌شود.
گزینه (۲): بطن چهارم در بین مخچه و بصل‌النخاع قرار دارد و در تشریح مغز بصل‌النخاع سفید رنگ دیده می‌شود.

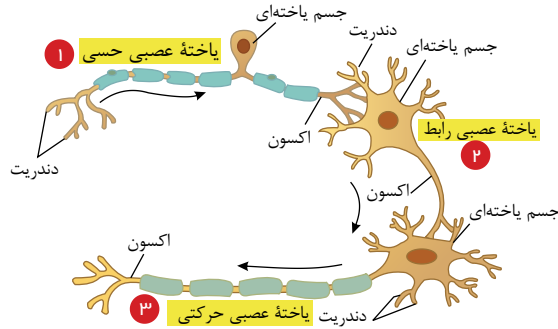
گزینه (۳): بصل‌النخاع زیر پل مغزی و پایین‌ترین بخش ساقه مغز است.

گزینه (۴): برجستگی چهارگانه در فعالیت‌های تنفسی نقش ندارد.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۸

طبق شکل مقابل



گزینه ۱: هر یک از یاخته‌های عصبی حسی، حرکتی و رابط می‌توانند دارای انشعابات در انتهای آسه خود باشند. (پایانه آکسون)

گزینه ۲: هر دو نوع یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی می‌توانند چندین دارینه متصل به جسم یاخته‌ای خود داشته باشند.

گزینه ۳: یاخته‌های عصبی حسی و رابط نمی‌توانند پیام عصبی را به یاخته‌های غیرعصبی منتقل کنند. اما یاخته‌های حرکتی هنگام ارتباط با یاخته‌های ماهیچه‌ای و غدد، پیام عصبی را به یاخته‌های غیرعصبی منتقل می‌کنند.

گزینه ۴: یاخته‌های عصبی حرکتی، در اطراف جسم یاخته‌ای خود، رشته‌های میلین دارند. (دندریت‌ها کوتاه و بدون میلین هستند).

متوسط

گزینه (۱): یاخته‌های عصبی حرکتی پیام عصبی را به یاخته‌های مختلف بدن از جمله غدد و ماهیچه‌ها انتقال می‌دهد اما یاخته‌های عصبی حسی پیام عصبی را به دستگاه عصبی مرکزی انتقال می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو یاخته رابط و حرکتی می‌توانند دارای چندین دارینه باشند.

(۲) هر دو یاخته رابط و حرکتی می‌توانند دارای آسه با انشعابات فراوان در انتهای خود باشند (منظور پایانه آکسونی).

(۳) فقط در یاخته‌های عصبی حسی، می‌تواند رشته‌های عصبی دارای غلاف میلین در دو طرف جسم یاخته‌ای قرار داشته باشد.

متوسط

گزینه (۱): جیرجیرک در پاهای خود محفظه‌های هوا دارد. جیرجیرک نوعی حشره است، در حشرات در هر بند از بدن، گره عصبی وجود دارد که فعالیت ماهیچه‌ها را در آن بند کنترل می‌کند.

گزینه (۲): مگس در پاهای خود گیرنده‌های شیمیایی برای انواع مولکول‌ها دارد، در حشرات دستگاه عصبی مرکزی از مغز که شامل چند گره به هم جوش خورده است و یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده، تشکیل شده است.

نکته در پلاناریا (نوعی کرم پهن) دستگاه عصبی مرکزی از مغز و دو طناب عصبی موازی و رشته‌های بین این طناب‌ها تشکیل شده است.

گزینه (۳): برخی حشرات مانند زنبورها با گیرنده‌های نور چشم مرکب امواج فرابنفش را دریافت می‌کند. در حشرات لوله‌های مالپیگی وجود دارد که در آن یون‌های کلر و پتاسیم از همولنف (شبکه مویرگی در حشرات وجود ندارد) به لوله‌های مالپیگی ترشح می‌شود.

متوسط

گزینه (۱): ماهیچه‌ها که کره چشم را حرکت می‌دهند از انواع ماهیچه‌های مخطط هستند که یاخته‌های ماهیچه مخطط استوانه‌ای‌اند و دارای هسته‌های متعددی که این هسته‌ها در نزدیک غشاء هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قرنیه مواد غذایی را از زلالیه دریافت می‌کند. حین فرآیند تشریح زلالیه به طور کامل شفاف نیست زیرا بخشی از دانه‌های ملانین قسمت‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند.
گزینه ۲: محل قرارگیری ماده حساس به نور بخش قبل از هسته است که گیرنده استوانه‌ای این محل نسبت به گیرنده مخروطی وسیع تر است.

گزینه ۴: زلالیه مایع شفاف و زجاجیه ماده شفاف چشم است.

متوسط

گزینه (۱): الف- درست، پمپ و کانال دریچه‌دار در عرض غشاء به صورت سراسری قرار گرفته‌اند.

ب- درست، در هنگام پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار و پمپ هر دو فعال هستند.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۲



ج) نادرست، پمپ یون‌های سدیم و پتاسیم را در خلاف شیب غلظت و کانال دریچه‌دار یون‌ها را در جهت شیب غلظت عبور می‌دهد.
د) درست، کانال‌های دریچه‌دار و پمپ هر دو پروتئینی هستند و واحدهای سازنده آنها آمینواسید است.

متوسط

۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ بخش پیکری، انعکاس‌ها را هم شامل می‌شود. در انعکاس‌ها، پیام به ماهیچه اسکلتی می‌رود که یاخته‌های چند هسته‌ای دارند و دارای خطوط تیره و روشن هستند و بخش خود مختار پیام را به ماهیچه قلبی می‌برد که دارای خطوط تیره و روشن است و ممکن است دارای چندین هسته باشند و بخش پیکری پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل ارادی و غیر ارادی تنظیم می‌شود.

سخت

۵۴) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد الف و د صحیح هستند.

بررسی موارد:

موارد الف و ب) در بخش‌های گوناگون بدن مانند پوست، ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها گیرنده‌هایی وجود دارند که اطلاعات حسی را دریافت می‌کنند. این‌ها گیرنده‌های حس‌های پیکری‌اند. بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی جهت انجام حرکات ارادی و گاهی غیر ارادی می‌رساند و نقشی در تنظیم ترشحات غده‌ها ندارند. مورد ج) بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند. مورد د) همان‌طور که گفته شد، بخش پیکری پیام عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل ارادی و غیر ارادی (انعکاس عقب کشیدن دست) تنظیم می‌شود. فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی به شکل انعکاسی نیز تنظیم می‌شود.

متوسط

۵۵) ۱ ۲ ۳ ۴ با تخریب گیرنده‌ها در غشای سلول پس‌سیناپسی، توانایی اعصاب پاراسمپاتیک برای تأثیرگذاری بر انقباضات قلبی کاهش می‌یابد و در نتیجه میزان انقباضات سلول‌های گره سینوسی دهلیزی کاهش نمی‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با تأثیر ماده اعتیادآور بر سامانه کناره‌ای، میزان آزادسازی ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی، در ابتدای مصرف ماده اعتیادآور افزایش می‌یابد.
گزینه ۳: در صورت اختلال در بازجذب ناقل‌های عصبی به درون نورون پیش‌سیناپسی، انتقال پیام طولانی‌تر می‌شود. این پدیده در اعصاب سمپاتیک موجب افزایش تعداد تنفس و در نتیجه افزایش تعداد انقباضات ماهیچه دیافراگم می‌شود.

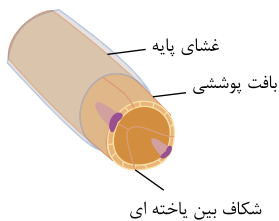
گزینه ۴: در صورت تخریب آنزیم‌های تجزیه‌کننده ناقل عصبی، انتقال پیام عصبی طولانی‌تر شده و در نتیجه مدت زمان انقباض طولانی‌تر می‌شود.

سخت

۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست، منظور مویرگ‌های پیوسته است که سد خونی-مغزی و خونی-نخاعی را تشکیل می‌دهند. می‌دانیم این مویرگ‌ها توانایی انتقال گلوکز و آمینواسید و برخی داروها را دارا هستند و اینکه گلوکز و آمینواسید هر دو در آب محلول‌اند و باتوجه به شکل زیر، گلوکز و آمینواسید هر دو برای عبور از دیواره رگ‌ها باید از منافذ پر آب گذر کنند، در نتیجه این مویرگ‌ها باید منافذ پر آب را دارا باشند پس توانایی انتقال نوعی داروی محلول در آب را دارا اند.

الف) پیوسته



گزینه ۲: درست، مایع مغزی نخاعی دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه محافظت می‌کند، بافت چربی نیز در کلیه از آن در برابر ضربه محافظت می‌کند در نتیجه می‌تواند نقشی یکسان داشته باشند.

گزینه ۳: نادرست، همه لایه‌ها سراسر دستگاه عصبی را نمی‌پوشانند (مثلاً در مغز فقط لایه داخلی در تمامی شیارها بافت می‌شود).

گزینه ۴: درست، زیرا در این لایه مویرگ‌ها مغزی یافت می‌شود که این مویرگ‌ها تشکیل‌دهنده سد خونی-مغزی‌اند.

سخت

۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴ گیرنده‌های بویایی با تولید پیام عصبی می‌توانند سبب تغییر در پتانسیل الکتریکی نورون‌های لوب بویایی شوند.

متوسط

۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴ تنها مورد چهارم به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

مورد الف) در هنگام پتانسیل عمل، از -70 تا صفر، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای نورون که به اندازه 70 است، کاهش می‌یابد. بنابراین اگر نورونی در حال استراحت باشد، با تحریک شدن آن و ایجاد پیام عصبی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش می‌یابد.

حال افزایش اختلاف پتانسیل نورون در حال استراحت به معنای مهار شدن نورون است که تولید پیام عصبی را در پی نخواهد داشت.

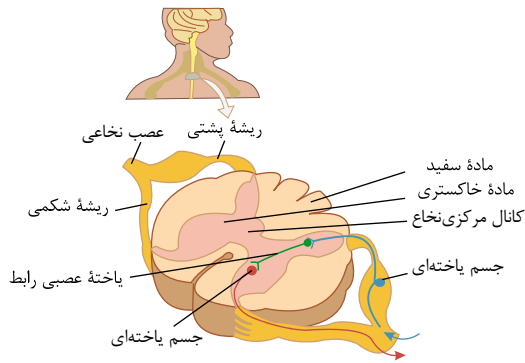
مورد ب) در نوک قله منحنی، در مدت زمان بسیار کوتاهی هر دو نوع کانال‌های دریچه‌دار بسته می‌شوند و پس از آن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده و پتاسیم به بیرون یاخته سرازیر می‌شود. اما توجه کنید که در تمامی شرایط و در هر قسمتی از منحنی، همواره میزان سدیم در بیرون و میزان پتاسیم در درون یاخته بیشتر می‌باشد.

مورد پ) فعالیت پمپ‌های غشایی موجب می‌شود یون سدیم به بیرون و یون پتاسیم به درون یاخته با صرف انرژی زیستی آورده شوند. در طی فرآیند انعقاد خون، از عوامل مورد نیاز برای ایجاد لخته خون ویتامین K می‌باشد؛ نه یون پتاسیم.

مورد ت) بیشترین تجمع یون‌ها درون یاخته در قله منحنی و پس از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی رخ داده است. بلافاصله پس از قله منحنی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون کاهش و به سمت صفر میل می‌کند.

سخت





بررسی موارد:

- (الف) یاخته‌های عصبی ممکن است در اثر مواد اعتیادآور و بدون دخالت یاخته پیش‌سیناپسی ترشح‌کننده ناقل عصبی باشند.
 (ب) محلول بودن اتانول در چربی عامل ورود سریع آن به یاخته‌های مغز است؛ نه جذب سریع آن در دستگاه گوارش.
 (پ) طبق شکل بالا، یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی بدون وجود نورون رابط با هم سیناپس تشکیل داده‌اند.
 (ت) عصب شامل زوائد بلند چندین یاخته عصبی است؛ نه یک یاخته.

سخت

- (۶۰) (۱ ۲ ۳ ۴) انتقال پیام‌های عصبی نورون پیش‌سیناپسی به یاخته پس‌سیناپسی، نیازمند مصرف انرژی زیستی می‌باشد. ایجاد انرژی زیستی در میتوکندری‌های نورون تنها با وجود اکسیژن امکان‌پذیر است. در شرایطی که بدن با کمبود اکسیژن مواجه می‌شود؛ مثلاً هنگامی که در ارتفاعات قرار گرفته‌ایم، در طولانی مدت ممکن است در انتقال پیام‌های عصبی اختلالی ایجاد شود. در این هنگام پیک شیمیایی مترشحه از کبد و کلیه (اریتروپوئیتین) با افزایش تعداد گلبول‌های قرمز، می‌تواند در رفع این اختلال نقش داشته باشد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): انقباض ماهیچه قلب، به‌صورت خودکار و تحت تأثیر انقباض‌های خود به خودی گره پیشاهنگ صورت می‌گیرد و در شروع آنها هرگز دستگاه عصبی محیطی (دستگاه عصبی خودمختار) نقشی ندارد. این دستگاه می‌تواند متناسب با شرایط میزان و سرعت انقباضات قلب را تحت تأثیر قرار دهد.
 گزینه (۳): کنترل ماهیچه‌های اسکلتی مانند عضله دیافراگم، توسط نورون‌های دستگاه عصبی پیگیری انجام می‌گیرد، حتی اگر این کنترل به‌صورت غیرارادی باشد.
 گزینه (۴): پیام‌های حسی از صورت با توجه به جایگاه، مستقیماً و بدون ورود به نخاع و اعصاب نخاعی، بوسیله اعصاب مغزی به منظور پردازش وارد مغز می‌گردند.

سخت

(۱ ۲ ۳ ۴) (۶۱)

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\cos x}{(1 - \sin x)} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\cos x(1 + \sin x)}{1 - \sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{1 + \sin x}{\cos x} = \frac{2}{0^-} = -\infty$$

سخت

(۱ ۲ ۳ ۴) (۶۲)

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \frac{2}{3} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^n - 3x + 1}{3x^2 + x} \stackrel{\text{پرتوان}}{=} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^n}{3x^2} \stackrel{n=2}{=} \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax^2}{3x^2} = \frac{a}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = 2$$

حال با معلوم بودن مقادیر a و m ، مقدار $f(-1)$ را به دست می‌آوریم. داریم:

$$\lim_{a=2} f(x) = \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x} \Rightarrow f(-1) = \frac{2(-1)^2 - 3(-1) + 1}{3(-1)^2 + (-1)} = \frac{2 + 3 + 1}{3 - 1} = \frac{6}{2} = 3$$

متوسط

(۱ ۲ ۳ ۴) (۶۳)

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x + 3}{3x + \sqrt{x^2 - 4}} \stackrel{\text{پرتوان}}{=} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x}{3x + \sqrt{x^2}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x}{3x + |x|}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x}{3x - x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x}{2x} = 2$$

متوسط

- (۶۴) (۱ ۲ ۳ ۴) در ابتدای مسأله، اگر از صورت، جملات پرتوان را انتخاب کنیم با هم ساده می‌شوند و حاصل برابر صفر می‌گردد که درست نمی‌باشد و چون رادیکال‌های صورت دارای فرجه‌ی زوج هستند باید عبارت را در مزدوج صورت، ضرب و تقسیم کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(\sqrt{x^3 + 3x^2 + 1} - \sqrt{x^3 - x^2 + 1})(\sqrt{x^3 + 3x^2 + 1} + \sqrt{x^3 - x^2 + 1})}{\sqrt{2x + 1}(\sqrt{x^3 + 3x^2 + 1} + \sqrt{x^3 - x^2 + 1})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(x^3 + 3x^2 + 1) - (x^3 - x^2 + 1)}{\sqrt{2x}(\sqrt{x^3} + \sqrt{x^3})} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{4x^2}{2x^2 \sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

سخت

(۱ ۲ ۳ ۴) (۶۵)

روش اول:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{2x-1}{x+4} \right] = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left[\frac{2x}{x} \right] = [2]$$

هرگاه داخل جزء صحیح عددی صحیح شد نیاز به بررسی بیشتر داریم (در این مسأله باید معلوم شود داخل جزء صحیح از ۲ بیشتر است یا کمتر) برای این منظور صورت را بر مخرج تقسیم می‌کنیم.

$$\begin{array}{r} 2x - 1 \quad | \quad x + 4 \\ -2x - 8 \\ \hline -9 \end{array}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[2 + \frac{-9}{x+4} \right] = \lim_{x \rightarrow +\infty} 2 + \left[\frac{-9}{x+4} \right] = 2 + \left[\frac{-9}{+\infty} \right] = 2 + [0^-] = 2 - 1 = 1$$

روش دوم: چون $x \rightarrow +\infty$ کافی است یک عدد مثبت مثلاً $x = 10$ قرار دهیم.

$$\left[\frac{2x-1}{x+4} \right] \stackrel{x=10}{=} \left[\frac{19}{14} \right] = [1,3571] = 1$$

متوسط **۱ ۲ ۳ ۴ ۶۶** به خاطر وجود جزء صحیح باید حد راست و حد چپ را جداگانه محاسبه کنیم.

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

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

پس $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(-1)^{[x]}}{\sin x} = +\infty$ است.

متوسط **۱ ۲ ۳ ۴ ۶۷**

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{ax + b\sqrt{x^2+3}}{x^2 - 3x + 2} = \frac{a + 2b}{0} \xrightarrow{\text{چون جواب حد عدد شده است بنابراین}} a + 2b = 0 \rightarrow a = -2b$$

این کسر حتماً ۰ بوده است

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

$$= -a - \frac{b}{2} = 2b - \frac{b}{2} = \frac{3b}{2} = 2 \rightarrow b = \frac{4}{3}, a = -\frac{8}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} xf(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^2 + bx\sqrt{x^2+3}}{x^2 - 3x + 2} \stackrel{\text{توان بیشتر}}{=} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^2 + bx|x|}{x^2} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^2 - bx^2}{x^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a-b)x^2}{x^2} = a - b = \frac{-8}{3} - \frac{4}{3} = \frac{-12}{3} = -4$$

سخت **۱ ۲ ۳ ۴ ۶۸**

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax - \sqrt{4x^2+48}}{\sqrt{x^2-3x+4}} \stackrel{\text{پرتوان}}{=} \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax - \sqrt{4x^2}}{\sqrt{x^2}} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax - 2|x|}{|x|}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax - 2x}{x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a-2)x}{x} = a - 2 = 2 \rightarrow a = 4$$

اکنون حد خواسته شده را بدست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{4x - \sqrt{4x^2+48}}{\sqrt{(x-2)^2}} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{4x - \sqrt{4x^2+48}}{|x-2|} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{4x - \sqrt{4x^2+48}}{-x+2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{16x^2 - 4x^2 - 48}{-(x-2)(4x + \sqrt{4x^2+48})} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{12(x-2)(x+2)}{-(x-2)(16)} = \frac{-48}{16} = -3$$

روش دوم: می‌توانیم ادامه‌ی حد را با استفاده از قاعده هویتنال حل کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{4 - \frac{1}{(Ax)^2}}{\sqrt{4x^2+48} - 4} \stackrel{HOP}{=} \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{4 - \frac{1}{(Ax)^2}}{-1} = -3$$

متوسط **۱ ۲ ۳ ۴ ۶۹** اگر تابع نمایی باشد یعنی x در توان باشد اگر x به سمت $+\infty$ میل کند هر عبارت هم‌ارز جمله‌ای است که پایه بزرگ‌تری دارد.

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^{n+2} - 3^n + 5}{3^{n+1} + 3^n - 1} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3^n \times 3^2 - 3^n}{3^n \times 3 + 3^n} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{8 \times 3^n}{4 \times 3^n} = 2$$

متوسط

1 2 3 4 70

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(n+2)! + (n+1)!}{(n+2)! - (n+1)!} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(n+2)(n+1)! + (n+1)!}{(n+2)(n+1)! - (n+1)!} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(n+1)!((n+2) + 1)}{(n+1)!(n+2-1)}$$

$$= \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n+3}{n+1} \stackrel{\text{توان بیشتر}}{=} \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n}{n} = 1$$

متوسط

1 2 3 4 71

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+4} + 2}{x^2 + 2ax + b} = +\infty$$

حد صورت برابر ۳ است و چون حاصل حد $+\infty$ می باشد، پس باید $x = -3$ ریشه مضاعف مخرج باشد و با توجه به اینکه ضریب x^2 در مخرج برابر یک است، یعنی مخرج همان عبارت $(x+3)^2$ می باشد.

$$x^2 + 2ax + b = (x+3)^2 = x^2 + 6x + 9$$

$$2a = 6 \Rightarrow a = 3, b = 9$$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^2 + 2x + 5}{bx^2 + x^2 + 7} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{3x^2}{9x^2} = \frac{1}{3}$$

سخت

1 2 3 4 72

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x^2 + 2x - 1}{x+1} + ax + b \right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x^2 + 2x - 1 + ax^2 + ax + bx + b}{x+1} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{(1+a)x^2 + (2+a+b)x - 1 + b}{x+1} \right)$$

چون جواب حد عددی غیر صفر شده است بنابراین بزرگ ترین توان x صورت و مخرج باید باهم برابر باشند بنابراین x^2 باید از صورت حذف شود پس ضریبش باید صفر باشد یعنی:

$$1+a=0 \rightarrow a=-1 \xrightarrow{\text{توان بیشتر}} \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{(2+a+b)x}{x} \right) = 2+a+b = 1+b = 3 \rightarrow b=2$$

پس $a-b = -1-2 = -3$ است.

متوسط

1 2 3 4 73

باید حد چپ و حد راست عبارت مورد نظر را در $x = 5$ محاسبه کنیم، بنابراین داریم:

$$\text{حد چپ} = \lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x) - f(x-4)} = \frac{(-1)^{[5^-]}}{f(5^-) - f(5^- - 4)} = \frac{(-1)^4}{0^+ - f(1^-)}$$

$$= \frac{1}{0^+ - 0^-} = \frac{1}{0^+ + 0^+} = +\infty$$

$$\text{حد راست} = \lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x) - f(x-4)} = \frac{(-1)^{[5^+]}}{f(5^+) - f(5^+ - 4)} = \frac{(-1)^5}{0^- - f(1^+)}$$

$$= \frac{-1}{0^- - 0^+} = \frac{-1}{0^- + 0^-} = +\infty$$

بنابراین جواب حد داده شده برابر $+\infty$ است.

سخت

1 2 3 4 74

حالت ۱: اگر بزرگ ترین درجه صورت چهار باشد داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{(m^x - 1)x^r}{mx} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left(\frac{m^x - 1}{m} \right) x^r$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow +\infty} x^r = +\infty \\ \lim_{x \rightarrow -\infty} x^r = -\infty \end{cases}$$

حد فوق در $x \rightarrow +\infty$ و $x \rightarrow -\infty$ متفاوت می باشد زیرا:

چون حد تابع در $x \rightarrow \pm\infty$ فقط برابر $-\infty$ می باشد، پس نمی تواند بزرگ ترین درجه صورت برابر چهار باشد.

حالت ۲: اگر بزرگ ترین درجه صورت سه باشد داریم:

$$m^x - 1 = 0 \Rightarrow m = \pm 1$$

$$m = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\Delta x^3 + 2x^2 - 1}{x + \Delta} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\Delta x^3}{x} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \Delta x^2 = \Delta (\pm\infty)^2 = +\infty$$

پس $m = 1$ غیر قابل قبول است.

$$m = -1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x^m + 2x^m - 1}{-x} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x^m}{-x} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (-x^m) = -(\pm\infty)^m = -\infty$$

بنابراین $m = -1$ قابل قبول است.

سخت

ابتدا دامنه تابع g را حساب می کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۵)

x	$-\infty$	-1	$-\frac{1}{2}$	$+\infty$
$2x+1$	$-$	$-$	0	$+$
$f(x)$	$-$	0	$+$	$+$
عبارت ≥ 0	$+$	$+$	$-$	$+$

$$\frac{2x+1}{f(x)} \geq 0 \Rightarrow D_g = (-\infty, -1) \cup [-\frac{1}{2}, +\infty)$$

باتوجه به دامنه، تابع g در همسایگی چپ $x = -1$ تعریف شده است، حال داریم:

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

سخت

ابتدا تابع را تا حد امکان ساده می کنیم، که داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۶)

$$y = \frac{(x-1)(x+1)}{x^2-x} = \frac{(x-1)(x+1)}{x(x^2-1)} = \frac{(x-1)(x+1)}{x(x-1)(x+1)} = \frac{1}{x}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x} = \frac{1}{0^-} = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = \frac{1}{0^+} = +\infty \end{cases}$$

شکل نمودار گزینه ۳، این ویژگی را دارد.

متوسط

(۱) (۲) (۳) (۴) (۷۷)

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) \stackrel{\text{توان بیشتر}}{=} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x - \sqrt{x^2}}{ax^n} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x - |x|}{ax^n} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x}{ax^n} \stackrel{n=1}{=} \frac{4}{a} = 2$$

$$\rightarrow a = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - \sqrt{x^2 + 16x}}{2x + b} = c \quad \begin{array}{l} \text{چون صورت صفر است مخرج} \\ \text{نیز باید صفر باشد تا جواب} \\ \text{حد، صفر نشود.} \end{array} \rightarrow 2x + b = 0 \rightarrow 4 + b = 0 \rightarrow b = -4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - \sqrt{x^2 + 16x}}{2x - 4} \times \frac{3x + \sqrt{x^2 + 16x}}{3x + \sqrt{x^2 + 16x}} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{9x^2 - x^2 - 16x}{(2x-4)(3x + \sqrt{x^2 + 16x})} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{8x(x-2)}{2(x-2)(3x + \sqrt{x^2 + 16x})}$$

$$= \frac{16}{2(12)} = \frac{2}{3} = c$$

البته توجه کنید حد را با استفاده از قاعده هوییتال نیز می توان محاسبه کرد.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - \sqrt{x^2 + 16x}}{2x - 4} = \frac{0}{0} \xrightarrow{HOP} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3 - \frac{1(2x+16)}{2\sqrt{x^2+16x}}}{2} = \frac{3 - \frac{20}{12}}{2} = \frac{16}{24} = \frac{2}{3}$$

سخت

چون حاصل حد نامتناهی شده است، پس k می تواند یکی از ریشه های مخرج باشد. پس: (۱) (۲) (۳) (۴) (۷۸)

$$x^2 + x - 12 = 0 \Rightarrow x = 3, -4$$

$$1) x = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{1-x}{x^2+x-12} = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{1-x}{(x-3)(x+4)} = \frac{-2}{0^+} = -\infty$$

$$2) k = -4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-4)^+} \frac{1-x}{x^2+x-12} = \lim_{x \rightarrow (-4)^+} \frac{1-x}{(x-3)(x+4)} = \frac{5}{0^-} = -\infty$$

پس برای k مقداری وجود ندارد.

باید درجه عبارت صورت و مخرج یکسان باشد تا $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 1$ شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹

بنابراین $n = 2$ است. حال داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^2 + \sqrt{x^2 + 5x}}{-x^2 - ax - 1} \xrightarrow{\text{توان بیشتر}} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^2 + x^2}{-x^2} = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a+1)x^2}{-x^2} = 1 \Rightarrow a+1 = -1 \Rightarrow a = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{-2x^2 + \sqrt{x^2 + 5x}}{-(x-1)^2} = \frac{-2 + \sqrt{6}}{0^-} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{-2x^2 + \sqrt{x^2 + 5x}}{-(x-1)^2} = \frac{-2 + \sqrt{6}}{0^-} = -\infty$$

بنابراین حد راست و چپ تابع در $x = 1$ برابر $-\infty$ است.
سخت

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۰

گزینه اول : $\lim_{x \rightarrow (\frac{2\pi}{3})^+} \frac{\sin x}{1 + 2 \cos x} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{1 + 2(\frac{-1}{2})^-} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{0^-} = -\infty$ درست :

گزینه سوم : $\lim_{x \rightarrow (\frac{2\pi}{3})^-} \frac{\sin x}{1 + 2 \cos x} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{1 + 2(\frac{-1}{2})^+} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{0^+} = +\infty$ نادرست :

گزینه چهارم : $\lim_{x \rightarrow \frac{4\pi}{3}} \frac{\sin x}{1 + 2 \cos x} \left\{ \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow (\frac{4\pi}{3})^+} \frac{\sin x}{1 + 2 \cos x} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}}{1 + 2(-\frac{1}{2})^+} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}}{0^+} = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow (\frac{4\pi}{3})^-} \frac{\sin x}{1 + 2 \cos x} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}}{1 + 2(-\frac{1}{2})^-} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}}{0^-} = +\infty \end{array} \right. \rightarrow \text{نادرست}$

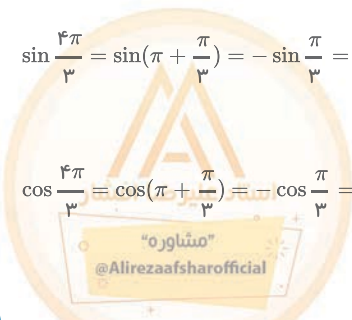
توجه کنید:

$$\sin \frac{2\pi}{3} = \sin(\pi - \frac{\pi}{3}) = \sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos \frac{2\pi}{3} = \cos(\pi - \frac{\pi}{3}) = -\cos \frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \cos(\frac{2\pi}{3})^+ = (-\frac{1}{2})^- \\ \cos(\frac{2\pi}{3})^- = (-\frac{1}{2})^+ \end{array} \right.$$

$$\sin \frac{4\pi}{3} = \sin(\pi + \frac{\pi}{3}) = -\sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos \frac{4\pi}{3} = \cos(\pi + \frac{\pi}{3}) = -\cos \frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \cos(\frac{4\pi}{3})^+ = (-\frac{1}{2})^+ \\ \cos(\frac{4\pi}{3})^- = (-\frac{1}{2})^- \end{array} \right.$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۸۱

$$F_x = ma_x \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

$$V_x^2 - V_{ox}^2 = 2a\Delta x \Rightarrow -V_o^2 = -2\mu_k g \Delta x \Rightarrow \mu_k = \frac{V_{ox}^2}{2g\Delta x}$$

متوسط

طبق رابطه $\Delta P = F\Delta t$ نیروی وارد در هر جهتی که باشد بردار تغییرات تکانه نیز در همان جهت است چون نیروی وارد به آن قائم و به طرف پایین است پس بردار تغییرات تکانه آن نیز قائم و به طرف پایین است.

$$F \cdot \Delta t = \Delta P \Rightarrow mg \cdot \Delta t = \Delta P \Rightarrow 0.1 \times 10 \times 2 = \Delta P \Rightarrow \Delta P = 2kg \frac{m}{s}$$

متوسط

گلوله و تفنگ طبق قانون سوم نیروهای مساوی و در یک مدت معین به یکدیگر وارد می‌کنند.

$$F \cdot \Delta t = m\Delta v \Rightarrow Mv = mv' \Rightarrow 300 \cdot mv = mv'$$

$$300 \times v = 200 \Rightarrow v = \frac{2}{3}$$

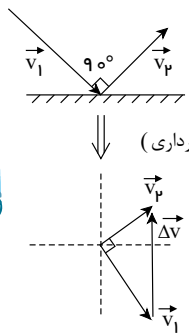
متوسط

اگر نیروی افقی به تدریج کاهش یابد تا لحظه ای که شتاب جسم صفر شود، شتاب مثبت و سرعت متحرک در حال افزایش است. اندازه ی نیروی افقی در لحظه ای که شتاب متحرک صفر می شود برابر است با:

$$F' - \mu_k mg = m \times 0 \Rightarrow F' - \frac{1}{4} \times 4 \times 10 = 0 \Rightarrow F' = 10N$$

$$\Delta F = \text{حداکثر کاهش نیرو} = 40 - 10 = 30N$$

سخت



نکته: در بررسی تغییرات تکانه باید توجه داشته باشید که تکانه کمیته برداری است، بنابراین در محاسبه آن باید $\Delta \vec{v}$ را بصورت اندازه تغییرات سرعت (مفهوم برداری) در نظر بگیرید نه تغییرات اندازه حرکت (مفهوم عددی تغییر سرعت).

باتوجه به شکل برداری روبرو و عمود بودن \vec{v}_1 و \vec{v}_2 می توان گفت:

$$|\Delta \vec{v}| = \sqrt{|\vec{v}_1|^2 + |\vec{v}_2|^2} \Rightarrow |\Delta \vec{v}| = 5 \frac{m}{s} \Rightarrow |\Delta \vec{p}| = m \cdot |\Delta \vec{v}| \Rightarrow |\Delta \vec{p}| = 1 \times 5 = 5kg \frac{m}{s}$$

* دقت کنید که برای محاسبه برداری $\Delta \vec{v}$ باید، ۲ بردار را از یک مبدأ مختصات و در یک دستگاه رسم کرده و سپس اقدام به محاسبه بردار $\Delta \vec{v}$ از نظر جهت و اندازه نمائید.

سخت

با استفاده از رابطه ی بین اندازه ی تکانه و انرژی جنبشی یک جسم، خواهیم داشت:

$$K = \frac{mv^2}{2} = \frac{m^2 v^2}{2m} = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{p_1 + 0.2p_1}{p_1}\right)^2 = \left(\frac{1.2p_1}{p_1}\right)^2 = 1.44 \Rightarrow K_2 = 1.44K_1$$

$$\text{درصد تغییر انرژی جنبشی} = \frac{\Delta K}{K_1} \times 100 = \frac{K_2 - K_1}{K_1} \times 100 = +44\%$$

متوسط

با توجه به تعریف تکانه می توان به صورت زیر رابطه ی بین انرژی جنبشی و تکانه را نوشت:

$$\begin{cases} K = \frac{1}{2}mv^2 \\ p = mV \end{cases} \Rightarrow K = \frac{p^2}{2m} \xrightarrow{m=\text{ثابت}} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2$$

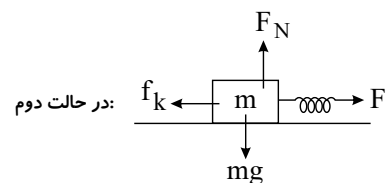
$$\xrightarrow{K_2 = K_1 + 0.69K_1 = 1.69K_1} 1.69 = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = 1.3$$

$$\text{درصد تغییرات اندازه تکانه: } \frac{\Delta p}{p_1} \times 100 = \left(\frac{p_2}{p_1} - 1\right) \times 100 = (1.3 - 1) \times 100 = 30\%$$

متوسط

در حالت اول $mg = k\Delta L$

$$\begin{cases} 20 = K \times (22 - L_0) \\ 30 = K \times (24 - L_0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L_0 = 14cm \\ K = 5 \frac{N}{cm} \end{cases}$$



در حالت دوم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸



$$k\Delta L = f_k \Rightarrow k\Delta L = \mu_k mg$$

$$\Delta L = 23 - 18 = 5 \text{ cm} \Rightarrow 5 \times 5 = \mu_k \times 50$$

$$\mu_k = 0.5$$

سخت

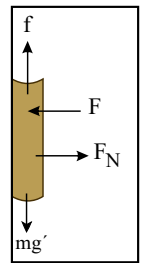
هر جسمی در آسانسور دارای وزن ظاهری می‌شود که از رابطه $W' = mg'$ به دست می‌آید. (۱) (۲) (۳) (۴) (۸۹)

$$g' = g + a = 10 + 2 = 12$$

$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow f_s = mg'$$

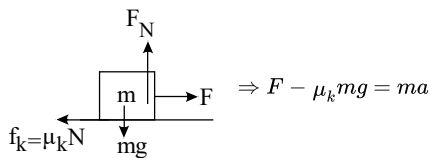
$$f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s \cdot F$$

$$mg' = \mu_s \cdot F \Rightarrow 0.5 \times 12 = \mu_s \times 20 \Rightarrow \mu_s = 0.3$$



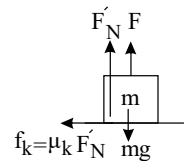
سخت

در حالت اول داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۰)



$$\Rightarrow F - \mu_k mg = ma$$

در حالت دوم داریم:



$$N' = mg - F$$

$$-\mu_k F_N' = ma' \Rightarrow m|a'| = \mu_k N'$$

$$\xrightarrow{F_N' = mg - F} m|a'| = \mu_k (mg - F)$$

$$\xrightarrow{|a'| = 2a} \frac{\mu_k (mg - F)}{F - \mu_k mg} = 2 \Rightarrow 2F - 2\mu_k mg = \mu_k mg - \mu_k F$$

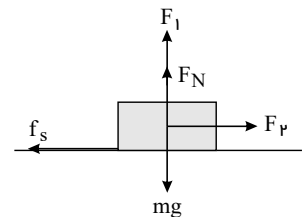
$$\Rightarrow F(\mu_k + 2) = 3\mu_k mg \Rightarrow \frac{F}{mg} = \frac{3\mu_k}{\mu_k + 2} \quad \frac{F}{mg} = \frac{3 \times 0.4}{2.4} = \frac{1}{2}$$

سخت

ابتدا شرط حرکت جسم را بررسی می‌کنیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۱)

$$F_N + F_1 = mg \Rightarrow F_N + 15 = 30 \Rightarrow F_N = 15 \text{ N}$$

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = 0.4 \times 15 = 6 \text{ N}$$



چون نیروی F_2 کوچک‌تر از $f_{s,max}$ است، جسم در حال تعادل بوده و نیروی اصطکاک وارد بر آن با f_s برابر است. در این صورت داریم:

$$F_2 = f_s \Rightarrow f_s = 4$$

متوسط

ابتدا نیروی مقاومت هوا را حساب می‌کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۲)

$$a = -(g + \frac{|f_D|}{m}) \Rightarrow -16 = -(10 + \frac{|f_D|}{0.1}) \Rightarrow 16 = 10 + 10|f_D| \Rightarrow |f_D| = 0.6 \text{ N}$$

اکنون بیشترین ارتفاع جسم را حساب می‌کنیم:

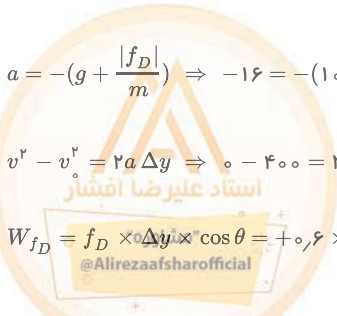
$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \Rightarrow 0 - 400 = 2 \times (-16) \times \Delta y \Rightarrow \Delta y = 12.5 \text{ m}$$

برای محاسبه کار نیروی مقاومت هوا می‌توان نوشت:

$$W_{f_D} = f_D \times \Delta y \times \cos \theta = 0.6 \times 12.5 \times (-1) = -7.5 \text{ J}$$

سخت

ابتدا تغییر تکانه جسم را حساب می‌کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۳)



$$\Delta v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ m/s}$$

$$\Delta P = m\Delta v = 0.2 \times 5 = 1 \text{ kg m/s}$$

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} \Rightarrow F = \frac{1}{0.2} = 5 \text{ N}$$

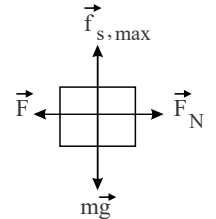
با توجه به رابطه نیرو و تغییر تکانه داریم:

$$(F_x)_{net} = 0 \Rightarrow F = F_N$$

$$(F_y)_{net} = 0 \Rightarrow f_{s,max} = mg \Rightarrow \mu_{s_1} F_N = mg \Rightarrow F_N = \frac{mg}{\mu_{s_1}}$$

متوسط ۹۴ در حالت اول جسم ساکن و در آستانه حرکت به طرف پایین است، بنابراین:

$$R_1 = \sqrt{F_N^2 + f_{s,max}^2} = \sqrt{\left(\frac{mg}{\mu_{s_1}}\right)^2 + (mg)^2} \Rightarrow R_1 = mg \sqrt{1 + \frac{1}{\mu_{s_1}^2}} \quad (*)$$



همان طور که مشاهده می شود، برای این که جسم ساکن باشد، اندازه نیروی اصطکاک همواره با اندازه نیروی وزن باید برابر باشد. در حالت دوم، با افزایش ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار، با همان نیروی F قلبی، اندازه نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه افزایش می یابد ولی همچنان اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح دیوار برابر با اندازه وزن جسم است. بنابراین در حالت دوم داریم: $f_s = mg$

بنابراین برای این که نیروی وارد از طرف دیوار به جسم تغییر نکند، اندازه نیروی F نیز نباید تغییر کند.

$$R_2 = \sqrt{f_s^2 + F_2^2} = \sqrt{(mg)^2 + F_2^2} \quad (**)$$

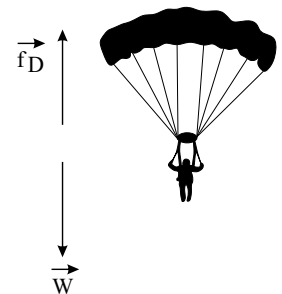
$$R_1 = R_2 \Rightarrow \frac{1}{\mu_{s_1}} = \frac{F_2}{mg} \Rightarrow F_2 = \frac{mg}{\mu_{s_1}} \Rightarrow F_2 = F_1$$

سخت ۹۵ با توجه به رابطه نیروی مقاومت هوا و تندی، با باز شدن چتر، چتر باز شتابی به سمت بالا پیدا می کند، با کاهش تندی چتر باز، نیروی مقاومت هوا نیز کاهش می یابد تا جایی که اندازه نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن با یکدیگر برابر می شوند. در این لحظه، شتاب حرکت صفر می شود و چتر باز با تندی حدی مسیر حرکت را ادامه می دهد. با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت بالا داریم:

$$f_D - W = ma \Rightarrow a = \frac{f_D}{m} - \frac{W}{m}$$

$$\frac{W=mg, m=80 \text{ kg}}{f_D=5v^2, g=10 \text{ N/kg}} \rightarrow a = \frac{5v^2}{80} - 10 \rightarrow v^2 = 160$$

$$\Rightarrow |v| = 4\sqrt{10} \text{ m/s}$$



در لحظه باز شدن چتر بزرگی شتاب چتر باز بیشینه مقدار را دارد:

$$a = \frac{f_D}{m} - g \xrightarrow{m=80 \text{ kg}, f_D=5v^2, v=20 \text{ m/s}} a_{max} = \frac{5 \times 20^2}{80} - 10 = 15 \text{ m/s}^2$$

سخت ۹۶ با توجه به قانون دوم نیوتون بر حسب تکانه برای نیروی ثابت، داریم:

$$\vec{F}_{net} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta \vec{p} = \vec{F}_{net} \Delta t \Rightarrow \Delta p = -5 \times 2 \Rightarrow \Delta p = -10 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

$$\Rightarrow p_2 - p_1 = -10 \Rightarrow p_2 - 4 \times 10 = -10 \Rightarrow p_2 = 30 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

متوسط ۹۷ بیشینه شتاب وارد شده بر جسم مربوط به زمانی است که فنر حداکثر فشردگی را دارد. با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت چپ، داریم:

$$-kx - f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg} -kx - \mu_k mg = ma$$

$$a = -5 \text{ m/s}^2, g = 10 \text{ N/kg} \rightarrow -200x - 0.2 \times 2 \times 10 = 2 \times (-5)$$

$$k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}, m = 2 \text{ kg}, \mu_k = 0.2 \rightarrow -200x - 4 = -10 \rightarrow x = \frac{6}{200} \text{ m} = 3 \text{ cm} \Rightarrow \ell = \ell_0 - x = 12 - 3 = 9 \text{ cm}$$

سخت

۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴

قدم اول: هنگامی که جسمی به تندی حدی می‌رسد، تندی‌اش ثابت می‌شود. در این گام محاسبه می‌کنیم که جسم چند متر را با تندی حدی خود طی کرده است:

جاه‌جایی قبل از رسیدن به تندی حدی = Δx_1 و جاه‌جایی پس از رسیدن به سرعت حدی = Δx_2 و جاه‌جایی کل = Δx

$$\begin{cases} \Delta x = 60m \\ \Delta x_1 = 24m \end{cases} \rightarrow \Delta x_2 = 60 - 24 = 36m \rightarrow \Delta x_2 = 36m$$

قدم دوم: مدت زمانی که طول می‌کشد تا جسم با تندی ثابت به مسیر حرکت خود ادامه دهد:

$$\Delta x_2 = v \Delta t \rightarrow \Delta t_2 = \frac{\Delta x_2}{v} = \frac{36m}{9m/s} = 4s \rightarrow \Delta t_2 = 4s$$

قدم سوم: مدت زمانی که متحرک تا قبل از رسیدن به تندی حدی طی می‌کند:

$$\Delta t_1 = \Delta t - \Delta t_2 = 8.5s - 4s = 4.5s \rightarrow \Delta t_1 = 4.5s$$

بنابراین شتاب متوسط در این فاصله زمانی:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t_1} = \frac{9 - 0}{4.5} = 2m/s^2$$

قدم چهارم: نیروی خالص وارد بر جسم تا قبل از رسیدن به سرعت حدی:

$$F_{net} = mg - F_D = ma \rightarrow 0.5 \times 10 - F_D = \frac{5}{100} \times 2 = 0.1 \rightarrow F_D = 0.4N$$

سخت

۹۹ ۱ ۲ ۳ ۴

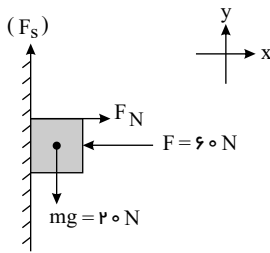
زمانی قطعه سنگ با تندی حدی خود حرکت می‌کند که نیروی مقاومت هوا و وزن هم‌اندازه شده و نیروهای وارد بر قطعه سنگ متوازن گردند. با استفاده از

قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma = 0 \Rightarrow f_D - W = 0 \Rightarrow f_D = mg \Rightarrow 12.25v^2 = 5 \times 9.8 \Rightarrow v = 2m/s$$

متوسط

۱۰۰ ۱ ۲ ۳ ۴



$$x: F_N = 60N \rightarrow (f_s)_{max} = \mu_s F_N = \frac{6}{10} \times 60 = 36N$$

با افزودن نیروی $10N$ در امتداد و جهت نیروی وزن $(mg + 10N) = 30N < (f_s)_{max} = 36N$ بوده بنابراین جسم هم‌چنان ساکن می‌ماند. در حالت دوم (پس از افزودن نیروی $10N$)

$$y: (F_{net})_y = ma_y = 0 \rightarrow f_s = mg = 30$$

$$f_s = 30N, N = 60N$$

$$R = \sqrt{f_s^2 + N^2} \Rightarrow R = \sqrt{30^2 + 60^2} \Rightarrow R = \sqrt{900 + 3600} = \sqrt{4500} = 30\sqrt{5}$$

متوسط

۱۰۱ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3} \Rightarrow \frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}} = \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} \times \left(\frac{R_{Cu}}{R_{Al}}\right)^3 = 2.4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 0.3$$

متوسط

۱۰۲ ۱ ۲ ۳ ۴

یکای فرعی هر کدام از کمیت‌های موجود در گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$F = ma \Rightarrow 1N = (1kg)\left(1\frac{m}{s^2}\right) \Rightarrow 1N = 1kg\frac{m}{s^2}$$

بررسی گزینه‌ی (۱):

نیرو (N) به وسیله سه یکای اصلی جرم (kg)، طول (m) و زمان (s) تعریف می‌شود.

$$U = mgh \Rightarrow 1J = (1kg)\left(1\frac{m}{s^2}\right)(1m) \Rightarrow 1J = 1kg\frac{m^2}{s^2}$$

بررسی گزینه‌ی (۲):

انرژی (J) به وسیله سه یکای اصلی جرم (kg)، طول (m) و زمان (s) تعریف می‌شود.

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow [\bar{a}] = \frac{m}{s} = \frac{m}{s}$$

بررسی گزینه‌ی (۳):

شتاب متوسط $\left(\frac{m}{s^2}\right)$ به وسیله دو کمیت اصلی طول (m) و زمان (s) تعریف می‌شود.

$$T = F\ell \Rightarrow [T] = (N)(m) = \left(kg\frac{m}{s^2}\right)(m) = kg\frac{m^2}{s^2}$$

بررسی گزینه‌ی (۴):



گشتاور ($N \cdot m$) به وسیله سه کمیت اصلی جرم (kg)، طول (m) و زمان (s) تعریف می‌شود. بنابراین در تعریف شتاب متوسط تعداد یکای اصلی کمتری نسبت به سایر گزینه‌ها به کار رفته است.

سخت

برای محاسبه‌ی مساحت دوزنقه بر حسب cm^2 ، ابتدا ابعاد معرفی شده از دوزنقه را بر حسب cm به دست می‌آوریم، پس مساحت دوزنقه را حساب می‌کنیم:

$$ارتفاع = 10^{-3} hm = 10^{-3} hm \times \left(\frac{10^2 m}{1 hm}\right) \times \left(\frac{1 cm}{10^{-2} m}\right) = 10 cm$$

$$قاعده‌ی کوچک = 2 dm = 2 dm \times \left(\frac{10^{-1} m}{1 dm}\right) \times \left(\frac{1 cm}{10^{-2} m}\right) = 20 cm$$

$$قاعده‌ی بزرگ = 400 \times 10^3 \mu m = 4 \times 10^5 \mu m \times \left(\frac{10^{-6} m}{1 \mu m}\right) \times \left(\frac{1 cm}{10^{-2} m}\right) = 40 cm$$

$$مساحت دوزنقه = \frac{(قاعده‌ی بزرگ + قاعده‌ی کوچک) \times ارتفاع}{2} = \frac{(20 + 40) \times 10}{2} = 300 cm^2$$

متوسط

به بررسی تک تک موارد می‌پردازیم:

$$1 \frac{g}{cm^3} = 1 \frac{g}{cm^3} \times \left(\frac{1 kg}{10^3 g}\right) \times \left(\frac{1 cm^3}{10^{-6} m^3}\right) = 10^3 \frac{kg}{m^3} \quad \checkmark$$

$$1 J = 1 \frac{kg \cdot m^2}{s^2} \times \left(\frac{10^3 g}{1 kg}\right) \times \left(\frac{1 cm}{10^{-2} m}\right)^2 = 10^7 \frac{g \cdot cm^2}{s^2} \quad \checkmark$$

$$1 ccd = 1 ccd \times \left(\frac{10^{-2} cd}{1 ccd}\right) \times \left(\frac{1 dcd}{10^{-1} cd}\right) = 10^{-1} dcd \quad \checkmark$$

توجه: cd (کندلا) یکای اصلی برای شدت روشنایی است.

$$0.5 cm^3 = 0.5 cm^3 \times \left(\frac{10^{-2} m}{1 cm}\right)^3 \times \left(\frac{1 mm}{10^{-3} m}\right)^3 = 0.5 \times 10^{-6} \times 10^9 mm^3 = 500 mm^3 \quad \checkmark$$

سخت

ابتدا حجم هر اتم هیدروژن را می‌یابیم:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\frac{قطر}{2} = r \rightarrow V = \frac{4}{3} \pi \times \left(\frac{10^{-10}}{2}\right)^3 = \frac{4}{3} \pi \times \frac{10^{-30}}{8} m^3 = \frac{\pi}{6} \times 10^{-30} m^3$$

حال حجم کره‌ای به شعاع یک میکرون را می‌یابیم: $1 \mu m = 10^{-6} m$ = یک میکرون

$$V' = \frac{4}{3} \pi r'^3 \xrightarrow{r=10^{-6} m} V' = \frac{4}{3} \pi \times (10^{-6})^3 = \frac{4}{3} \pi \times 10^{-18} m^3$$

پس تعداد اتم‌های هیدروژن برابر است با:

$$تعداد اتم هیدروژن = \frac{حجم کره}{حجم اتم هیدروژن} = \frac{V'}{V} = \frac{\frac{4}{3} \pi \times 10^{-18}}{\frac{\pi}{6} \times 10^{-30}} = 8 \times 10^{12}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶

$$\rho = 7500 \frac{kg}{m^3} = 7.5 \frac{g}{cm^3}$$

برای محاسبه‌ی حجم واقعی فلز از رابطه‌ی چگالی استفاده می‌کنیم:

$$V_{واقعی} = \frac{m}{\rho} = \frac{75}{7.5} = 10 cm^3$$

حجم مایع جابه‌جا شده داخل استوانه، با حجم ظاهری قطعه فلز برابر است:

$$V_{ظاهری} = Ah = 10 \times 1.5 = 15 cm^3$$

$$حجم حفره = حجم ظاهری - حجم واقعی = 15 - 10 = 5 cm^3$$

متوسط

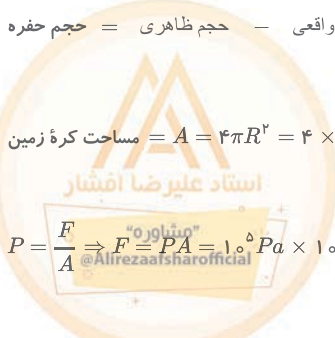
ابتدا مرتبه‌ی بزرگی مساحت کره‌ی زمین را تخمین می‌زنیم:

$$مساحت کره‌ی زمین = A = 4\pi R^2 = 4 \times 3 \times (6.4 \times 10^6 m)^2 \sim 10^1 \times (10 \times 10^6 m)^2 = 10^{15} m^2$$

اکنون به کمک رابطه‌ی $P = \frac{F}{A}$ نیروی وارد بر سطح کره‌ی زمین و سپس جرم جو ($F = mg$) را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = 10^5 Pa \times 10^{15} m^2 = 10^{20} N \Rightarrow mg = 10^{20} N \Rightarrow m = \frac{10^{20} N}{10 \frac{N}{kg}} = 10^{19} kg$$

اکنون با استفاده از درصد جرمی گاز آرگون، جرم آن را محاسبه می‌کنیم:



$$\text{درصد جرمی گاز آرگون} = \frac{1,28}{100} = 1,28 \times 10^{-2} \sim 10^0 \times 10^{-2} = 10^{-2}$$

$$\text{جرم آرگون موجود در جو زمین} = 10^{19} \text{kg} \times 10^{-2} = 10^{17} \text{kg}$$

$$\text{جرم آرگون موجود در جو زمین} = 10^{17} \text{kg} = 10^{17} \text{kg} \times \left(\frac{1 \text{ ton}}{10^3 \text{ kg}}\right) = 10^{14} \text{ ton}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

$$3 \times 10^{-10} \text{ Gm} = 3 \times 10^{-10} \text{ Gm} \times \frac{10^9 \text{ m}}{1 \text{ Gm}} = 0,3 \text{ m}$$

$$0,15 \text{ Mg} = 0,15 \text{ Mg} \times \frac{10^6 \text{ g}}{1 \text{ Mg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 150 \text{ kg}$$

$$50 \text{ daN} = 50 \text{ daN} \times \frac{10^1 \text{ N}}{1 \text{ daN}} = 500 \text{ N}$$

$$150 \text{ J} = 500 \times 0,3 = 150 \text{ J}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{جابه‌جایی} \times \text{نیروی مقاوم} = 150 \text{ J} \\ \text{نیروی مقاوم} = mg = 150 \times 10 = 1500 \text{ N} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{جابه‌جایی} = \frac{150}{1500} = 0,1 \text{ m}$$

$$= 0,1 \text{ m} \times \left(\frac{10^{-1} \text{ dam}}{1 \text{ m}}\right) = 0,01 \text{ dam}$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۹ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$\text{سنیر} = \frac{1}{6} = \frac{1}{96} \times \frac{1}{16} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{96} \times \frac{1}{16} \times \frac{1}{6}$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰ یکای نجومی (AU) برابر با فاصله متوسط زمین تا خورشید است:

$$1 \text{ AU} = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$$

از طرفی یک سال نوری برابر با مسافتی است که نور در طی یک سال طی می‌کند. با توجه به این که سرعت نور برابر با $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ است، رابطه سرعت متوسط را نوشته و مسافت را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \Delta x = \bar{v} \cdot \Delta t = (3 \times 10^8) \times (365 \times 24 \times 60 \times 60) = 1 \text{ Ly}$$

$$\frac{1 \text{ AU}}{1 \text{ Ly}} = \frac{1,5 \times 10^{11}}{3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60} \approx \frac{1}{5000} = 2 \times 10^{-4}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۱

$$\begin{cases} E^\circ = \text{روی - جیوه} = +0,85 - (-0,76) = 1,61 \\ E^\circ = \text{روی - آهن} = -0,44 - (-0,76) = 0,32 \end{cases} \Rightarrow 1,61 - 0,32 = 1,29 \text{ V}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

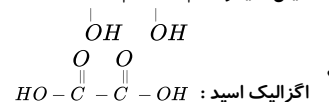
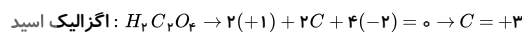
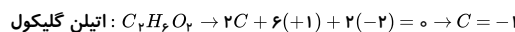
گزینه (۲): روی همان آند باقی می‌ماند، زیرا آهن از روی در جدول پتانسیل کاهش استاندارد پایین تر است و خاصیت کاهش‌دهنده کمتری دارد.

گزینه (۳): غلظت Zn^{2+} در محلول تغییر نمی‌کند چون استوکیومتری واکنش تغییر نمی‌کند.

گزینه (۴): با توجه به این که روی همان آند باقی می‌ماند لذا جهت حرکت الکترون‌ها تغییری نمی‌کند.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲

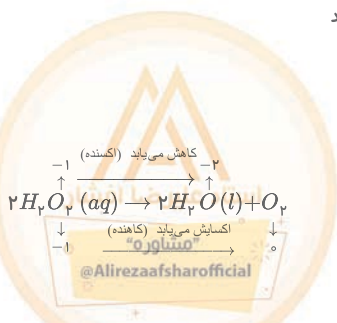


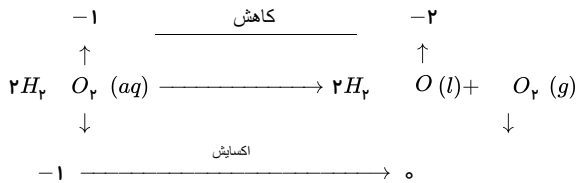
سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳ در واکنش (II) یک اتم (اکسیژن) هم اکسایش و هم کاهش می‌یابد.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴ در واکنش (II) بر خلاف دو واکنش دیگر، اکسیژن هم کاهش و هم اکسایش یافته است.





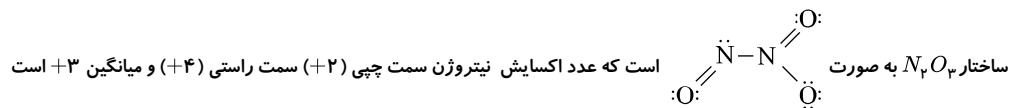
متوسط

مجموع عدد اکسایش کربن‌ها در متیل استات با اتانال یکسان و برابر -۲ است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۵)

متیل استات = $CH_3COOCH_3 = C_pH_pO_p \Rightarrow 3C + 6(+1) + 2(-2) = 0$

$\Rightarrow 3C = -2$

اتانال = $CH_3CHO = C_pH_pO \Rightarrow 2C + 4(+1) + (-2) = 0 \Rightarrow 2C = -2$



متوسط

با توجه به سری E° ، الکتروود منیژیم، آند است و در نتیجه قطب منفی به حساب می‌آید. اتم‌های Mg اکسید می‌شوند و جرم الکتروود آن کاهش یافته، غلظت Mg^{2+} افزایش می‌یابد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۶)

الکتروود کبالت، کاتد یا قطب مثبت است. یون‌های Co^{2+} کاهش می‌یابند بنابراین الکتروود افزایش وزن و غلظت Co^{2+} کاهش می‌یابد.

متوسط

در سلول گالوانی حاصل از دو الکتروود روی و M ، که M به دلیل پایین تر بودن در جدول پتانسیل کاهش و کمتر بودن پتانسیل الکتروودی، آند و روی کاتد است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۷)

$E^\circ = -0.76 - (-1.18) = 0.42V$ سلول

سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): M' ، روی آند بوده و آنیون‌ها به آن وارد می‌شوند.

گزینه (۲): M آند بوده و واکنش پیدا می‌کند و از جرم تیغه آن کاسته می‌شود.

گزینه (۳): E° سلول برابر $1.2 - (-0.76) = 1.96V$ سلول است.

سخت

با تقسیم بار الکتریکی مبادله شده بر بار الکترون می‌توان تعداد الکترون مبادله شده را به دست آورد: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۸)

تعداد الکترون = $\frac{\text{بار الکتریکی مبادله شده}}{\text{بار الکترون}} = \frac{19264}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.204 \times 10^{23} e^-$

$?gCu = 1.204 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{2 \text{ mol } e^-} \times \frac{64gCu}{1 \text{ mol } Cu} = 6.4gCu$

$?gAg = 1.204 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol } Ag}{1 \text{ mol } e^-} \times \frac{108gAg}{1 \text{ mol } Ag} = 21.6gAg$

تغییر جرم $\Rightarrow 21.6 - 6.4 = 15.2g$

سخت

عبارت‌های «ت» و «ث» درست هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۱۹)

بررسی موارد:

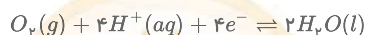
مورد (آ) این سلول، ساختاری همانند سلول‌های گالوانی دارد.

مورد (ب) اختلاف پتانسیل مشاهده شده، برابر E° کاتدی است؛ زیرا E° هیدروژن در شرایط استاندارد برابر صفر است.

$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - 0 = E^\circ_{\text{کاتد}}$

مورد (پ) کاربرد غشای مبادله‌کننده، انتقال یون‌های هیدروژن است.

مورد (ت)

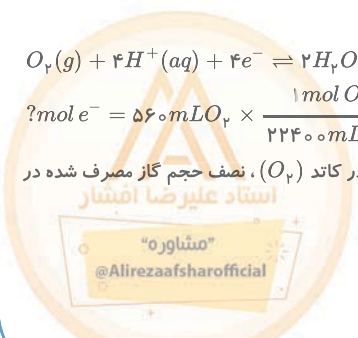


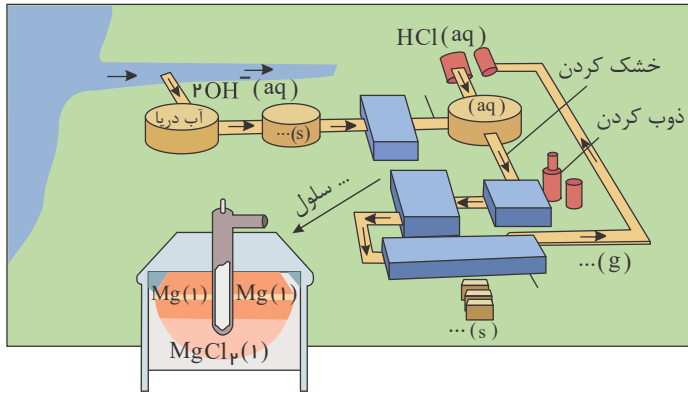
$? \text{ mol } e^- = 56 \text{ mL } O_p \times \frac{1 \text{ mol } O_p}{22400 \text{ mL } O_p} \times \frac{4 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } O_p} = 0.1 \text{ mol } e^-$

مورد (ث) با توجه به واکنش کلی سوختن هیدروژن ($2H_p + O_p \rightarrow 2H_pO$) ضریب H_p دو برابر O_p است. بنابراین حجم گاز مصرف شده در کاتد (O_p)، نصف حجم گاز مصرف شده در آن (H_p) است.

سخت

طبق واکنش‌های انجام شده در شکل یک مول گاز کلر تولید می‌شود. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۲۰)





متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۱

$$NaCl = 23 + 35,5 = 58,5g \cdot mol^{-1}$$

$$Na_2SO_4 = (23 \times 2) + 32 + (16 \times 4) = 142g \cdot mol^{-1}$$

$$94,5 = \frac{x}{250} \times 100 = 236,25kg \text{ خالص } NaCl$$

$$KgNaCl \rightarrow gNaCl \rightarrow molNaCl \rightarrow molNa_2SO_4 \rightarrow gNa_2SO_4 \rightarrow kgNa_2SO_4$$

$$?kg Na_2SO_4 \text{ خالص} = 236,25kg \text{ خالص } NaCl \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1mol NaCl}{58,5g NaCl} \times \frac{1mol Na_2SO_4}{2mol NaCl}$$

$$\times \frac{142g Na_2SO_4}{1mol NaCl} \times \frac{1kg}{1000g} = 286,73kg Na_2SO_4$$

$$83,4 = \frac{286,73}{x} \times 100 \rightarrow x = 343,8kg Na_2SO_4 \text{ ناخالص}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۲

۱۷ دوره‌ی سوم → {
هالوژن → گروه هفتم

۱۹ عنصری با عدد اتمی → {
فلز قلیایی → گروه اول

۲۰ عنصری با عدد اتمی → {
فلز قلیایی خاکی → گروه دوم

عنصر ۱۷ یعنی کلر یک هالوژن و نافلز است و از میان دو عنصر هم دوره‌ی ۲۰ (Ca) و ۱۹ (K) عنصر پتاسیم (K) در گروه اول قرار دارد که خاصیت فلزی بیش تری دارد.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۳

الف) درست است زیرا در هر دوره از چپ به راست خاصیت نافلزی زیاد و در هر گروه از بالا به پایین کم می‌شود.

F در دوره‌ی دوم نسبت به Cl در دوره‌ی سوم نافلزتر است و Cl در دوره‌ی سوم نسبت به Al و Al نسبت به Mg خاصیت نافلزی بیشتری دارد.

ب) نادرست است، زیرا با افزایش عدد اتمی نیروی جاذبه (بار مطلق) بر روی الکترون‌ها افزایش پیدا می‌کند.

پ) نادرست است زیرا واکنش‌پذیری Mg در گروه دوم نسبت به Al در گروه سیزدهم بیشتر است چون خاصیت فلزی بیش تری دارد و راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد.

ت) نادرست است زیرا در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد و در هر گروه از بالا به پایین افزایش پیدا می‌کند.

ث) نادرست است زیرا باتوجه به آرایش الکترونی شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت F و Cl برابر است.

$${}_{17}Cl: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^5 \quad \text{۷ الکترون} \quad {}_9F: 1s^2/2s^2 2p^5 \quad \text{۷ الکترون}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴

باتوجه به نمودار ۱ صفحه ۱۳ کتاب درسی اختلاف شعاع اتمی Al و Si از بقیه بیش تر است.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۵

رد گزینه ۱: ژرمانیم در اثر ضربه خرد می‌شود.

رد گزینه ۳: عناصر Na و Mg و Al چکش خوارند.

رد گزینه ۴: عناصر نافلزی کلر و گوگرد و فسفر الکترون می‌گیرند و یا به اشتراک می‌گذارند.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۶

$$?gNaNO_3 \text{ خالص} = xmolO_3 \times \frac{2molNaNO_3}{1molO_3} \times \frac{85gNaNO_3}{1molNaNO_3} = 170 \cdot xgNaNO_3 \text{ خالص}$$



$$NaNO_3 = 23 + 14 + (16 \times 3) = 85g \cdot mol^{-1}$$

$$KClO_3 = 39 + 35,5 + (16 \times 3) = 122,5g \cdot mol^{-1}$$

$$?gKClO_3 \text{ خالص} = x mol O_3 \times \frac{2 mol KClO_3}{3 mol O_3} \times \frac{122,5g KClO_3}{1 mol KClO_3} = 81,7xg KClO_3 \text{ خالص}$$

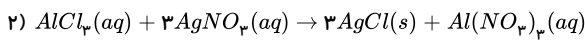
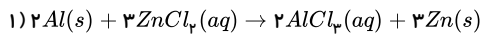
$$درصد خلوص NaNO_3 = \frac{17,0x}{A} \times 100$$

$$درصد خلوص KClO_3 = \frac{81,7x}{A} \times 100$$

$$\frac{KClO_3 \text{ درصد خلوص}}{NaNO_3 \text{ درصد خلوص}} = \frac{\frac{81,7x}{A} \times 100}{\frac{17,0x}{A} \times 100} = 0,48$$

سخت

فلز Al از فلز Zn واکنش پذیرتر است بنابراین Al می‌تواند با محلولی از ترکیب Zn (مانند $ZnCl_2$) واکنش دهد و واکنش انجام شده با توجه به متن سوال به صورت زیر است:



دو واکنش متوالی داریم یعنی در واقع فرآوردۀ واکنش ۱ جزو واکنش دهنده‌های واکنش ۲ است. پس میان دو واکنش ارتباط برقرار می‌کنیم. اگر ضرایب واکنش ۲ را در عدد ۲ ضرب کنیم ضریب ماده مشترک در دو واکنش ($AlCl_3$) یکسان می‌شود و داریم:

$$\frac{2,296g AgCl \times \frac{R_1}{100} \times \frac{R_2}{100}}{6 \times 143,5} = \frac{R_1 = 0,8 R_2 \times 0,4 mol \cdot l^{-1} \times 100 ml ZnCl_2 \times \frac{0,8 R_2}{100} \times \frac{R_2}{100}}{3 \times 100}$$

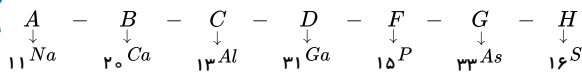
$$= \frac{2,296g AgCl}{6 \times 143,5} \rightarrow R_2 = 50\%$$

$$R_1 = 0,8 \times 50 = 40$$

از آنجا که میان R_1 و R_2 رابطه $R_1 = 0,8 R_2$ برقرار است. پس:

سخت

عناصر جدول داده شده عبارتند از:



و همچنین با توجه به اینکه می‌دانیم در هر گروه از جدول از بالا به پایین خصلت فلزی زیاد و در هر دوره از چپ به راست خصلت فلزی کم می‌شود و در هر گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش و در هر دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد و خصلت فلزی و نافلزی روند عکس هم دارند و عناصر گروه اول واکنش پذیری بالایی دارند و حتی نرم بوده و با چاقو بریده می‌شوند، پس خواهیم داشت:

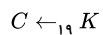
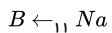
$$B > D > C \text{ (خصلت فلزی)}, \quad A > C > F > H \text{ (شعاع اتمی)}$$

$$H > F > G \text{ (خصلت نافلزی)}$$

سخت

$$A < B < C \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 129$$

در گروه اول از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی تعداد لایه‌های الکترونی و شعاع اتمی و در نتیجه خصلت فلزی و تمایل به از دست دادن الکترونی و همچنین واکنش پذیری شیمیایی بیشتر می‌شود.



متوسط

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 130$$

$$30 Zn^{2+} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} \rightarrow \text{دارای 28 الکترون}$$

$$28 Ni : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^8 / 4s^2 \rightarrow \text{دارای 28 الکترون}$$

$$28 Ni^{2+} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^8$$

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند و موارد (الف) و (پ) نادرست. زیرا:

اگرچه تعداد الکترون‌های یون‌ها روی و اتم نیکل برابر ۲۸ است ولی این دو آرایش الکترونی متفاوتی دارند و با توجه به آرایش‌های الکترونی فوق یون نیکل به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد. از میان فلزات واسطه فقط Sc با یون Sc^{3+} به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

از میان فلزات واسطه گروه‌های اصلی جدول تناوبی اکثراً با کاتیون خود به آرایش هشتایی می‌رسند ولی یون‌های Pb^{2+} و Sn^{2+} چنین وضعیتی ندارند.

متوسط

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 131$$

مورد ب: تعداد عناصر گروه اول و شانزدهم جدول دروه‌های هر دو ۶ عدد است.

مورد پ: در عناصر واسطه شماره ۲۱ تا ۲۸ عناصر Ti و Fe و Ni دارای تعداد زوج الکترون در تراز d هستند.



موردت: $1s^2/2s^2 2p^2/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2$ Sc_{21}
دوره چهارم گروه سوم

سخت

استخراج فلزها و همچنین بازگشت آن‌ها به طبیعت نیاز به مصرف رو به افزایش سوخت‌های فسیلی برای تولید انرژی و در نتیجه افزایش میزان CO_2 و افزایش دمای زمین می‌شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۲

همچنین مسیبر A بازیافت فلزها را نشان می‌دهد که نیاز به مصرف انرژی و هزینه کمتری است.

متوسط

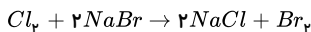
آرایش الکترونی اتم X به $3d^6 4s^2$ ختم می‌شود. پس دارای ۸ الکترون ظرفیت است (مانند Y که در گروه ۱۸ جدول قرار دارد). در گروه هشتم و دوره چهارم قرار دارد. آرایش الکترونی یون X^{2+} به $3d^6$ ختم می‌شود. اتم $X(Fe_{26})$ دارای دو اکسید متفاوت با فرمول‌های شیمیایی متفاوت و نام‌های متفاوت است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۳

آهن (II) اکسید FeO

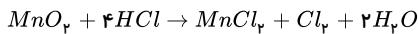
آهن (III) اکسید Fe_2O_3

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۴



$$\frac{n}{1} \times \frac{60}{100} = \frac{80}{100} \times \frac{20}{1 \times 160} \rightarrow n = 0,166 \text{ mol}$$



$$\frac{60}{100} \times \frac{m}{87} = \frac{0,166}{1} \rightarrow m = 24,17 \text{ g}$$

سخت

عنصرهای X, Y, Z و به ترتیب Si_{14} , Ga_{31} و Ne_{10} هستند. بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۵

گزینه ۱: عنصر X دارای عدد اتمی ۳۱ است.

گزینه ۲: سیلیسیم دارای رسانایی الکتریکی کمی است.

گزینه ۳: Ga فلز و Si شبه فلز است.

گزینه ۴: تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم Ne برابر ۸ و تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم CO برابر ۹ است.

سخت

آهن (III) هیدروکسید به شکل رسوب قرمز - قهوه‌ای رنگ قابل جداسازی است. بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۶

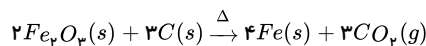
گزینه ۱: به طور معمول با افزایش شعاع اتمی عنصرها در گروه‌ها و دوره‌ها، خاصیت فلزی افزایش و خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: نخستین عنصر واسطه اسکاندیم (Sc_{21}) است و کاتیون Sc^{3+} آن به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.

گزینه ۴: با توجه به اینکه واکنش‌پذیری سدیم خیلی بیشتر از طلا هست، تأمین شرایط نگهداری آن به مراتب دشوارتر است.

متوسط

معادله واکنش به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۷



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرآورده جامد Fe_{26} است که نسبت تعداد الکترون‌های آن به مجموع ضرایب مواد $2,2 = \frac{26}{12}$ است که از ۲ بزرگ‌تر است.

گزینه ۲: CO_2 فرآورده گازی است که دارای ۲۲ الکترون است که نسبت این تعداد به ضریب کربن، $7,3 = \frac{22}{3}$ است.

گزینه ۳: ضریب فرآورده ترکیب، ۳ است که نسبت به مجموع ضرایب مواد در واکنش $\frac{1}{4} = \frac{3}{12}$ است.

گزینه ۴: به جای C می‌توان از Na_{11} (عنصری در گروه اول و دوره سوم جدول) استفاده کرد.

سخت

با توجه واکنش (I): ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۸

$$?gFe = 108gAl \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{2molFe}{2molAl} \times \frac{56gFe}{1molFe} = 224gFe$$

با توجه به واکنش (II):

$$?gZn = 224gFe \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{3molZn}{2molFe} \times \frac{65gZn}{1molZn} \times \frac{100gZn \text{ ناخالص}}{80gZn \text{ خالص}} = 487,5gZn \text{ ناخالص}$$

متوسط

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳۹

واکنش $CuSO_4 + 2Na \rightarrow Cu + Na_2SO_4$ در جهت رفت انجام می‌شود، چرا که واکنش‌پذیری سدیم از مس بیشتر است.

گزینه ۲) هر چه فلزی واکنش‌پذیری بیشتری داشته باشد، استخراج آن دشوارتر است. بنابراین استخراج منیزیم از استخراج آهن دشوارتر است.



گزینه ۴) استخراج با Na نسبت به استخراج با کربن سرعت بیشتر و صرفه اقتصادی کمتری دارد.

متوسط

۱۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد دوم نادرست است.

بررسی موارد:

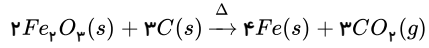
مورد اول: هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، تأمین شرایط نگهداری آن دشوارتر است. (واکنش پذیری فلز روی از فلز نقره بیشتر است.)

مورد دوم: هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است. (واکنش پذیری فلز سدیم بیشتر از فلز مس است.)

مورد سوم: برای تهیه فلز Fe از Fe_2O_3 می توان از واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد. از آنجا که دسترسی به کربن آسان تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد

مبارکه همانند همه شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود.

مورد چهارم: معادله موازنه شده واکنشی که منجر به تولید آهن می شود، به صورت زیر است:



از آنجا که این واکنش به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری واکنش دهنده ها از فرآورده ها بیشتر است.

متوسط



پاسخنامه کاپی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴

۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴

۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴

۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴

