

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۱ فقط مورد (الف) درست می باشد.

بررسی موارد:

مورد الف) به دهلیز چپ ۴ سیاهرگ ششی متصل است و به دهلیز راست، سیاهرگ های زیرین، زیرین و سیاهرگ اکلیلی (کرونری) وارد می شود، بنابراین رگ های متصل به دهلیز چپ بیشتر از دهلیز راست است.

مورد ب) ساختار خاص دریچه ها و تفاوت فشار در دو طرف آن ها، باعث باز و بسته شدن آن ها می شود، نه اعصاب.

مورد ج) غذا و O_2 سلول های ماهیچه ای همه قسمت های قلب به وسیله سرخرگ های اکلیلی منشعب از سرخرگ آئورت طی گردش خون عمومی تأمین می شود. ماهیچه قلب را رگ های ویژه ای به نام سرخرگ های اکلیلی (کرونری) که از آئورت منشعب شده اند، تغذیه می کنند.

۲ - گزینه ۳ مدت زمان باز بودن دریچه های دهلیزی - بطنی، حدود ۵/۵ ثانیه و مدت زمان بسته بودن دریچه های سینی نیز ۵/۵ ثانیه است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): مدت زمان دریافت خون توسط بطن ها ۵/۵ ثانیه (استراحت عمومی + انقباض دهلیزها) است و مدت زمان تخلیه خون از بطن ها ۳/۳ ثانیه (هنگام انقباض بطن ها) است.

گزینه (۲): دریچه های سینی حدود ۵/۵ ثانیه (استراحت عمومی + انقباض دهلیزها) بسته اند و حدود ۳/۳ ثانیه (انقباض بطن ها) بازند.

گزینه (۴): مدت زمان ممانعت از خروج خون از دهلیز حدود ۳/۳ ثانیه (هنگام انقباض بطن ها) است اما این مدت برای بطن ها ۵/۵ ثانیه است (استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)

۳ - گزینه ۲ سیاهرگ های ورودی به قلب: ۱- بزرگ سیاهرگ زیرین (یک عدد) ۲- بزرگ سیاهرگ زیرین (یک عدد) ۳- سیاهرگ کوچک ششی (چهار عدد) ۴- سیاهرگ اکلیلی (یک عدد)

سرخرگ های خروجی از قلب: ۱- سرخرگ ششی (یک عدد)، ۲- سرخرگ آئورت (یک عدد) توجه داشته باشید سرخرگ ششی پس از خروج از قلب دو شاخه می شود.

۴ - گزینه ۴ یاخته های ماهیچه قلبی، بیشتر یک هسته ای و بعضی دوهسته ای اند.

بعضی یاخته های ماهیچه قلب ویژگی هایی دارند که آن ها را برای تحریک خود به خودی قلب اختصاصی کرده است. پراکندگی این یاخته ها به صورت شبکه ای از رشته ها و گره ها در بین سایر یاخته ها است که به مجموع آن ها شبکه هادی قلب می گویند. یاخته های این شبکه با دیگر یاخته های ماهیچه قلبی ارتباط دارند. در این شبکه پیام های الکتریکی برای شروع انقباض ماهیچه قلبی ایجاد می شوند و به سرعت در همه قلب گسترش می یابد. گزینه ۳ برای میوکارد صادق نیست.

۵ - گزینه ۲ موارد (الف) و (ب) درست و (ج) و (د) نادرست می باشند.

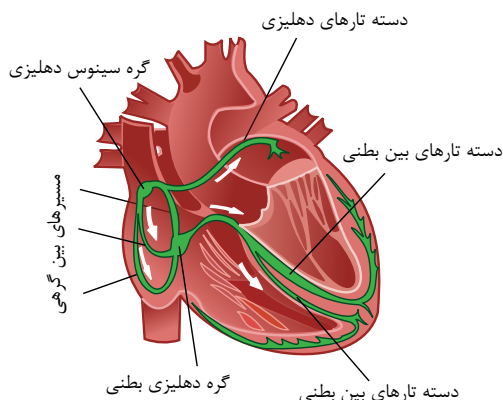
بررسی همه موارد:

الف) گره اول و دوم هر دو در دهلیز راست قرار دارند و در دهلیز چپ و بطن ها گرهی وجود ندارد.

ب) سه دسته تارهای تخصص یافته ارتباط بین گره های اول و دوم را برقرار می کنند، که همگی در دهلیز راست قرار دارند.

ج) پیام الکتریکی از گره سینوسی - دهلیزی ابتدا به دهلیز راست و سپس به دهلیز چپ می رسد، اما انقباض دو دهلیز به طور هم زمان انجام می شود.

د) از گره اول (سینوسی - دهلیزی) ۴ دسته تارهای تخصص یافته و از گره دوم (دهلیزی - بطنی) ۱ دسته تارهای تخصص یافته خارج می شود.

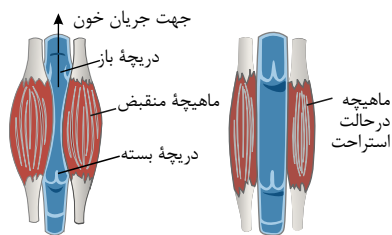


۶ - گزینه ۱

تمام موارد به درستی بیان شده اند.

بررسی موارد:

مورد الف) جریان خون در بیشتر سیاهرگ ها (آنهایی که مربوط به نواحی زیر قلب هستند.) رو به سمت بالا و (برخلاف نیروی گرانش زمین) است.



مورد ب) ماهیچه‌های موثر در دم معمولی و عمیق در حرکت خون در سیاهرگ‌ها نقش دارند. همچنین انقباض ماهیچه‌های شکمی در بازدم در این روند مؤثر است.

مورد ج) با توجه به شکل روبه‌رو دریچه‌های بالا و پایین در حال استراحت بسته است، درحالی‌که در ماهیچه در حالت انقباض دریچه پایینی بسته و دریچه بالایی باز است.

مورد د) در مویرگ‌های پیوسته به علت ارتباط تنگاتنگ یاخته‌ها تبادل مواد محدود و کنترل شده است.

۷ - گزینه ۲ موارد (ب) و (ج) نادرست هستند.

بررسی موارد:

- همهٔ سرخرگ‌های بدن، در لایهٔ میانی خود دارای ماهیچهٔ صاف و رشته‌های کشسان هستند ولی در سرخرگ‌های کوچک میزان رشته‌های کشسان کمتر و میزان ماهیچهٔ صاف بیشتر است. کمتر بودن لایهٔ کشسان در سرخرگ‌های کوچک و بیشتر بودن ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای صاف، باعث می‌شود که مقاومت در سرخرگ‌های کوچک بیشتر از سرخرگ‌های بزرگ باشد. (تأیید مورد (الف) و رد موارد (ب) و (ج))

مورد (د): تنظیم اصلی جریان خون با سرخرگ‌های کوچک است.

۸ - گزینه ۴ هنگام انقباض هر ماهیچه، در سیاهرگ مجاور آن دریچه‌های لانه کبوتری بالایی باز و دریچه‌های لانه کبوتری پایینی بسته می‌شوند.

۹ - گزینه ۴ کربن دی‌اکسید از گشاد کننده‌های رگی است. سرخرگ‌های کوچک را گشاد و بنداره‌های مویرگی را باز می‌کند تا میزان جریان خون در آن‌ها افزایش یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مویرگ‌ها دریچهٔ یک‌طرفه ندارند و نوعی سرخرگ نیستند.

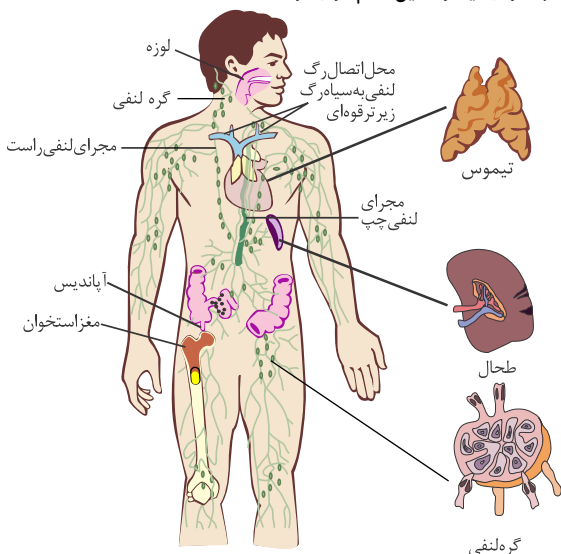
(۲) ابتدای بعضی مویرگ‌ها دارای حلقهٔ ماهیچه‌ای است.

(۳) همهٔ سرخرگ‌ها می‌توانند قطر خود را تغییر دهند. سرخرگ‌های بزرگ تغییر قطر بیشتر و سرخرگ‌های کوچک، تغییر قطر کمتر می‌دهند.

۱۰ - گزینه ۴ مجرای لنفی چپ، قطورتر از مجرای لنفی سمت راست بدن است. محتویات هر دو سیاهرگ زیر ترقوه‌ای (محل تخلیهٔ مجاری لنفی) به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد شده و از طریق این سیاهرگ که به نیمهٔ راست قلب متصل است، وارد دهلیز راست می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: طبق شکل زیر (شکل ۱۵ صفحهٔ ۶۰ زیست‌شناسی ۱)، در محل ورود رگ‌های خونی به طحال، سرخرگ طحال بالاتر از سیاهرگ این اندام قرار گرفته است.



گزینهٔ ۲: بر اساس شکل فوق، تعداد گره‌های لنفی در ناحیهٔ زیر بغل از ناحیهٔ آرنج بیشتر است.

گزینهٔ ۳: با توجه به یک گره لنفی که در همین شکل فوق نشان داده شده است، می‌توان با دقت در جهت باز شدن دریچه‌های رگ‌های لنفی، نتیجه گرفت که تعداد رگ‌های ورودی به این گره، از تعداد رگ‌های خروجی از آن بیشتر است.

۱۱ - گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱ - گویچه‌های قرمز: کروی، در دو طرف حالت فرو رفته و هنگام تشکیل مغز استخوان هستهٔ خود را از دست می‌دهند و سیتوپلاسم آنها از هموگلوبین پر می‌شود. گویچه‌های سفید هسته دارند.

گزینهٔ ۳ - خونا ب ترکیب آب، املاح و پروتئین ... می‌باشد و در آن یاخته دیده نمی‌شود.

بیش از ۹۰٪ خونا ب، آب است که در آن پروتئین‌ها، مواد غذایی، یون‌ها و مواد دفعی وجود دارند.

گزینهٔ ۴ - قطعاتی از سیتوپلاسم یاخته می‌باشد و ماهیت یاخته‌ای ندارد. گردها قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند و از گویچه‌های خون کوچکترند.

۱۲ - گزینه ۳ موارد (الف و د) درست هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) در دوران جنینی سلول‌های خونی علاوه بر مغز استخوان، در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شوند. گلبول‌های قرمز در حین ساخته شدن در مغز استخوان (قبل از ورود به

(خون) هسته خود را از دست می‌دهند. پس وقتی در کبد و طحال هم ساخته می‌شوند در بین دو اندام هم (یعنی در خارج از مغزاستخوان هم!) می‌توانند هسته خود را از دست بدهند. مورد ب) همواره این طوری نیست، فقط در خونریزی‌های شدید به این شکل است. در خونریزی‌های محدود فیبرین وجود ندارد. در خونریزی‌های محدود گرده‌ها دورهم جمع شده و درپوش پلاکتی تشکیل می‌دهند. در خونریزی‌های شدید برای تشکیل لخته، فیبرین گویچه‌های قرمز و پلاکت‌ها را دربر می‌گیرد.

ج) نوتروفیل از لنفوسیت بزرگتر است.

د) سلول‌های بنیادی میلوئیدی قدرت تمایز بیشتری از سلول‌های بنیادی لنفوئیدی دارند، زیرا می‌توانند در حدود ۵ نوع سلول مختلف و پلاکت‌ها را تولید کنند، درحالی‌که سلول‌های لنفوئیدی تنها توانایی تولید ۲ نوع لنفوسیت را دارند.

۱۳ - گزینه ۴ در هر دو نوع خونریزی گرده‌ها نقش دارند که از قطعه قطعه شدن یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت ایجاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ویتامین K نه یون پتاسیم در تشکیل لخته ضروری است. در ضمن در خونریزهای محدود، لخته تشکیل نمی‌شود.

گزینه ۲: گرده‌ها در تولید لخته خون نقش اصلی را دارند. همچنین در خونریزهای محدود نیز گرده‌ها، درپوش را تشکیل می‌دهند.

گزینه ۳: منظور فیبرین است که در خونریزی‌های شدیدتر دخالت دارد.

۱۴ - گزینه ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) درست هستند.

ب) نادرست، تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده در طحال و کبد صورت می‌گیرد.

۱۵ - گزینه ۱ فقط مورد «ج» نادرست است.

یاخته‌های خونی سفید دارای منشأ میلوئیدی شامل ائوزینوفیل‌ها، مونوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و بازوفیل‌ها می‌باشند؛ از این بین تنها مونوسیت‌ها هسته‌ای تک‌قسمتی دارند، اما دقت کنید که میان یاخته‌ای دانه‌دار ندارند.

بررسی سایر موارد:

الف) گویچه‌های سفید دارای دانه روشن، شامل نوتروفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها می‌باشند؛ از این بین، فقط ائوزینوفیل‌ها دارای هسته دو قسمتی بوده و ژن‌های خود را در درون آن جای داده‌اند.

ب) ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها دارای هسته‌ای دو قسمتی‌اند که هر دو فاقد دانه‌های روشن ریز در درون خود می‌باشند. ائوزینوفیل‌ها دانه‌های روشن درشت و بازوفیل‌ها دانه‌هایی تیره دارند.

د) یاخته‌های خونی، که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند، گویچه‌های سفید هستند. نقش اصلی تمامی آن‌ها، دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است.

۱۶ - گزینه ۳ کروکودیل گردش خون مضاعف دارد و خون آن بلافاصله پس از تبادل گازهای تنفسی وارد سیاهرگ شده و سپس به قلب می‌رود. اما در ماهی که گردش خون ساده دارد، خون وارد سرخرگ شده و سپس به سایر اندام‌ها می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) هر دو گردش خون ساده دارند و خون پس از تبادل به اندام‌ها می‌رود.

گزینه ۲) خون ملخ گازهای تنفسی را مبادله نمی‌کند.

گزینه ۴) در ملخ و زنبور، هیچ‌کدام تبادل گاز تنفسی در خون و مویرگ ندارند.

۱۷ - گزینه ۲ در ماهی، مخروط سرخرگی خون را از بطن دریافت می‌کند که حفره‌ای ماهیچه‌ای و دریچه‌دار است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خون را به سرخرگ شکمی می‌دهد.

گزینه ۳: از قلب ماهی و به دنبال آن مخروط سرخرگی خون تیره عبور می‌کند.

گزینه ۴: مخروط سرخرگی از طریق سرخرگ شکمی به انشعابات از مویرگ‌ها ختم می‌شود که در ابتدا خون تیره و در انتها خون روشن دارند.

۱۸ - گزینه ۲ در ماهی خون تیره توسط سیاهرگ شکمی به دهلیز وارد و خون تیره توسط سرخرگ شکمی از بطن خارج می‌شود. در انسان خون تیره توسط دو بزرگ سیاهرگ به دهلیز راست وارد و خون تیره توسط یک سرخرگ ششی از بطن راست خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. در ماهی سرخرگ پشته از دستگاه تنفس خارج می‌شود ولی مستقیماً به قلب نمی‌رود.

۳. یاخته‌های قلب همه مهره‌داران توسط خون روشن تغذیه می‌شوند.

۴. در انسان سرخرگ ششی به دستگاه تنفس می‌رود ولی سرخرگ آئورت به دستگاه تنفس نمی‌رود.

۱۹ - گزینه ۴ به حفرات قلب ماهی خون تیره وارد می‌شود و فقط خون تیره از قلب آن خارج می‌شود، اما به قلب ماهی هم خون روشن و هم تیره وارد می‌شود. خون روشن به دیواره قلب جهت رساندن غذا و اکسیژن و دور کردن مواد زائد از دیواره قلب وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست: در گردش خون مضاعف خون ضمن یک بار گردش بدن دو بار از قلب عبور می‌کند. قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند، یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی فعالیت می‌کند.

گزینه ۲: نادرست: سامانه گردش خون مضاعف دوزیستان که قلب سه‌حفره‌ای دارند وجود دارد، نتیجه می‌گیریم سامانه گردش خون مضاعف از زمانی که قلب سه‌حفره‌ای شکل گرفت، به وجود آمده است.

گزینه ۳: نادرست: قلب چهارحفره‌ای کامل را در گروهی از خزندگان به نام کروکودیل‌ها داریم، پس نمی‌توان گفت که قلب چهارحفره‌ای کامل اختصاص به پرندگان و پستانداران دارد.

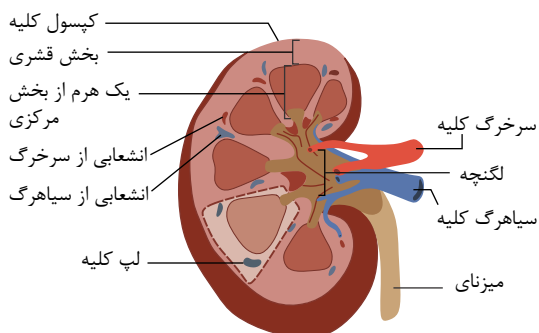
۲۰ - گزینه ۴ در جانوران با گردش خون مضاعف (دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران) قلب به صورت ۲ تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی فعالیت می‌کند. از قلب همه مهره‌داران خون تیره عبور می‌کند. دوزیست بالغ یک بطن دارد (رد گزینه ۲) پستانداران دو بطن دارند (رد گزینه ۱)

گزینه ۱) با توجه به شکل روبه‌رو می‌توان به این موضوع پی برد که سرخرگ بالاتر از سیاهرگ و در پایین میزنای وجود دارد.

گزینه ۲) در این محل، پایین‌ترین و عقبی‌ترین بخش بین سرخرگ، سیاهرگ و میزنای، میزنای می‌باشد.

گزینه ۳) تنها یک انشعاب از سرخرگ آئورت به کلیه وارد می‌شود و بعد از آن منشعب می‌شود.

ترتیب قرارگیری اجزای ورودی کلیه از عقب به جلو به این صورت است: میزنای - سرخرگ - سیاهرگ



۲۲ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

الف) نادرست. خون توسط یک سرخرگ از کلافک خارج می‌شود.

ب) نادرست. میزان مواد دفعی سرخرگ آوران بیشتر از سرخرگ کلیه است. زیرا در طول مسیر به مواد زائد آن افزوده می‌شود.

ج) نادرست. در هر کلیه حدود یک میلیون گردیزه وجود دارد که هر کدام با دو شبکه مویرگی در ارتباط هستند.

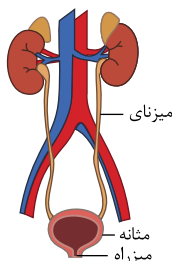
د) درست. تبدیل سرخرگ‌ها به سیاهرگ‌ها در اطراف لوله‌ها رخ می‌دهد. و اطراف لوله‌های پیچ‌خورده مویرگ‌های سرخرگی وجود دارد.

۲۳ - گزینه ۱ سرخرگ آوران، گلوبمرول را می‌سازند و سرخرگ وایران از گلوبمرول‌ها خارج شده و شبکه دور لوله‌ای را می‌سازد. از شبکه دور لوله‌ای، مویرگ‌ها به هم می‌پیوندند و سیاهرگ‌های کوچکی به وجود می‌آورند که سرانجام سیاهرگ کلیه را می‌سازند.

۲۴ - گزینه ۲ شبکه مویرگی اول یا همان گلوبمرول درون کپسول بومن شکل می‌گیرد و قبل و بعد از آن، سرخرگ آوران و وایران قرار دارند ولی شبکه دوم مویرگی، اطراف بخش‌های لوله‌مانند نفرون‌ها (لوله‌های پیچ‌خورده و هنله) شکل می‌گیرد که قبل و بعد از آن سرخرگ وایران و انشعابی از سیاهرگ کلیوی قرار دارد. بنابراین وجه مشترک این دو شبکه در این است که هر دو از سرخرگ‌هایی کوچک، خون را دریافت می‌کنند.

۲۵ - گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) میزنای خارج شده از هر کلیه در پشت مثانه و در قسمت بالای آن ادرار را به مثانه می‌ریزد.



گزینه ۲) عوامل حفاظتی کلیه‌ها عبارتند از: دنده‌ها، کپسول اطراف کلیه‌ها و بافت چربی آنها.

گزینه ۳) کلیه راست به علت موقعیت قرارگیری کبد در بدن نسبت به کلیه چپ پایین‌تر است.

گزینه ۴) از بین رفتن بافت چربی در اطراف کلیه‌ها به علت رژیم‌های غذایی نامناسب می‌تواند موجب افتادگی نسبی کلیه‌ها و اختلال در کارکرد آنها شود.

۲۶ - گزینه ۴ پودوسیت‌ها با ایجاد فاصله‌های شکاف‌مانند، باعث امکان نفوذ مواد به گردیزه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) مویرگ‌های لنفی به صورت دوطرفه می‌باشد، زیرا این مویرگ‌ها دارای انتهایی بسته می‌باشند.

گزینه ۲) در اطراف بخش پایین‌رو هنله، سیاهرگ‌هایی دیده می‌شوند که دارای خون تیره هستند.

گزینه ۳) هر رگی که به ابتدای نفرون‌ها یعنی کپسول بومن وارد می‌شود، نوعی سرخرگ است. توجه داشته باشید که سرخرگ‌ها به دلیل دیواره ماهیچه‌ای قطورتر نسبت به سیاهرگ‌ها حفره‌شان حتی در صورت نبود خون هم باز است.

۲۷ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: در مبتلایان به دیابت بی‌مزه، عدم ترشح هورمون ضد ادراری باعث کاهش بازجذب آب در کلیه‌ها می‌شود، نه این که باعث افزایش تراوش آب شود. در واقع در این بیماری مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. دقت کنید که در این بیماری تغییری در مقدار آب تراوش‌شده ایجاد نمی‌شود. دفع آب فراوان باعث برهم خوردن توازن آب و یون‌ها در بدن می‌شود، به همین دلیل افراد مبتلا به این بیماری احساس تشنگی می‌کنند و مجبورند مایعات زیادی بنوشند. تا تعادل آب و یون‌ها برقرار شود.

گزینه‌های ۲ و ۴: در بیماری نفرس، اوریک‌اسید که از تجزیه نوعی ماده آلی نیتروژن‌دار حاصل می‌شود در مفاصل رسوب کرده و باعث درد و التهاب آن‌ها می‌شود. اما با ایجاد سنگ کلیه در کلیه‌ها نیز درد ایجاد می‌کند. طبیعی است که مصرف موادی (مانند گوشت قرمز!) که تولید اوریک‌اسید را افزایش می‌دهد، باعث افزایش درد و التهاب مفاصل می‌شود.

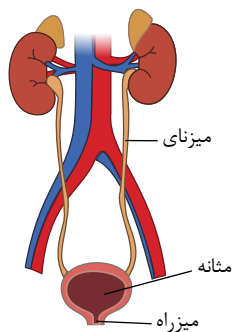
۲۸ - گزینه ۱ پودوسیت‌ها، سلول‌های پوششی خاصی هستند که با کلافک در تماس هستند و دیواره درونی کپسول بومن را تشکیل می‌دهند.

با توجه به شکل روبرو متوجه خواهیم شد که میزنای از سطح پشتی مثانه به آن وارد شده و ادرار را به این اندام منتقل می کند. بررسی گزینه ها:

(۱) میزنای در مراحل تولید ادرار که در نفرون ها اتفاق می افتد و یا حتی تغییراتی که در ترکیب شیمیایی ادرار در لوله های جمع کننده ادرار اتفاق می افتد هیچ نقشی ندارد.

(۳) میزنای فاقد هر گونه دریچه ای است. مثانه است که دریچه دار بوده و مانع بازگشت ادرار به میزنای می شود.

(۴) میزنای کلیه چپ به علت بالاتر بودن این اندام نسبت به کلیه راست کمی بلندتر است.



۳۰ - گزینه ۳ بازجذب با ورود به لوله پیچ خورده نزدیک آغاز می شود، بنابراین درون کپسول بومن و در مجاورت پودوسیت ها عمل بازجذب نداریم. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱- در فرایند تراوش، مواد براساس اندازه انتخاب می شوند، اما به جز آن انتخاب دیگری نداریم.

گزینه ۲- ترشح خلاف جهت بازجذب و در بیشتر موارد خلاف جهت شیب غلظت انجام می شود.

گزینه ۴- قطر سرخرگ آوران از وایران بیشتر است و این امر فشار تراوش را افزایش می دهد.

۳۱ - گزینه ۲ در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از آب بیشتر است. بنابراین آب می تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین، معمولاً آب زیادی نمی نوشند.

رد سایر گزینه ها:

گزینه ۱) ماهیان آب شیرین ادرار رقیق دفع می کنند.

گزینه ۴) ماهیان آب شور ادرار غلیظ دفع می کنند.

۳۲ - گزینه ۳ تنها مورد (ج) به نادرستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

(آ) در کریچه گوارشی، آنزیم های تجزیه کننده غذا مشاهده می شوند. همان طور که می دانیم، آنزیم ها مولکول هایی هستند که فعالیت اختصاصی دارند.

(ب) در پارامسی، آبی که در نتیجه اسمز وارد می شود، به همراه مواد دفعی توسط واکوئول های انقباضی دفع می شود.

(ج) پارامسی فاقد حفره گوارشی است.

(د) مواد گوارش یافته از واکوئول گوارشی خارج می شوند و مواد گوارش نیافته در آن باقی می مانند. به این واکوئول، واکوئول دفعی می گویند. محتویات این واکوئول از راه منفذ دفعی یاخته خارج می شود.

۳۳ - گزینه ۳ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱، ۲ و ۳: در دوزیستان در زمان خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ تر شده و بازجذب آب از مثانه به خون افزایش می یابد در نتیجه غلظت ادرار وابسته به شرایط محیط تغییر می کند.

گزینه ۲: این ویژگی مربوط است به خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می کنند.

گزینه ۴: این ویژگی تنها به ماهی های غضروفی مربوط است.

۳۴ - گزینه ۲ ماهیان آب شیرین، حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می کنند.

۳۵ - گزینه ۴

در ماهی ها و نوزاد دوزیستان که قلب دوحفره ای و گردش خون ساده وجود دارد، فقط خون تیره از حفرات قلب عبور می کند.

منظور از غدد مرتبط با انتهای لوله گوارش، غدد راست روده ای در گروهی از ماهیان است. این غدد در دفع سدیم کلرید غلیظ نقش داشته و هیچ ماده دفعی نیتروژن داری از طریق آنها به فضای لوله گوارش تخلیه نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

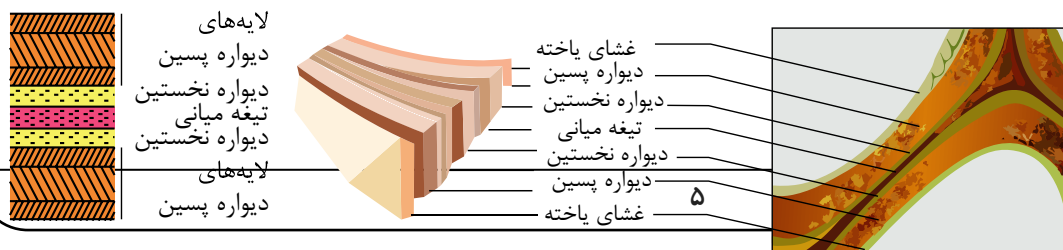
گزینه ۱: این مورد در ارتباط با گردش خون ساده در مهره داران صادق است. چرا که رگ های خونی سطح شکمی در ماهی ها برخلاف رگ های خونی در سطح پشتی، خون تیره دارند.

گزینه ۲: در ماهیان آب شور، برخی یون ها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته های آبشش دفع می شوند.

گزینه ۳: این گزینه نیز در مورد ماهیان آب شور صادق می باشد.

۳۶ - گزینه ۱

با توجه به شکل زیر، دورترین لایه به یک سلول گیاهی تیغه میانی است



۳۷ - گزینه ۴ به دلیل وجود لان قسمت های مختلف دیواره یاخته ای ضخامت یکسانی ندارند.

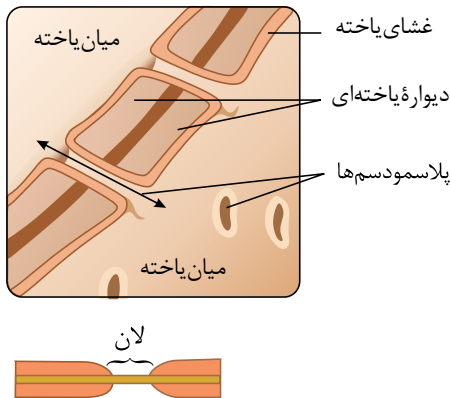
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ - تیغه میانی یک لایه ای است. ضمناً یاخته آوند چوبی، سیتوپلاسم ندارد.

گزینه ۲ - ممکن است این ترکیبات در یاخته مجاور به مصرف برسند.

گزینه ۳ - چون ممکن است دیواره فقط لایه نخستین را داشته باشد، پس این امکان وجود دارد.

۳۸ - گزینه ۴ همه موارد صحیح هستند.



۳۹ - گزینه ۱ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۲): تشکیل تیغه میانی بعد از تقسیم هسته پایان می پذیرد.

گزینه (۳): پروتوپلاست یاخته گیاهی، معادل یاخته جانوری است.

گزینه (۴): یاخته های گیاهی زنده دارای پروتوپلاست هستند.

۴۰ - گزینه ۲ تیغه میانی از پلی ساکاریدی به نام پکتین تشکیل شده است. دیواره نخستین نیز از سلولز و پکتین ساخته شده است.

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: دیواره نخستین جزو دیواره یاخته ای می باشد.

گزینه ۳: تیغه میانی بین دو یاخته مشترک است، اما دیواره نخستین مربوط به یک یاخته است.

گزینه ۴: تیغه میانی یک لایه است.

۴۱ - گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} K_1 &= \frac{1}{2}mv^2, \quad K_2 = \frac{1}{2}\left(\frac{m}{2}\right)(2v)^2 = mv^2 \\ K_3 &= \frac{1}{2}\left(m\right)\left(\frac{v}{2}\right)^2 = \frac{1}{8}mv^2, \quad K_4 = \frac{1}{2}(3m)\left(\frac{v}{3}\right)^2 = \frac{1}{6}mv^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_2 > K_1 > K_4 > K_3$$

۴۲ - گزینه ۴

$$K_1 = \frac{1}{2}m(3)^2 = 4.5m$$

$$K_2 = \frac{1}{2}m(6)^2 = 18m$$

$$\Delta K = 54J \rightarrow 18m - 4.5m = 54 \rightarrow 13.5m = 54 \rightarrow m = \frac{54}{13.5} = 4kg$$

۴۳ - گزینه ۳

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 2.1 \times 10^4 \times (8000)^2 \rightarrow K = 32 \times 2.1 \times 10^{10} J$$

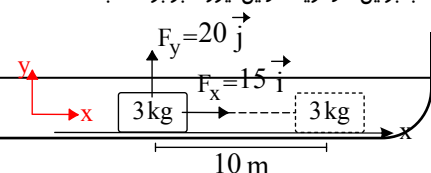
حال با یک تناسب ساده داریم:

$$\frac{1 \text{ Ton TNT}}{x=?} = \frac{4.2 \times 10^9 J}{32 \times 2.1 \times 10^{10} J} \rightarrow x = \frac{3.2 \times 2.1 \times 10^{18}}{4.2 \times 10^9} \rightarrow x = 160$$

۴۴ - گزینه ۴ چون جهت حرکت مشخص نیست، می توان نتیجه گرفت نوع حرکت ممکن است هر سه مدل ذکر شده باشد و بنابراین Δy یا h نیز ممکن است افزایش یا کاهش یابد و یا حتی ابتدا کاهش و سپس افزایش بیابد و طبق رابطه $W_{mg} = mgh$ می توان گفت W_{mg} نیز بسته به شرایط ممکن است افزایش، کاهش و یا ابتدا کاهش و سپس افزایش بیابد.

۴۵ - گزینه ۳ مطابق شکل مشخص است که مؤلفه افقی نیروی $\vec{F}$ (یعنی $\vec{F}_x = 15\vec{i}$) در جهت حرکت جسم و مؤلفه عمودی نیروی $\vec{F}$ (یعنی $\vec{F}_y = 20\vec{j}$) عمود بر مسیر حرکت جسم می باشد. بنابراین کارهیک از این نیروها برابر است با:

$$\begin{cases} W_{F_x} = F_x \cdot d \cdot \cos 0^\circ = 15 \times 10 \times 1 = 150J \\ W_{F_y} = F_y \cdot d \cdot \cos 90^\circ = 0 \end{cases} \Rightarrow W_{\text{کل}} = W_{F_x} + W_{F_y} = 150J$$



۴۷ - گزینه ۴ به چتر باز در حین حرکت دو نیروی وزن و مقاومت هوا وارد می شود.



$$\begin{cases} W_t = W_{mg} + W_{f_D} = \Delta K \Rightarrow mgd \cos 0 + W_{f_D} = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) \\ \Rightarrow 1000 \times 500 \times (1) + W_{f_D} = \frac{1}{2}(100)(47.5^2 - 17.5^2) \Rightarrow W_{f_D} = 50(\underbrace{2075 - 275}_{18}) - 5 \times 10^5 \\ \Rightarrow W_{f_D} = 900 - 500000 = -499100 J = -499.1 kJ \end{cases}$$

۴۸ - گزینه ۴ کار نیروی وزن به تغییر ارتفاع که در هر سه مسیر یکسان است بستگی دارد. بنابراین: $W_{mg_1} = W_{mg_2} = W_{mg_3}$

چون اندازه نیروی مقاومت هوا در هر سه مسیر برابر است و طول مسیر (۱) از (۲) و طول مسیر (۲) از (۳) بیشتر است کار نیروی اصطکاک در مسیر (۱) بیشتر از (۲) و در مسیر (۲) بیشتر از (۳) است. بنابراین انرژی جنبشی در انتهای مسیر (۳) بیشتر از (۲) و در (۲) بیشتر از (۱) است.

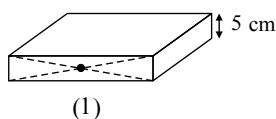
۴۹ - گزینه ۴ در حرکت جسم بر روی سطح شیب دار، دو نیروی وزن و اصطکاک بر روی جسم کار انجام می دهند. بنا به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{aligned} W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_k} = K_f - K_i \xrightarrow{K_f=0} -mgh - f_k d = 0 - \frac{1}{2}mv_i^2 \\ \xrightarrow{h=d \times \sin 30^\circ} -2 \times 10 \times \left(\frac{1}{2} \times d\right) - 40d = -\frac{1}{2} \times 2 \times 400 \Rightarrow -50d = -400 \Rightarrow d = 8m \end{aligned}$$

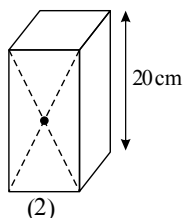
۵۰ - گزینه ۴ چون جسم به طرف پایین جابه جا شده کار نیروی وزن مثبت است و از رابطه $W_{mg} = +mgh$ به دست می آید:

$$W_{mg} = +mgh \xrightarrow{m=2kg, h=5m} W_{mg} = 2 \times 10 \times 5 = 100 J$$

۵۱ - گزینه ۳ انرژی پتانسیل کمیتی نسبی و مقایسه ای است؛ بنابراین باید انرژی پتانسیل جسم را در مکانی خاص (مبدأ پتانسیل) برابر صفر در نظر بگیریم.



در حالت ۱: ارتفاع مرکز ثقل از سطح تکیه گاه (مبدأ پتانسیل) برابر ۲٫۵ cm است.



در حالت ۲: ارتفاع مرکز ثقل از سطح تکیه گاه (مبدأ پتانسیل) برابر ۱۰ cm است.

$$\Delta U_g = U_{g_f} - U_{g_i} = mg(h_f - h_i)$$

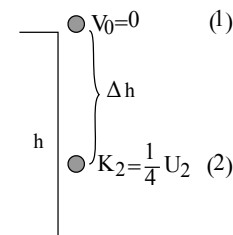
$$\Delta U_g = 2 \times 10 \times (10 - 2.5) \times 10^{-2} = 1.5 J$$

۵۲ - گزینه ۲ با توجه به اینکه کار نیروی وزن همواره برابر با قرینه تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است، داریم:

$$W_{mg} = -\Delta U \Rightarrow W_{mg} = -(U_B - U_A) = -(32 - 12) = -20 J$$

۵۳ - گزینه ۱ برای دو نقطه (۱) و (۲) قانون پایستگی انرژی را می نویسیم.

$$\begin{aligned} E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 = U_2 + K_2 \\ \Rightarrow U_1 = U_2 + \frac{1}{2}U_2 \Rightarrow U_1 = \frac{3}{2}U_2 \end{aligned}$$

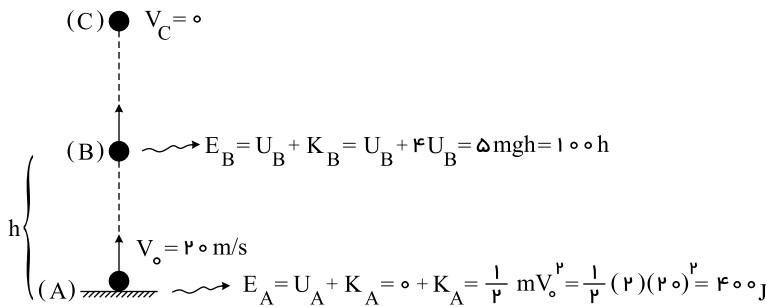


ارتفاع نقطه (۲) از سطح زمین $(h - \Delta h)$ است.

$$mgh = \frac{3}{2}mgh - \frac{1}{2}mgh$$

$$\Delta h = \Delta h - \Delta \Delta h \Rightarrow \Delta \Delta h = h \Rightarrow \frac{\Delta h}{h} = \frac{1}{\Delta}$$

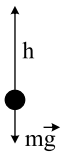
۵۴ - گزینه ۲



$$E_B = E_A \rightarrow 100h = 400 \rightarrow h = 4m$$

$$W_{mg} = mg \times h \times \cos 180^\circ = 20 \times 4 \times (-1) = -80J$$

کار نیروی وزن:



یا می توان نوشت:

$$W_{mg} = -\Delta U_g = -(U_f - U_i) = U_i - U_f = 0 - mgh = -mgh = -80J$$

روش دوم: قبل از حل سؤال می دانیم که کار نیروی وزن، قرینه تغییر انرژی پتانسیل گرانشی آن است، پس کافی است، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم از لحظه پرتاب تا نقطه موردنظر را بیابیم.
حل سؤال: انرژی جنبشی در لحظه پرتاب را محاسبه می کنیم. (که در اینجا همان انرژی مکانیکی کل جسم است.)

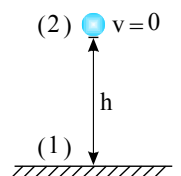
$$E = K_o = \frac{1}{2} m v_o^2 = \left(\frac{1}{2}\right)(2)(20)^2 \rightarrow E = 400J$$

در ارتفاع موردنظر، انرژی پتانسیل، $\frac{1}{4}$ انرژی جنبشی اش است، یعنی اگر کل انرژی را به نسبت ۱ به ۴ یعنی ۵ قسمت تقسیم کنیم، سهم انرژی پتانسیل ۸۰ ژول (و سهم انرژی جنبشی ۳۲۰ ژول) می شود پس در نهایت:

$$W_{mg} = -\Delta U_g = -80J$$

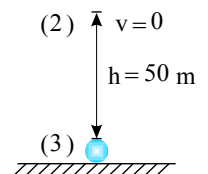
۵۵ - گزینه ۲ در مرحله رفت با استفاده از قانون پایستگی انرژی و در نظر گرفتن زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی داریم:

$$W_f = E_f - E_i \Rightarrow E_f - E_i = -fh \Rightarrow (U_f + K_f) - (U_i + K_i) \\ = mgh - \frac{1}{2} m v_i^2 = -24h \Rightarrow 40h - \frac{1}{2} \times 4 \times 1600 = -24h \Rightarrow h = 50m$$



حال در مرحله برگشت داریم:

$$W_f' = E_f - E_i \Rightarrow E_f - E_i = -fh \Rightarrow (K_f + U_f) - (K_i + U_i) \\ = \frac{1}{2} m v_f^2 - mgh = -fh \Rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times v_f^2 - 4 \times 10 \times 50 = -24 \times 50 \\ \Rightarrow 2v_f^2 = 800 \Rightarrow v_f = 20 \frac{m}{s}$$



۵۶ - گزینه ۴ در اینجا کار مفید پمپ معادل کار انجام شده بر روی وزن آب است، بنابراین اگر بازده را با Ra نمایش دهیم، داریم:

$$Ra = \frac{mgh}{Pt} \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{252000 \times 10 \times 12}{P \times 3600} \Rightarrow P = 10,5kW$$

۵۷ - گزینه ۲

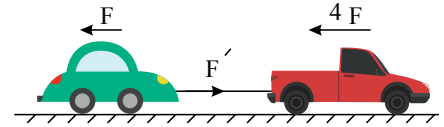
ابتدا جرم آب، سپس توان مفید یا خروجی را محاسبه می کنیم و در ادامه بازده پمپ را به دست می آوریم.

$$\left\{ \begin{array}{l} Ra = \frac{P_{خروجی}}{P_{ورودی}} \text{ و } \rho = 1000 \frac{kg}{m^3} \Rightarrow m = \frac{m}{\rho} = 3000kg \\ P_{خروجی} = 20kW \text{ و } P_{ورودی} = 24kW \Rightarrow P = \frac{mgh}{t} = \frac{(3000 \times 10 \times 24)J}{60s} = 50 \times 240W \end{array} \right. \Rightarrow P_{خروجی} = 12kW \Rightarrow Ra = \frac{12kW}{24kW} = \frac{6}{10} \text{ درصد } 60$$

۵۸ - گزینه ۱ در این تست با توجه به شکل رسم شده، قصد داریم نیروی F' را محاسبه نماییم:

$$P = F \cdot v \rightarrow 200 \times 10^3 = 5F \times 72 \times \frac{10}{36}$$

$$\rightarrow 5F = 10^4 \rightarrow F = 2000N$$



از آنجاییکه مجموعه با تندی ثابت در حال حرکت است، بنابراین خالص نیروی وارد بر اتومبیل باید برابر صفر باشد و این به آن معنی است که $F' = F$ بنابراین:

$$F' = 2000N = 2kN$$

۵۹ - گزینه ۱ همه موارد نادرست هستند:

الف) بر طبق رابطه $\bar{P} = \frac{W}{\Delta t}$ ، هر چه Δt افزایش یابد، $\bar{P}$ کاهش می‌یابد.

ب) اساساً جمله‌ای نامفهوم بیان شده است.

پ) الزاماً این عبارت صحیح نیست.

ت) الزاماً این عبارت صحیح نیست.

۶۰ - گزینه ۲

$$\begin{array}{ccc} 100^\circ C & \rightarrow & 120^\circ \\ \theta & \rightarrow & 30^\circ \\ 0^\circ C & \rightarrow & -30^\circ \end{array} \quad \frac{100 - 0}{\theta - 0} = \frac{120 - (-30)}{30 - (-30)} \Rightarrow \frac{100}{\theta} = \frac{150}{60} \Rightarrow \theta = 40^\circ C$$

۶۱ - گزینه ۴

دو حالت را بررسی می‌کنیم. در یکی، دما در مقیاس سلسیوس ۱۸ واحد کمتر از درجه فارنهایت و در دیگری، ۱۸ واحد بیشتر از آن است. یعنی:

$$F - \theta = 18 \Rightarrow \frac{9}{5}\theta + 32 - \theta = 18 \Rightarrow \theta = -17.5^\circ C$$

$$\theta - F = 18 \Rightarrow \theta - \frac{9}{5}\theta - 32 = 18 \Rightarrow \theta = -62.5^\circ C$$

۶۲ - گزینه ۲

۶۳ - گزینه ۱

$$T + \theta = 400 \Rightarrow \theta + 273 + \theta = 400 \Rightarrow 2\theta = 127 \Rightarrow \theta = 63.5^\circ C$$

۶۴ - گزینه ۲

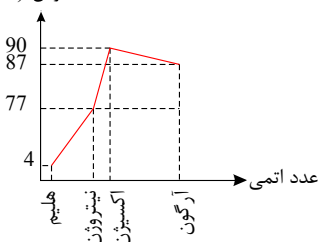
$$T = 4\theta \Rightarrow \theta + 273 = 4\theta \Rightarrow 3\theta = 273 \Rightarrow \theta = 91^\circ C \Rightarrow T = 273 + 91 = 364K$$

۶۵ - گزینه ۴

۶۶ - گزینه ۲ توجه کنید برای رسم نمودار دانستن حدودی نقطه جوش ($^\circ C$) و تبدیل آن به (K کلوین) ضروری است.

گاز	نقطه جوش ($^\circ C$)
نیتروژن	-۱۹۶
اکسیژن	-۱۸۳
آرگون	-۱۸۶
هلیوم	-۲۶۹

نقطه جوش (K)



بررسی موارد:

مورد الف) نمودار کاملاً صعودی نمی‌باشد. ×

مورد ب) صحیح است. ✓

مورد ج) کم‌ترین نقطه جوش متعلق به 4He و بیش‌ترین نقطه جوش متعلق به (4O) است و $2 + 8 = 10$ که برابر عدد اتمی گاز نجیب نئون

است. ✓

۶۷ - گزینه ۳ عبارتهای (ب) و (پ) و (ت) درست‌اند.

(آ) تا ارتفاع ۸۰ کیلومتری، ۳ لایه در هواکره وجود دارد.

(ب) با افزایش ارتفاع، فشار هوا کاهش می‌یابد.

(پ) در لایه دوم برخلاف لایه اول و سوم، با افزایش ارتفاع دمای هوا افزایش می‌یابد.

(ت) در چهارمین لایه هواکره، یون‌هایی از جمله H^+ و He^+ ، N^+ ، O^+ وجود دارد..

۶۸ - گزینه ۴ هر چهار مورد درست هستند.

۶۹ - گزینه ۳ موارد (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(آ) CO ، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است که چگالی کمتری از هوا دارد.

(ب) Ar (آرگون) در جوشکاری، برش فلزها و ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

۷۰ - گزینه ۴ نام شیمیایی ترکیب N_2O ، دی‌نیتروژن مونوکسید است.

۷۱ - گزینه ۴ فقط عبارت (پ) درست است.

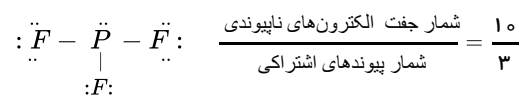
بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) اکسیدهای فلزی و نافلزی در آب به ترتیب بازی و اسیدی هستند.

(ب) از آهک (CaO) برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌هایی استفاده می‌شود که خاصیت اسیدی دارند.

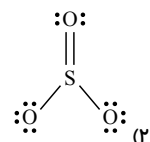
(ت) گستره pH محلول‌های آبی در دمای اتاق از صفر تا ۱۴ است.

۷۲ - گزینه ۱

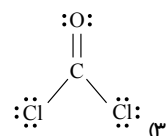


بررسی سایر گزینه‌ها:

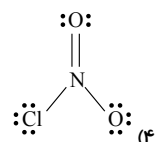
$$\frac{8}{4} = 2$$



$$\frac{8}{4} = 2$$



$$\frac{8}{4} = 2$$



۷۳ - گزینه ۲ در آرایش الکترون - نقطه‌ای (ساختار لوویس) الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها طوری کنار یکدیگر چیده می‌شوند که تا حد امکان، همه اتم‌های موجود در ترکیب (به جز اتم‌های هیدروژن) از قاعده هشتایی پیروی کنند.

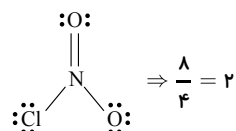
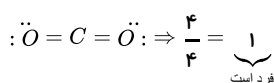
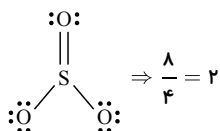
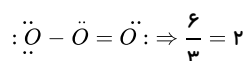
۷۴ - گزینه ۴ (آ)

$$17 = x + 2(6) \Rightarrow x = 5$$

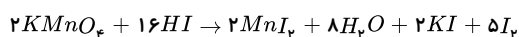
شمار الکترون‌های لایه ظرفیت O

عنصر X به گروه ۵ ۱۵ تعلق دارد؛ زیرا ۵ الکترون ظرفیت دارد.

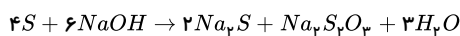
(ب)



۷۵ - گزینه ۱ برای موازنه واکنش (I)، می‌توان ابتدا به $KMnO_4$ ضریب ۱ داد و بقیه ضرایب را با توجه به آن به دست آورد و پس از تبدیل ضرایب کسری به عدد صحیح، معادله به صورت زیر موازنه می‌شود:

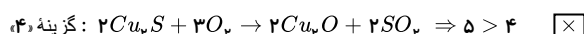
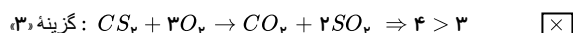
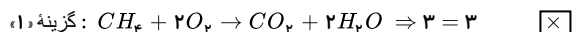


برای موازنه واکنش (II) ابتدا باید هیدروژن‌ها را موازنه کرد، یعنی به H_2O ضریب ۱ و به $NaOH$ ضریب ۲ داده و در مرحله بعدی، اکسیژن را موازنه نمود. موازنه معادله (II) به صورت زیر است:

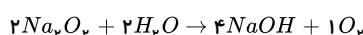


$$II \text{ و } I \text{ در واکنش‌های } H_2O \text{ مجموع ضرایب } = 8 + 3 = 11$$

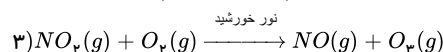
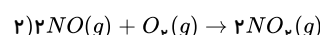
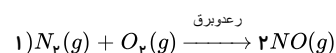
۷۶ - گزینه ۲



۷۷ - گزینه ۲



۷۸ - گزینه ۲ مطابق سه واکنش انجام شده، عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.



بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: فقط NO_2 گاز قهوه‌ای‌رنگ است.

عبارت دوم: واکنش اول برای انجام، نیاز به دمای خیلی بالا یا رعدوبرق دارد، پس واکنش بین گازهای N_2 با O_2 نسبت به واکنش‌های دیگر با میل کمتری انجام می‌شود.

عبارت سوم: در واکنش اول با مصرف یک مول O_2 ، دو مول NO تولید می‌شود. در واکنش دوم نیز با مصرف یک مول O_2 و دو مول NO ، دو مول NO_2 تولید می‌شود. در واکنش سوم دو مول NO_2 مربوط به واکنش دوم با دو مول O_2 واکنش داده و دو مول O_2 تولید می‌کند. در مجموع ۴ مول O_2 مصرف و ۲ مول O_2 تولید شده است.

عبارت چهارم: مطابق واکنش‌ها، ضریب استوکیومتری NO_2 در واکنش‌های دوم و سوم به ترتیب برابر ۱ و ۲ است.

۷۹ - گزینه ۳ عبارت‌های الف، پ و ت درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) بخش کوچکی نه بخش عمده‌ای.

(ث) بخش قابل توجهی نه بخش اندکی.

۸۰ - گزینه ۴ زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به شکل پرتوهایی با طول موج بلندتر از دست می‌دهد. این پرتوها که از جنس امواج الکترومغناطیس می‌باشند، مربوط به ناحیه فروسرخ هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: همه امواج فروسرخ گسیل شده از زمین از هواکره عبور نمی‌کنند.

گزینه ۲: اثر گلخانه‌ای مربوط به پرتوهای فروسرخ است که از زمین تابش شده و به وسیله برخی از مولکول‌های هواکره مانند آب و کربن دی‌اکسید به دام می‌افتند و بدین ترتیب زمین را گرم‌تر می‌کنند.

گزینه ۳: بیشتر پرتوهای خورشیدی که به زمین تابیده می‌شوند، به وسیله زمین جذب می‌شوند و زمین بخش زیادی از گرمای جذب شده را به شکل پرتوهای فروسرخ از دست می‌دهد.

۸۱ - گزینه ۱ اوزون (O_3) گازی است با مولکول‌های سه اتمی که در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفیر) مانند یک پوشش نازک کره زمین را احاطه کرده است. مقدار اوزون در هواکره ناچیز است.

۸۲ - گزینه ۳ عبارت‌های آ، پ و ت درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

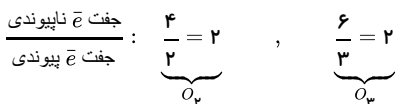
(آ) در دما و فشار یکسان، حجم مولی گازها با هم برابر است. از آنجایی که جرم مولی O_3 بیشتر از O_2 است؛ چگالی آن هم بیشتر است. $\uparrow d = \frac{M \uparrow}{V}$

(ب) گاز اوزون واکنش‌پذیرتر از اکسیژن است.

(پ)

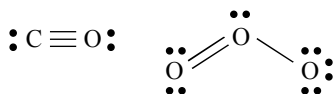
$$\frac{\text{جرم مولی } O_3}{\text{جرم مولی } O_2} = \frac{3 \times O}{2 \times O} = \frac{3}{2} = 1,5$$

$$:\ddot{O} = \ddot{O}: \quad :\ddot{O} = \ddot{O} - \ddot{O}:$$

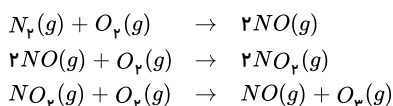


۸۳ - گزینه ۳ تنها عبارت دوم نادرست است.

عبارت اول: هر یک از مولکولهای CO و O_3 دارای سه پیوند اشتراکی هستند.



عبارت دوم: واکنشهای تشکیل اوزون تروپوسفری:



N_2O جزو محصولات نیست.

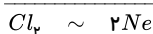
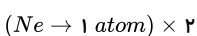
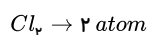
عبارت سوم: نقطه جوش اوزون از اکسیژن بالاتر است؛ بنابراین با سرد کردن مخلوط گازی متشکل از این دو گاز، ابتدا اوزون به حالت مایع در می آید.

عبارت چهارم: واکنش پذیری اکسیژن (O_2) از اوزون کمتر است؛ در نتیجه اکسیژن پایدارتر است.

۸۴ - گزینه ۱

$$\underbrace{0.56 L Cl_2}_{\text{تبدیل به مول}} \times \underbrace{6.02 \times 10^{23}}_{\text{عدد آووگادرو}} \times \underbrace{2}_{\text{تعداد اتم Cl}} = \underbrace{x Ne}_{\text{تبدیل به مول}} \times \underbrace{6.02 \times 10^{23}}_{\text{عدد آووگادرو}} \Rightarrow x = 1 g$$

روش دوم:



$$\frac{0.56 L}{22.4} = \frac{x g}{2 \times 20} \Rightarrow x = 1 g$$

۸۵ - گزینه ۳ شمار اتمهای موجود در ظرف (I) برابر $0.48 N_A = 0.24 \times 2 N_A$ و شمار اتمهای موجود در ظرف (II)، $1.2 N_A = \frac{11.2}{56} \times 12 N_A$ است، بنابراین نسبت شمار اتمهای

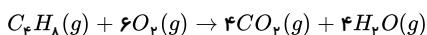
موجود در ظرف (II) به ظرف (I) برابر $\frac{2.4}{0.48} = 5$ است.

$$11.2 g C_2H_6 \times \frac{1 mol C_2H_6}{58 g C_2H_6} = 0.2 mol C_2H_6$$

بررسی سایر گزینهها:

گزینه ۱: در دمای یکسان، هر چه تعداد مولهای گازی بیشتر باشد، فشار آن نیز بیشتر است.

گزینه ۲: برای واکنش دادن 0.2 مول گاز C_2H_6 طبق معادله موازنه شده، 1.2 مول گاز اکسیژن لازم است.



گزینه ۴: 12.32 گرم گاز CO معادل $0.44 = \frac{12.32}{28}$ مول است و مجموع شمار مولهای گازی در دو ظرف نیز برابر $0.44 + 0.2 = 0.64$ مول است، پس در شرایط STP ، حجم مجموع

دو گاز با حجم گاز CO برابر است.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \text{گزینه ۱ در فشار ثابت، حجم و دما رابطه مستقیم دارند:}$$

$$T_1 = 25^\circ C + 273 = 298 K$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{4}{298} = \frac{6}{T_2} \Rightarrow T_2 = 447 K$$

چون میزان افزایش دما مورد نظر است، پس اختلاف دما را محاسبه می کنیم:

$$\Delta T = T_2 - T_1 \Rightarrow 447 - 298 = 149 K$$

۸۷ - گزینه ۲ ابتدا تعداد اتمهای اکسیژن در SO_3 را محاسبه می کنیم:

$$O = 0.112 L SO_3 \times \frac{1 mol SO_3}{22.4 L SO_3} \times \frac{6.02 \times 10^{23} SO_3}{1 mol SO_3} \times \frac{3 O_{\text{اتم}}}{1 SO_3} = 9.03 \times 10^{21}$$

حال این تعداد را در ده ضرب می کنیم و برابر تعداد اتمهای گاز نیتروژن قرار می دهیم:

$$?gN_p = 9,03 \times 10^{22} N_{\text{اتم}} \times \frac{1 N_p \text{ مولکول}}{2 N_{\text{اتم}}} \times \frac{1 \text{ mol } N_p}{6,02 \times 10^{23} N_p \text{ مولکول}} \times \frac{28 g N_p}{1 \text{ mol } N_p} = 2,1 g$$

۸۸ - گزینه ۳ روش اول:

$$gHNO_3 = 6 \text{ mol } NO_2 \times \frac{2 \text{ mol } HNO_3}{3 \text{ mol } NO_2} \times \frac{63 g HNO_3}{1 \text{ mol } HNO_3} = 252 g HNO_3$$

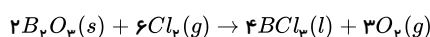
روش دوم:

$$\begin{aligned} 3 NO_2 &\sim 2 HNO_3 \\ \frac{6 \text{ mol}}{3} &= \frac{x g}{2 \times 63} \Rightarrow x = 252 g \end{aligned}$$

۸۹ - گزینه ۴ کاهش جرم مواد جامد مربوط به جرم گازهای تولید شده است، پس باید مجموع جرم گازهای N_2 و O_2 را محاسبه کنیم:

$$\begin{aligned} gO_2 : 2,8 LO_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22,4 LO_2} \times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol } O_2} &= 4 g O_2 \\ gN_2 : 2,8 LO_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22,4 LO_2} \times \frac{2 \text{ mol } N_2}{5 \text{ mol } O_2} \times \frac{28 g N_2}{1 \text{ mol } N_2} &= 1,4 g N_2 \\ \text{جرم} &= 1,4 + 4 = 5,4 g \end{aligned}$$

۹۰ - گزینه ۱ ابتدا واکنش را به صورت زیر موازنه می‌کنیم:



$$\begin{aligned} 2 B_2O_3(s) &\sim 3 O_2(g) \\ \frac{1 \text{ mol}}{2} &= \frac{V}{3 \times 22,4} \Rightarrow V = 33,6 L \end{aligned}$$

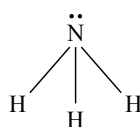
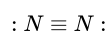
۹۱ - گزینه ۳ کشاورزان آمونیاک (مایع) را به عنوان کود شیمیایی به طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند نه آمونیاک گاز ($NH_3(g)$)

۹۲ - گزینه ۳ عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) افزایش طول عمر لاستیک و کاهش جرم گاز درون تایر از فواید تنظیم باد تایر با استفاده از گاز نیتروژن است.

(ب) N_2 و H_2 در فرآیند هابر، واکنش‌دهنده هستند، درحالی‌که NH_3 فرآورده است:



دو اتمی

دو اتمی

۴ اتمی

۳ پیوند

۱ پیوند

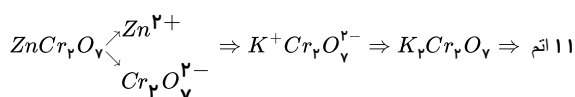
۳ پیوند

۹۳ - گزینه ۳ عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت نادرست:

(آ) آب آشامیدنی مخلوطی همگن است که حاوی مقدار کمی از یون‌های گوناگون است.

۹۴ - گزینه ۴



۹۵ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) برای شناسایی یون Ba^{2+} ، از محلول سدیم سولفات استفاده می‌شود تا رسوب سفید رنگ $BaSO_4(s)$ ایجاد شود.

گزینه ۲) حالت فیزیکی $AgCl$ باید جامد (s) باشد.

گزینه ۳) درست است.

گزینه ۴) دو ماده جامد به طور مستقیم با یکدیگر واکنش نمی‌دهند.

۹۶ - گزینه ۱ پاسخ: وقتی $\Delta = 0$ شود معادله ریشه مضاعف خواهد داشت.

$$1) \Delta = 144 - 4(4)(9) = 144 - 144 = 0 \rightarrow \text{ریشه مضاعف} : (2x - 3)^2 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$2) \Delta = 16 - 4(3)(-2) = 16 + 24 = 40 > 0 \rightarrow \text{دو جواب}$$

جواب ندارد $\Delta = 4 - 4(1)(3) = 4 - 12 = -8 < 0$

دو جواب $\Delta = 9 - 4(1)(-2) = 9 + 8 = 17 > 0$

۹۷ - گزینه ۲

$$1 - \frac{4}{x} + \frac{4}{x^2} = 0 \Rightarrow 1^2 - 2 \times \frac{2}{x} + \left(\frac{2}{x}\right)^2 = 0 \Rightarrow \left(1 - \frac{2}{x}\right)^2 = 0 \Rightarrow 1 - \frac{2}{x} = 0 \Rightarrow \frac{2}{x} = 1$$

۹۸ - گزینه ۴

$$2mx^2 + 3x - m = 0$$

دو جواب: همواره مثبت: $\Delta = 9 - 4(2m)(-m) = 9 + 8m^2$

۹۹ - گزینه ۳ گزینه‌ها به صورت جداگانه بررسی می‌کنیم:

در گزینه ۱:

$$a < 0, b > 0, c > 0 \Rightarrow abc < 0$$

در گزینه ۲:

$$a > 0, b > 0, c = 0 \Rightarrow abc = 0$$

در گزینه ۳:

$$a < 0, b > 0, c < 0 \Rightarrow abc > 0$$

در گزینه ۴:

$$a > 0, b < 0, c > 0 \Rightarrow abc < 0$$

۱۰۰ - گزینه ۱ می‌دانیم سهمی متقارن است و طول رأس سهمی در وسط ریشه‌ها قرار دارد و محور تقارن نیز از رأس می‌گذرد:

$$S = (x, y) \Rightarrow x = \frac{-7 + 3}{2} = \frac{-4}{2} = -2 \Rightarrow x = -2$$

۱۰۱ - گزینه ۴

کمترین یا بیشترین مقدار تابع درجه‌ی دوم همان عرض نقطه‌ی S است.

$$\frac{4ac - b^2}{4a} = \frac{-8 - 1}{-4} = \frac{9}{4}$$

۱۰۲ - گزینه ۱ هر نامعادله را جداگانه حل کرده و از جواب‌ها اشتراک می‌گیریم.

$$\frac{2x - 3}{x + 1} > 1 \Rightarrow \frac{2x - 3}{x + 1} - 1 > 0 \Rightarrow \frac{x - 4}{x + 1} > 0 \Rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & -1 & 4 & +\infty \\ \hline & + & \text{ن} & - & + \end{array} \Rightarrow x < -1 \text{ یا } x > 4$$

$$\frac{2x - 3}{x + 1} < 3 \Rightarrow \frac{2x - 3}{x + 1} - 3 < 0 \Rightarrow \frac{-x - 6}{x + 1} < 0 \Rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & -6 & -1 & +\infty \\ \hline & - & \text{ن} & + & - \end{array} \Rightarrow x < -6 \text{ یا } x > -1$$

$$\Rightarrow x < -6 \text{ یا } x > -1 \quad (II)$$

از اشتراک (I) و (II) به جواب $x > 4$ یا $x < -6$ می‌رسیم که همان $\mathbb{R} - [-6, 4]$ است.

۱۰۳ - گزینه ۳ روش اول:

$$\frac{7x - 8}{x^2 - x - 2} > \frac{x}{x - 2} \Rightarrow \frac{7x - 8}{(x - 2)(x + 1)} - \frac{x}{x - 2} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{7x - 8 - x^2 - x}{(x - 2)(x + 1)} > 0 \Rightarrow \frac{-x^2 + 6x - 8}{(x - 2)(x + 1)} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - 6x + 8}{(x - 2)(x + 1)} < 0 \Rightarrow \frac{(x - 4)(x - 2)}{(x - 2)(x + 1)} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{x - 4}{x + 1} < 0 \xrightarrow[\text{توجه کنید } x=2 \text{ مخرج را صفر می‌کند.}]{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & -1 & 2 & 4 & +\infty \\ \hline & + & \text{ن} & - & \text{ن} & + \end{array}$$

$$\Rightarrow -1 < x < 2 \text{ یا } 2 < x < 4 \Rightarrow x \in (-1, 2) \cup (2, 4)$$

روش دوم:

به روش عددگذاری حل می‌کنیم.

گزینه دوم حذف می‌شود $\rightarrow$ درست : $\frac{-8}{-2} > 0 \rightarrow x = 0$

گزینه‌های اول و چهارم حذف می‌شوند $\rightarrow$ درست : $\frac{13}{4} > 3 \rightarrow x = 3$

۱۰۴ - گزینه ۲

$$\frac{x^2 - 2x^2 + x^2}{x^2 - 5x + 6} \leq 0 \Rightarrow \frac{x^2(x^2 - 2x + 1)}{(x-3)(x-2)} \leq 0 \Rightarrow \frac{x^2(x-1)^2}{(x-3)(x-2)} \leq 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 = 0 \Rightarrow x = 0 \\ (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1 \\ (x-3) = 0 \Rightarrow x = 3 \\ (x-2) = 0 \Rightarrow x = 2 \end{cases} \Rightarrow$$

	0	1	2	3
x^2	+	+	+	+
$(x-1)^2$	+	+	+	+
$(x-3)$	-	-	-	+
$(x-2)$	-	-	+	+
$\frac{x^2(x-1)^2}{(x-3)(x-2)}$	+	+	+	+

۱ عدد طبیعی: $x \in \{0, 1\} \cup (2, 3)$

۱۰۵ - گزینه ۳ رابطه‌ای تابع است که در نمودار پیکانی آن، از هر عضو مجموعه‌ی A دقیقاً یک پیکان خارج شود. پس در مجموعه سمت راست باید دوتا از پیکان‌های خارج شده از B را حذف کنیم و از C و D نیز هر کدام یک پیکان می‌بایست حذف شود؛ یعنی مجموعاً ۴ پیکان.

۱۰۶ - گزینه ۴

می‌دانیم: یک رابطه زمانی تابع است که به ازای هر x تنها یک y وجود داشته باشد.

$$|x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

بررسی گزینه‌ها:

$$1) 2|y| - |x| = 0 \Rightarrow 2|y| = |x| \xrightarrow{x=4} 4 = 2|y| \Rightarrow |y| = 2 \Rightarrow y = \pm 2 \text{ تابع نیست}$$

$$2) x = |y| \xrightarrow{x=2} 2 = |y| \Rightarrow y = \pm 2 \text{ تابع نیست}$$

$$3) |x| = |y| \xrightarrow{x=2} 2 = |y| \Rightarrow y = \pm 2 \text{ تابع نیست}$$

$$4) |x| + |y| = 0$$

مجموع دو عدد مثبت صفر است؛ بنابراین هر دو صفرند بنابراین $(x, y) = (0, 0)$ که شرط تابع بودن را دارد و تابع است.

۱۰۷ - گزینه ۱ رابطه‌ای تابع است که در آن به ازای یک ورودی (مؤلفه اول زوج‌های مرتب) تنها یک خروجی (مؤلفه دوم زوج‌های مرتب) وجود داشته باشد.

چون $(3, m^2)$ و $(3, m+2)$ هر دو عضو f هستند، باید:

$$m^2 = m + 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow (m-2)(m+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \\ m = -1 \end{cases}$$

با هر دو مقدار m تابع را تشکیل می‌دهیم:

$$m = -1 \Rightarrow f = \{(3, 1), (2, 1), (-3, -1), (-2, -1), (3, 1), (-1, 4)\} \Rightarrow \text{تابع است}$$

$$m = 2 \Rightarrow f = \{(3, 4), (2, 1), (-3, 2), (-2, 2), (3, 4), (2, 4)\} \Rightarrow \text{تابع نیست}$$

ورودی یکسان و خروجی متفاوت

پس فقط به ازای یک مقدار m ، تابع است.

۱۰۸ - گزینه ۴

رابطه‌ای تابع است که در آن به ازای هر عضو از مجموعه‌ی A دقیقاً یک عضو از مجموعه‌ی B نسبت داده شود.

با توجه به نکته‌ی فوق، تعداد اعضای برد نمی‌تواند از تعداد اعضای دامنه‌ی تابع بیشتر باشد. بنابراین با شرایط طرح شده در گزینه‌ی ۴ نمی‌توان تابع تشکیل داد.

دامنه: مجموعه همه مؤلفه‌های اول زوج مرتب‌های تشکیل‌دهنده تابع
برد: مجموعه همه مؤلفه‌های دوم زوج مرتب‌های تشکیل‌دهنده تابع

$$\text{دامنه} = \{1, 2, 3, 4\} \quad \text{برد} = \{2, 1, a^2\}$$

$$\begin{cases} a^2 = 2 \Rightarrow \begin{cases} a = \sqrt{2} \\ a = -\sqrt{2} \end{cases} \\ \text{یا} \\ a^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -1 \end{cases} \end{cases}$$

باتوجه به اینکه دامنه از برد، دو واحد بیشتر است، بنابراین a^2 باید یکی از اعداد ۱ و ۲ باشد.

بنابراین a می‌تواند ۴ مقدار اختیار کند.

۱۱۰ - گزینه ۳

می‌دانیم: دامنه تابع مجموعه مقادیر ممکن برای x و برد تابع مجموعه مقادیر ممکن برای y است.

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) D_f = \mathbb{R}, \quad R_f = \mathbb{R} \quad \mathbb{R} \subseteq \mathbb{R} \Rightarrow R_f \subseteq D_f$$

$$۲) D_f = \mathbb{R}, \quad R_f = [0, +\infty] \quad [0, +\infty] \subseteq \mathbb{R} \Rightarrow R_f \subseteq D_f$$

$$۳) D_f = [-1, 0) \cup [0, 1), \quad R_f = (-1, 1) \Rightarrow R_f \not\subseteq D_f$$

$$۴) D_f = \mathbb{R}, \quad R_f = [-4, 4] \quad [-4, 4] \subseteq \mathbb{R} \Rightarrow R_f \subseteq D_f$$

$$۱۱۱ - \text{گزینه ۲ با انتقال } 1, y = -x^2 + 2 \text{ واحد به سمت چپ داریم: } y = -(x+2)^2 + 1$$

$$\text{و با انتقال آن، ۱ واحد به سمت بالا داریم: } y = -(x+2)^2 + 1 + 1$$

$$\Rightarrow y = -(x+2)^2 + 2 = -(x^2 + 4x + 4) + 2 = -x^2 - 4x - 4 + 2$$

$$\Rightarrow y = -x^2 - 4x - 2$$

۱۱۲ - گزینه ۱

$$\begin{cases} x < 0 \Rightarrow x^2 > 0 \Rightarrow x^2 + 2 > 2 \\ x \geq 0 \Rightarrow x + 2 \geq 2 \Rightarrow |x + 2| \geq 2 \Rightarrow -|x + 2| \leq -2 \end{cases}$$

$$R_f = (-\infty, -2] \cup (2, +\infty) = \mathbb{R} - (-2, 2]$$

اعداد صحیح ناموجود در این بازه: $\{-1, 0, 1, 2\}$

۱۱۳ - گزینه ۴ برعکس مراحل مذکور را روی $y = -x^2$ انجام می‌دهیم تا تابع اولیه به دست آید:

$$\xrightarrow{\text{۳ واحد به پایین}} y = -x^2 - 3 \xrightarrow{\text{۲ واحد به راست}} y = -(x-2)^2 - 3 = -(x^2 - 4x + 4) - 3$$

$$\Rightarrow y = -x^2 + 4x - 7$$

۱۱۴ - گزینه ۴ با توجه به صورت سؤال، برای آنکه اعداد موردنظر بزرگ‌تر از ۵۰۰ باشند در رقم صدگان یکی از ارقام ۵، ۶ و ۷ و ۸ و ۹ می‌تواند قرار بگیرد و در حالت کلی برای اینکه مجموع ارقام یکان و دهگان ۸ باشد مجموعه اعداد $\{(0, 8), (1, 7), (2, 6), (3, 5), (4, 4)\}$ را خواهیم داشت، بنابراین داریم:

یکان دهگان صدگان

$$\boxed{5, 6, 7, 8, 9} \quad \boxed{8} \quad \boxed{0} \Rightarrow 5 \times 1 \times 1 = 5$$

یکان دهگان صدگان

$$\boxed{5, 6, 7, 8, 9} \quad \boxed{0} \quad \boxed{8} \Rightarrow 5 \times 1 \times 1 = 5$$

کل حالاتی که رقم یکان و دهگان صفر یا ۸ باشد ۱۰ حالت است، به همین ترتیب برای مجموعه ارقام $\{(1, 7), (2, 6), (3, 5)\}$ نیز همین روند را داریم:

کل حالاتی که رقم یکان و دهگان ۱ یا ۷ باشد، ۱۰ حالت است.

کل حالاتی که رقم یکان و دهگان ۲ یا ۶ باشد، ۱۰ حالت است.

کل حالاتی که رقم یکان و دهگان ۳ یا ۵ باشد، ۱۰ حالت است.

یکان دهگان صدگان

$$\boxed{5, 6, 7, 8, 9} \quad \boxed{4} \quad \boxed{4} \Rightarrow 5 \times 1 \times 1 = 5$$

$$10 + 10 + 10 + 10 + 5 = 45$$

بنابراین تعداد کل حالت‌ها برابر خواهد بود با:

۱۱۵ - گزینه ۳ ابتدا ۴ جای خالی از ۶ جای خالی صف را انتخاب می‌کنیم که این عمل $\binom{6}{4}$ حالت دارد (در شکل زیر فقط یک حالت از آن‌ها نشان داده شده است). پس:

a, b, e و f را به ۴ حالت در ۴ جای خالی انتخاب شده قرار می‌دهیم.

$$\begin{array}{cccc} \boxed{e} & - & \boxed{f} & - & \boxed{a} & \boxed{b} \\ \boxed{e} & - & \boxed{f} & - & \boxed{b} & \boxed{a} \\ \boxed{f} & - & \boxed{e} & - & \boxed{a} & \boxed{b} \\ \boxed{f} & - & \boxed{e} & - & \boxed{b} & \boxed{a} \end{array}$$

سپس c و d را به $2!$ حالت در خانه‌های باقی‌مانده قرار می‌دهیم.
پس در کل حالات برابر است با:

$$\binom{6}{4} \times 4 \times 2! = \frac{6!}{4! \times 2!} \times 4 \times 2! = 15 \times 4 \times 2 = 120$$

۱۱۶ - گزینه ۴ چهار خانه را در نظر می‌گیریم. کلمهٔ ملایر پنج حرفی است. بنابراین خانه‌های سمت راست و چپ با حروف «م» و «ل» و هر کدام به یک طریق پُر می‌شود و چون تکرار مجاز نیست، دو خانهٔ دیگر به ۳ و ۲ طریق تکمیل می‌گردد.

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \text{ل} & & & \text{م} \\ \hline 1 & 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array} \longrightarrow 1 \times 3 \times 2 \times 1 = 6$$

۱۱۷ - گزینه ۱ دقت کنید که حرف «ی» اگر در آخر کلمه بیاید، نقطه ندارد و در غیر این صورت ۲ نقطه دارد.

چیدن ۵ حرف

$\binom{4}{3} \times 5! = 4 \times 120 = 480$: «ز»، «خ» باشند و «ی» نباشد.
انتخاب ۳ حرف از ۴ حرف باقی‌مانده

چیدن همه جز «ی»
 $\binom{4}{2} \times 4! = 6 \times 24 = 144$: «ز»، «خ» باشند و «ی» حرف آخر باشد.
انتخاب ۲ حرف از ۴ حرف باقی‌مانده

حالات ممکن

$5! - 4! = 96$ = حالاتی که «ی» در آخر است - جایگشت ۵ حرف باقی‌مانده : «ز»، «خ» نباشند و «ی» باشد و حرف آخر هم نباشد.

$$\Rightarrow 720 = 480 + 144 + 96$$

۱۱۸ - گزینه ۴ الف) اگر در این رمز دوبار حرف E تکرار شود، کافی است دو حرف دیگر را از بین شش حرف باقی‌مانده انتخاب کنیم و سپس جابه‌جایی ۴ حرف را که دو حرف آن تکراری است را به دست آوریم.

$$\binom{6}{2} \times \frac{4!}{2!} = 15 \times 12 = 180$$

ب) اگر در این رمز یک‌بار حرف E به کار رفته باشد کافی است ۳ حرف دیگر را از بین شش حرف باقی‌مانده انتخاب کنیم و سپس جابه‌جایی ۴ حرف را به دست آوریم.

$$\binom{6}{3} \times 4! = 20 \times 24 = 480$$

ج) اگر در این رمز حرف E تکرار نشده باشد کافی است ۴ حرف را از بین ۶ حرف باقی‌مانده انتخاب کنیم و سپس جابه‌جایی ۴ حرف را به دست می‌آوریم.

$$\binom{6}{4} \times 4! = 15 \times 24 = 360$$

$$\text{کل حالات} = 180 + 480 + 360 = 1020$$

۱۱۹ - گزینه ۴ حروف «ط» و «ی» و «س» را به هم وصل می‌کنیم:

$$\boxed{\text{س}}، \boxed{\text{ی}}، \boxed{\text{ط}}، \boxed{\text{ا}}، \boxed{\text{ن}}، \boxed{\text{غ}}، \boxed{\text{م}}$$

این ۵ شیء به ۵! حالت در کنار هم ظاهر می‌شوند. از طرفی «ط» و «ی» و «س» هم به اندازهٔ ۳! حالت، جایگشت دارند، پس:

$$5! \times 3! = 120 \times 6 = 720$$

۱۲۰ - گزینه ۱

$$\frac{6! + 5!}{4!} = \frac{6!}{4!} + \frac{5!}{4!} = \frac{6 \times 5 \times 4!}{4!} + \frac{5 \times 4!}{4!} = (6 \times 5) + 5 = 30 + 5 = 35$$

