



آزمون آنلاین مارول

سوالات دفترچه شماره ۱

آزمون مرحله ۵: جامع شبیه‌ساز کنکور

تاریخ برگزاری: ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

ویژه دانش‌آموزان پایه دوازدهم رشته تجربی

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روشی (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی مند» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود. هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه مارول برای تمامی اشخاص شرعاً حرام است.



mandedu.com



Marveledu_ir



[mand_azmoon](https://www.instagram.com/mand_azmoon)



۰۲۱-۲۶۴۲۵۲۸۰

زیست‌شناسی - ۴۵ دقیقه

۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد یا موارد به‌طور حتم مشخصه جهش‌هایی محسوب می‌شود که با تغییر در فنوتیپ جاندار همراه است؟

(الف) منجر به تغییر در تنوع دگره‌های موجود در جاندار می‌شود.

(ب) منجر به افزایش میزان تولید برخی بسپارهای زیستی یاخته می‌شود.

(ج) نوعی تغییر ماندگار در توالی نوکلئوتیدی ماده وراثتی جاندار محسوب می‌شود.

(د) نوعی تغییر در فرایندهای مربوط به تنظیم بیان ژن در یاخته را سبب می‌شوند.

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

۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص ارتباط ویژه بین جنین انسان و مادر، صادق نیست؟

(۱) خارجی‌ترین بخش ساختار ارتباط‌دهنده جفت و جنین به کمک پرده‌ی موثر در ترشح هورمون HCG احاطه شده است.

(۲) انشعابات سیاهرگ بندناف پس از خروج از زوائد انگشتی ابتدا دو شاخه اصلی را تشکیل داده و سپس سیاهرگ بندناف را می‌سازد.

(۳) غشایی که در حد فاصل خون جنین و خون مادر در جفت قرار گرفته است، مانع از عبور گروهی از پادتن‌ها می‌شود.

(۴) هر یک از شاخه‌های بزرگ سیاهرگ بندناف در جفت، توسط یک شاخه سرخرگی با خون تیره احاطه شده است.

۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، به هنگام ابتدای روده باریک انسان به نوعی تومور بدخیم، کدام مورد هم‌زمان با شروع تهاجم یاخته‌های تومور، قابل مشاهده است؟

(۱) درگیری خارجی‌ترین لایه‌های موجود در دیواره روده باریک

(۲) افزایش فعالیت لنفوسیت‌های T کشنده در گره‌های لنفی مجاور

(۳) عبور یاخته‌های تومور از یاخته‌های ماهیچه‌ای و ورود به بافت پیوندی

(۴) انتقال یاخته‌های القاکننده تومور از رگ‌های دارای دریچه‌های یک‌طرفه‌کننده

۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« با توجه به تنوع گردش مواد در جانوران مختلف می‌توان گفت (در) هر جانوری که.....برخلاف.....»

(۱) آب محیط را از طریق یاخته‌های سازنده منافذ وارد بدن خود می‌نماید- هیدر، آب را به کمک زوائدی حرکت می‌دهد.

(۲) دارای ساده‌ترین سامانه‌ی گردش بسته است- انسان، در محل اتصال سیاهرگ به حفره قلب خود دارای دریچه می‌باشد.

(۳) از قلب خود تنها یک سرخرگ خارج می‌نماید- ملخ، در مایع مجاور یاخته‌های خود دارای گازهای تنفسی مختلف است.

(۴) خون اکسیژن‌دار را به صورت یک‌باره به اندام‌ها منتقل می‌نماید- مار، یاخته‌های ماهیچه قلب، با خون تیره تغذیه می‌شوند.

۵- در بخشی از لوله گوارش انسان که بلافاصله قبل از محل جذب عمده آب و یون‌ها قرار دارد، هر یاخته‌ای که ماده مخاطی ترشح می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) فاقد هر نوع چین‌خوردگی میکروسکوپی غشایی در راس خود است.

(۲) در بخش بیرونی تری نسبت به نوعی مویرگ با انتهای بسته قرار دارد.

(۳) هر یاخته در مجاورت آن، فاقد توانایی ترشح پیک شیمیایی دوربرد است.

(۴) قادر به ساخت آنزیم(های) موثر در تجزیه مولکول‌های کربوهیدراتی است.



- ۱۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدامیک از موارد زیر در ارتباط با روند تنظیم بیان ژن‌ها در باکتری اشیریشیا کلای درست است؟
- (۱) تنها به دنبال برداشته شدن مهارکننده از روی اپراتور، باز شدن دو رشته‌ی دنا در مجاورت توالی راه‌انداز، ممکن می‌شود.
 - (۲) ممکن است با آغاز نخستین مرحله از رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، دو رشته‌ی مولکول دنا از یکدیگر باز نشوند.
 - (۳) با افزایش فشردگی کروموزوم متصل به غشا، دسترسی آنزیم رنابسپاراز به ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز محدود می‌شود.
 - (۴) به دنبال اتصال نوعی کربوهیدرات به مولکول فعال‌کننده، این پروتئین به همراه رنابسپاراز به محل خاصی از دنا متصل می‌شود.

۱۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد در رابطه با زنجیره انتقال الکترون در تیلاکوئید یاخته‌های برگ توت‌فرنگی صادق است؟

- الف- بخش پهن تر پمپ غشایی به سمت فضایی است که تراکم یون هیدروژن در آن بسیار بالا است.
 - ب- تعداد رنگیزه‌ها در فتوسینتزی که بین دو زنجیره انتقال الکترون قرار گرفته از دیگری بیشتر است.
 - ج- از بین مولکول‌های کوچک ناقل الکترون، بیشتر آن‌ها تنها در تماس با بخش آب‌دوست غشا قرار دارند.
 - د- بخش پهن تر فتوسینتزی که در آن آب تجزیه نمی‌شود به سمت فضایی است که در آن آب تجزیه می‌شود.
- (۱) الف-ب-ج-د (۲) ب-ج-د (۳) الف-ج (۴) ب-د

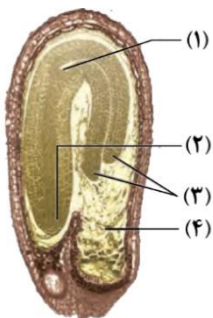
۱۸- بیماری سندروم RETT نوعی بیماری وابسته به X بارز است که الل‌های آن را با D و d نشان می‌دهیم. در صورتی که از دواج زنی مبتلا به سندروم RETT با مردی مبتلا به یک نوع بیماری وابسته به X، در اثر لقاح گامت‌های غیرنوترکیب حاصل از کراسینگ اور، دختری فاقد عامل انعقادی شماره هشت به دنیا بیاید، کدام یاخته تخم حاصل لقاح نوعی گامت نوترکیب در این خانواده خواهد بود؟



- ۱۹- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در برخی از مسیرهای انتقال آب و مواد محلول در عرض ریشه لوبیا، با دخالت پروتئین‌هایی، سرعت جریان آب افزایش می‌یابد. کدام مورد یا موارد فقط در ارتباط با برخی از این مسیرها درست است؟
- الف- مواد محلول را از درونی‌ترین لایه پوست ریشه عبور می‌دهد.
 - ب- مولکول‌های آب را با در فضای بین یاخته‌ای ریشه حرکت می‌دهد.
 - ج- خواص ویژه آب و فشار اسمزی در جابه‌جایی مواد در آن دخالت دارد.
 - د- در بخش‌هایی از مسیر از دیواره و در بخش‌هایی از غشای یاخته عبور می‌کند.
- (۱) فقط الف (۲) الف-ج-د (۳) ب-ج-د (۴) الف-د

۲۰- با توجه به شکل مقابل که دانه‌ی نوعی گیاه را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) بخش «۳» مانند بخشی از دانه غلات که جیبرلیک‌اسید ترشح می‌کند، یاخته‌هایی با دو مجموعه‌ی کروموزومی دارد.
- (۲) بخش «۴» برخلاف بخشی از دانه ذرت که به هنگام رشد زیر خاک می‌ماند، در شرایطی از روبیسکو استفاده می‌نماید.
- (۳) بخش «۱» برخلاف بخشی از دانه غلات که حاوی گلوتن است، الل‌هایی دارد که با یاخته‌های پوسته دانه مشترک است.
- (۴) بخش «۲» مانند پایین‌ترین بخش رویان در دانه ذرت، به دنبال رشد، تنها ساختارهایی را در زیر خاک تشکیل می‌دهد.



۳۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درباره‌ی یاخته‌های بنیادی موجود در مغز استخوان یک زن باردار درست است؟

- ۱) مانند یاخته‌های بنیادی موجود در پوست او، توانایی تولید یاخته‌های مربوط به اندام‌های مختلف را دارند.
- ۲) مانند یاخته‌های بنیادی موجود در کبد او، توانایی تولید یاخته‌هایی را دارد که پیک شیمیایی ترشح می‌کنند.
- ۳) برخلاف یاخته‌های مورولا، در تولید یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و انواع گویچه‌های موجود در خون نقش دارند.
- ۴) برخلاف یاخته‌های توده‌ی درونی بلاستولا، نمی‌توانند در محیط آزمایشگاهی همه‌ی بافت‌های یک جنین کامل را بسازند.

۳۲- در خصوص یاخته‌های پارانشیمی موجود در بافت خورش گیاه زیتون، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ آزمون وی ی پی

« در صورت در آنافاز انتظار می‌رود در پایان تقسیم،»

- ۱) باهم ماندن یک جفت کروموزوم همتا - میوز ۱ - نیمی از یاخته‌های حاصل، بیست و چهار فام‌تن داشته باشند.
- ۲) جدا نشدن برخی از کروماتیدهای کروموزوم‌ها - میتوز - نتوان دو یاخته با تعداد کروموزوم‌های برابر مشاهده نمود.
- ۳) باهم ماندن کروماتیدهای یک کروموزوم - میوز ۲ - در بین یاخته‌های حاصل، سه نوع عدد کروموزومی متفاوت دیده شود.
- ۴) جدانشدن همه کروموزوم‌های همتا - میوز ۱ - برخی یاخته‌ها عدد کروموزومی یکسانی با یاخته‌ی آغازکننده تقسیم داشته باشند.

۳۳- در بررسی دو بیماری نوروفیبروماتوز (بیماری مستقل از جنس بارز) و سندروم آلپورت (بیماری وابسته به X بارز)، به فرض اینکه مادر خانواده خالص و تنها یکی از والدین بیمار باشد، تولد کدام فرزند در همه‌ی حالات ممکن است؟

- | | |
|--------------|----------------------|
| ۱) پسر بیمار | ۲) دختر ناخالص بیمار |
| ۳) دختر سالم | ۴) پسر خالص سالم |

۳۴- کدام عبارت، درباره‌ی «گروهی از گویچه‌های سفید که پس از تغییر، به یاخته‌های مؤثر در پاکسازی گویچه‌های قرمز مرده تبدیل میشوند» درست است؟

- ۱) همانند کوچکترین گویچه‌های سفید، دارای هسته‌ی تکی و سیتوپلاسم بدون دانه هستند.
- ۲) برخلاف یاخته‌های مؤثر در مبارزه علیه انگل‌های بزرگ، می‌توانند در دفاع غیراختصاصی شرکت کنند.
- ۳) همانند نیروهای واکنش سریع دفاع غیراختصاصی، باکتری‌های وارد شده به موضع التهاب را بیگانه‌خواری می‌کنند.
- ۴) برخلاف گویچه‌های سفید مؤثر در جلوگیری از روند انعقاد خون، می‌توانند یاخته‌های خودی را از بیگانه تشخیص دهند.

۳۵- جانوران با اهداف مختلفی به ترشح گروهی از مواد شیمیایی می‌پردازند که در افراد هم‌گونه‌ی آن‌ها پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌نماید. در رابطه با این موضوع می‌توان گفت در یک گونه جانوری که از این مواد برای استفاده می‌شود، ممکن

- ۱) تعیین قلمرو - نیست فرد از منبع غذایی حاوی انرژی بیشتر صرف نظر کند.
- ۲) رفتار جفت‌یابی - نیست تولیدمثل جنسی به دنبال تقسیم کاستمان انجام گیرد.
- ۳) هماهنگ کردن زمان گامت‌ریزی - است این رفتار تحت تاثیر انتخاب طبیعی شکل نگرفته باشد.
- ۴) هشدار خطر حضور شکارچی - است هر صفت تک‌ژنی در گروهی از افراد، فقط با یک الل در هر هسته تعیین شود.

۳۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در خصوص یاخته‌هایی که با شناختن قطعات میکروبی قرار گرفته در سطح یاخته‌های دارینه‌ای فعال می‌شوند، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) تنها به دنبال تقسیم و تمایز گروهی از یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان تولید می‌شوند.
- (۲) به کمک آنزیم‌های موجود در لیزوزوم‌های خود، عوامل بیگانه را هضم کرده و از بین می‌برند.
- (۳) حلقه انقباضی در سیتوپلاسم آن‌ها می‌تواند در میانه یاخته تشکیل شود.
- (۴) ممکن است با وارد کردن آنزیمی به درون میکروب، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده آن شوند.

۳۷- با توجه به مطالب درسی، در خصوص با همه گیرنده‌های حسی موجود در دیواره سرخرگ خارج کننده خون از بطن چپ انسان، کدام مورد به طور حتم صادق است؟

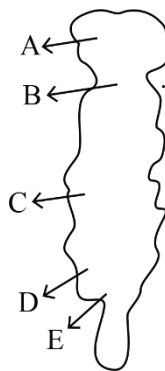
- (۱) اثر محرک‌های مکانیکی را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.
- (۲) با ارسال پیام به مراکز عصبی، فشار سرخرگی را در حد طبیعی حفظ می‌کنند.
- (۳) با تغییر پتانسیل غشای آن‌ها، پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود.
- (۴) پس از مدتی قرار گرفتن در معرض محرکی ثابت، پیام عصبی کمتری تولید می‌نمایند.

۳۸- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام موارد در روند واکنش‌هایی رخ می‌دهد که به دنبال افزایش میزان ATP در یاخته‌ها، ابتدا آن‌ها دچار کاهش فعالیت آنزیمی می‌شوند؟ آرون وی ای پی

- الف- تبدیل مولکول سه کربنه به دو کربنه طی واکنش اکسایشی
 - ب- کاهش نوعی پذیرنده الکترون به هنگام تبدیل نوعی قند به اسید
 - ج- استفاده از شیب غلظت یون‌های هیدروژن به منظور تولید مولکول پرانرژی
 - د- تولید بیش از یک نوع حامل الکترون به دنبال تغییر ساختار مولکول‌های آلی مختلف
- (۱) الف- ج (۲) الف- د (۳) ب- ج (۴) ب- د

۳۹- شکل مقابل یکی از استخوان‌های بدن انسان را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل کدام عبارت درست نیست؟

- (۱) استخوانی که به بخش A متصل می‌شود، در نمایی از بدن که بخش عمده کتف در آن دیده می‌شود از قله شش محافظت می‌کند.
- (۲) این استخوان مانند استخوانی که در بخش C به آن متصل می‌شود، دارای یاخته‌های هدف برای هورمون مترشحه از کبد است.
- (۳) استخوان‌هایی که به بخش E متصل می‌شوند، در حفاظت از بخش بالایی اندام موجود در بخش پشتی حفره شکمی دخالت دارند.
- (۴) بلافاصله در بخش پشتی این اندام، نوعی غده در ترشح پیک‌های شیمیایی دوربرد موثر بر دستگاه ایمنی مشاهده می‌شود.



۴۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان سالم، فراوان‌ترین ماده تشکیل دهنده ادرار همواره بلافاصله پس از خروج از به بخشی وارد می‌شود که»

- (۱) لگنچه - در طی مسیر خود، از پشت سرخرگ و سیاهرگ کلیه عبور می‌کند.
- (۲) گردیزه - با چندین گردیزه در ارتباط بوده و قطر آن از بالا به پایین افزایش می‌یابد.
- (۳) میزنای - با داشتن بنداره‌ای از نوع ماهیچه صاف، مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.
- (۴) گلومرول - هر یاخته پوششی غیرمکعبی آن، دارای رشته‌های کوتاه و پا مانند فراوانی است.



آزمون آنلاین مارول

سوالات دفترچه شماره ۲

آزمون مرحله ۵: جامع شبیه‌ساز کنکور

تاریخ برگزاری: ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

ویژه دانش‌آموزان پایه دوازدهم رشته تجربی

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روشی (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی مند» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود. هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه مارول برای تمامی اشخاص شرعاً حرام است.



mandedu.com



Marveledu_ir



mand_azmoon

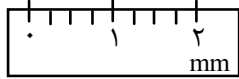


۰۲۱-۲۶۴۲۵۲۸۰



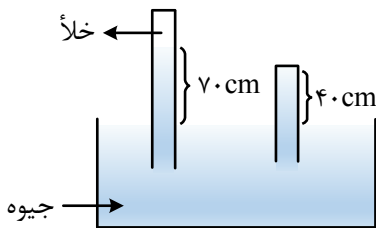
فیزیک - ۴۰ دقیقه

۴۶- دقت خط کش زیر در واحد SI و به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟



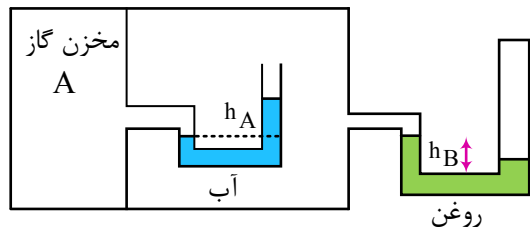
- (۱) 0.25×10^{-3}
 (۲) 2.5×10^{-5}
 (۳) 25×10^{-4}
 (۴) 2.5×10^{-4}

۴۷- در شکل زیر که نشانگر بارومتر است، نیروی وارد بر ته لوله از طرف مایع B چند نیوتون است؟



$$(\rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, \text{مساحت ته لوله} = 2.0 \text{ cm}^2, g = 10)$$

- (۱) $78/4$
 (۲) $88/6$
 (۳) $78/6$
 (۴) $81/6$



۴۸- در شکل زیر، مایع‌ها در حال تعادل و فشار پیمانه‌ای مخزن گاز ۵۰۰۰ پاسکال است. اگر h_B ، ۲۵ درصد کمتر از h_A باشد، چند

سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3})$

- (۱) 125
 (۲) $93/75$
 (۳) $31/25$
 (۴) $23/43$

۴۹- اتومبیلی به جرم $1/5$ تن با تندی اولیه $90 \frac{mi}{h}$ در حال حرکت است. اگر بعد از مدتی تندی حرکت اتومبیل به

$22/5 \frac{mi}{h}$ برسد، انرژی جنبشی اتومبیل چگونه و چند مگاژول تغییر خواهد کرد؟

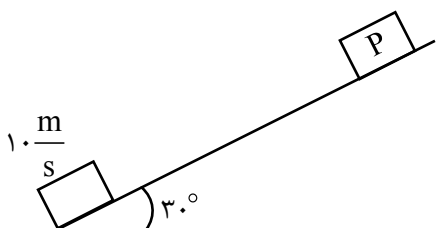
(هر مایل برابر ۱۶۰۰ متر فرض شود).

- (۱) $2/25$ مگاژول - کاهش
 (۲) $2/25$ مگاژول - افزایش
 (۳) $1/125$ مگاژول - کاهش
 (۴) $1/125$ مگاژول - افزایش

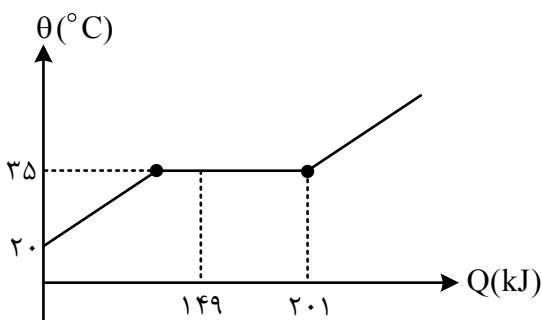
۵۰- جسمی به جرم m با تندی $10 \frac{m}{s}$ از پایین سطح شیب‌دار به بالای آن پرتاب می‌شود. جسم در نقطه P متوقف شده و

برمی‌گردد. اگر اندازه کل کار انجام شده در مسیر رفت ۴ برابر مسیر برگشت باشد تندی جسم به هنگام رسیدن به نقطه

پرتاب چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲
 (۲) ۳
 (۳) ۴
 (۴) ۵



۵۱- دمای یک جسم جامد ۳ کیلوگرمی بر حسب گرمای داده شده به آن از دمای 20°C به صورت شکل مقابل است. اگر در حالی که 149 kJ گرما به آن داده شده، یک سوم آن ذوب شده باشد، گرمای نهان ذوب آن جسم چند kJ است؟

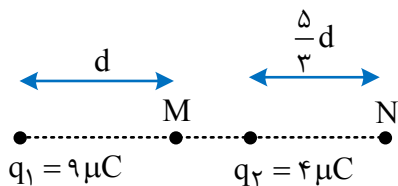
- (۱) ۲۶
(۲) ۵۲
(۳) ۷۸
(۴) ۱۵۶

۵۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) به دلیل میعان بخار آب روی بدنمان، در هوایی که رطوبت آن زیاد است، احساس گرمای بیشتری می‌کنیم.
(ب) انتقال گرما فقط در مایعات، عمدتاً همراه با جابه‌جایی بخشی از خود ماده است.
(پ) انتقال گرمای خورشید از مرکز آن به سطح زمین، از طریق تابش گرمایی صورت می‌گیرد.
(ت) وقتی یک پرتوسنج را در کنار یک چشمه نور قرار می‌دهیم، با افزایش شدت نور، چرخش پره‌های آن کندتر می‌شود.

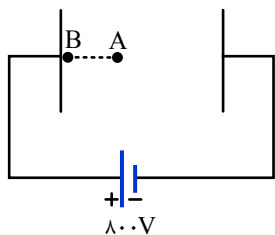
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۵۳- دو بار نقطه‌ای q_1, q_2 را در نقاط نشان داده شده نگه داشته‌ایم و میزان حاصل از آن‌ها در نقطه M صفر شده است. چه باری بر حسب میکروکولن به بار q_1 اضافه کنیم تا میدان در نقطه N صفر شود؟



- (۱) ۷
(۲) -۷
(۳) ۲۵
(۴) -۲۵

۵۴- در شکل زیر و در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه به بزرگی $E = 2 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، پروتون را از نقطه A ، با تندی اولیه $2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف صفحه دارای بار مثبت پرتاب می‌کنیم. پروتون سرانجام در نقطه B که مجاور صفحه مثبت است، متوقف می‌شود. اگر اختلاف پتانسیل دو سر باتری 800 V باشد، فاصله نقطه A از صفحه منفی چند سانتی‌متر است؟ (به این پروتون فقط نیروی ناشی از میدان الکتریکی اثر می‌کند.)

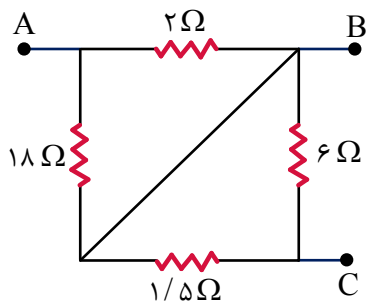


- (۱) ۴۰
(۲) ۱۰
(۳) ۳۰
(۴) ۵۰

۵۵- فاصله بین صفحات یک خازن تخت 18 mm می‌باشد و مساحت هر یک از صفحات برابر با 2 cm^2 است. اگر بین صفحات یک ماده دی‌الکتریک با ثابت $K = 4$ پر شده باشد و فاصله صفحات را نصف کنیم، ظرفیت خازن چقدر و چگونه

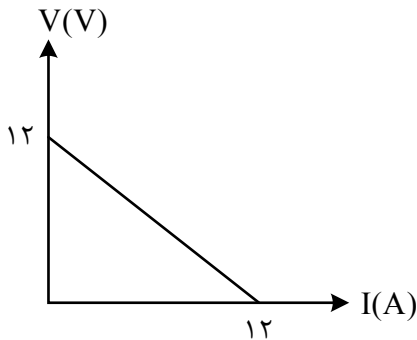
تغییر خواهد کرد؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

- (۱) 8×10^{-13} ، کاهش
(۲) 4×10^{-13} ، کاهش
(۳) 8×10^{-13} ، افزایش
(۴) 4×10^{-13} ، افزایش



۵۶- در مدار شکل روبه‌رو، مقاومت معادل بین سرهای A و B چند برابر مقاومت معادل بین سرهای A و C است؟

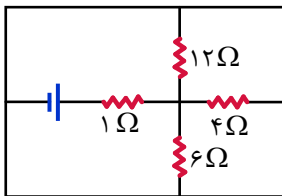
- (۱) 0
- (۲) $\frac{2}{5}$
- (۳) $\frac{3}{5}$
- (۴) $\frac{4}{5}$



۵۷- نمودار اختلاف پتانسیل دو سر یک مدار بر حسب جریان الکتریکی عبوری از آن، مطابق شکل زیر است. بیشینه توان خروجی این مدار چند وات است؟

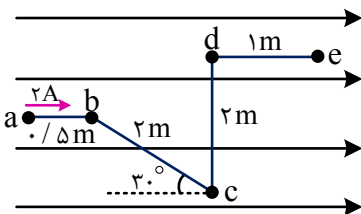
- (۱) ۶
- (۲) ۱۲
- (۳) ۲۴
- (۴) ۳۶

۵۸- در مدار شکل روبه‌رو توان مصرفی مقاومت ۴ اهمی چند برابر توان مصرفی مقاومت ۱ اهمی است؟



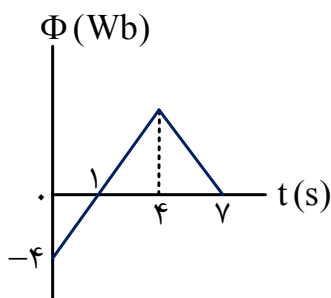
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) $\frac{4}{9}$

۵۹- مطابق شکل روبه‌رو، قطعه سیم abcde در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به شدت ۱T قرار دارد. اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم در صورت عبور جریان ۲A از آن چند نیوتون و به کدام سمت است؟



- (۱) ۲ - درون سو
- (۲) ۶ - درون سو
- (۳) ۲ - برون سو
- (۴) ۶ - برون سو

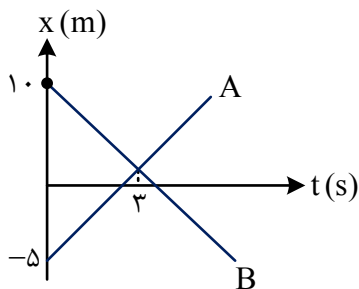
۶۰- نمودار شار عبوری از یک حلقه رسانا به صورت شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکه القایی در ثانیه دوم چند برابر بزرگی نیروی محرکه القایی در ثانیه پنجم است؟



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



۶۱- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B که بر روی خط راست در حال حرکت اند،



مطابق شکل مقابل است. چند ثانیه فاصله دو متحرک از هم کمتر از ۲۵m است؟

۱۰ (۱)

۸ (۲)

۷/۵ (۳)

۵ (۴)

۶۲- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند و پس از طی مسافت ۱۰m تندی آن به $10 \frac{m}{s}$ می رسد. بزرگی شتاب متحرک چند واحد SI است؟

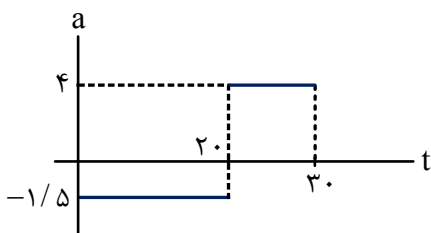
۵ (۲)

۱۰ (۱)

۲ (۴)

۱ (۳)

۶۳- شکل روبه رو نمودار شتاب-زمان متحرکی را نشان می دهد که روی خط راست حرکت می کند و در لحظه $t = 30$



متوقف می شود. سرعت اولیه متحرک چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱۰ (۱)

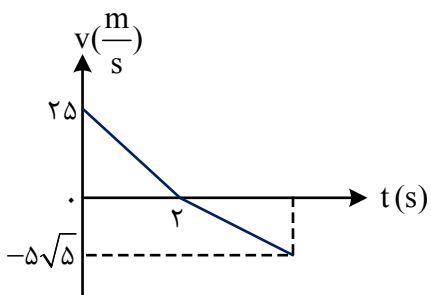
-۱۰ (۲)

۷۰ (۳)

-۷۰ (۴)

۶۴- جسمی به جرم ۵kg را در راستای قائم، از سطح زمین رو به بالا پرتاب می کنیم. اگر نمودار سرعت-زمان آن در کل مسیر مطابق شکل مقابل باشد، اندازه مقاومت هوا در مسیر رفت چند برابر اندازه آن در مسیر بازگشت است؟ (مقاومت

هوای هر مسیر ثابت بوده و $g = 10 \frac{N}{kg}$).



۲ (۱)

$\frac{1}{2}$ (۲)

۳ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۴)

۶۵- جسمی به جرم ۲kg با سرعت $8 \frac{m}{s}$ روی سطح افقی پرتاب می شود و پس از طی مسافت ۱۰ متر روی سطح سرعتش

به $4 \frac{m}{s}$ می رسد. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح چند است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

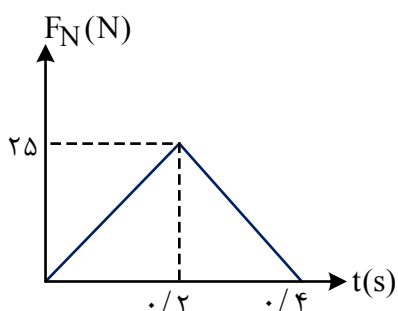
۰/۱۲ (۴)

۰/۲۴ (۳)

۰/۳ (۲)

۰/۴ (۱)

۶۶- توپی به جرم 250 g در راستای قائم با زمین برخورد می‌کند. توپ با سرعت V به زمین خورده و با سرعت $0.6V$ از آن جدا می‌شود. نمودار تغییرات نیروی عمودی تکیه‌گاه وارد بر توپ مطابق شکل مقابل است. توپ حداکثر تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- ۱) 5 m
- ۲) $1/8\text{ m}$
- ۳) 80 m
- ۴) 125 m

۶۷- معادله شتاب - مکان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در SI به شکل رابطه $a = -\omega^2 x$ است. چند

ثانیه طول می‌کشد تا نوسانگر پاره خط نوسان را طی کند؟ $(\pi^2 = 10)$

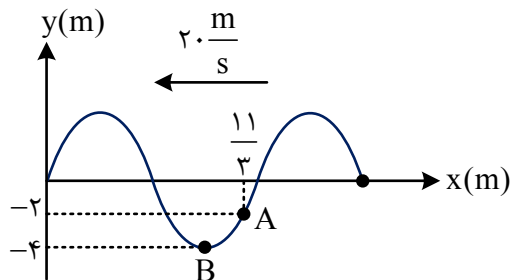
- ۱) 5
- ۲) 10
- ۳) 15
- ۴) 20

۶۸- آونگ A در سطح زمین و آونگ B در سطح ماه است و طول آونگ A، $1/5$ برابر طول آونگ B می‌باشد. اگر در مدت یک دقیقه، مقدار نوسانات آونگ A، ۲۰ عدد بیش‌تر از تعداد نوسانات آونگ B باشد، طول آونگ A چند سانتی‌متر است؟

$$(g_{\text{زمین}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, g_{\text{ماه}} = \frac{5}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \pi = 3)$$

- ۱) $31/25$
- ۲) 40
- ۳) $62/5$
- ۴) 80

۶۹- شکل زیر، نقش موجی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. ذره A پس از چند ثانیه به موقعیت ذره B در این تصویر می‌رسد؟



- ۱) $1/60$
- ۲) $1/30$
- ۳) $1/6$
- ۴) $11/60$

۷۰- تراز شدت دو صوت عبارت است از $\beta_1 = 37\text{ db}$, $\beta_2 = 48\text{ db}$. اگر

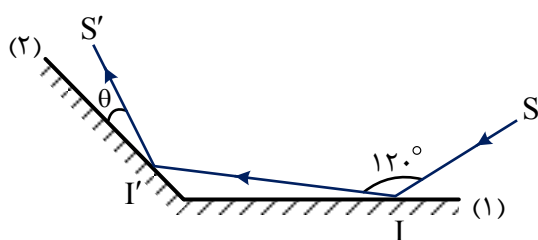
شدت صوت مربوط به این دو صوت را به ترتیب I_1 و I_2 بنامیم، نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ چقدر است؟ $(\log 2 = 0.3)$

- ۱) 5
- ۲) $7/5$
- ۳) 10
- ۴) $12/5$

۷۱- در شکل زیر، پرتو SI به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) برخورد می‌کند. اگر زاویه بین امتداد پرتوی SI

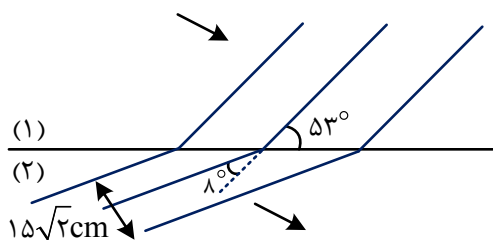
و امتداد بازتاب از آینه (۲) برابر 10° باشد زاویه θ چند درجه است؟

- ۱) 10
- ۲) 15
- ۳) 20
- ۴) 30





۷۲- مطابق شکل زیر، جبهه موجی از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. طول موج در محیط (۱) چند سانتی‌متر است؟



$$(\sin 53^\circ = 0.8)$$

$$8\sqrt{2} \quad (1)$$

$$12 \quad (2)$$

$$9\sqrt{2} \quad (3)$$

$$15 \quad (4)$$

۷۳- در اتم هیدروژن الکترون از ترازی به تراز پایه رفته و شعاع مدار آن ۷۵ درصد کاهش می‌یابد. طول موج فوتون تابش شده ضمن این انتقال تقریباً چند نانومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

$$766 \quad (4)$$

$$533 \quad (3)$$

$$399 \quad (2)$$

$$133 \quad (1)$$

۷۴- چند مورد از موارد زیر صحیح‌اند؟

الف) لیزر در حرفه پزشکی، شبکه‌های کابل نوری و دستگاه‌های جوشکاری و برش فلزات کاربرد دارد.

ب) در گسیل القایی یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می‌شود و فوتون گسیل شده هم‌جهت و ناهمگام با فوتون ورودی است.

پ) در گسیل القایی یک چشمه انرژی خارجی مناسب باید وجود داشته باشد تا الکترون‌ها را به ترازهای انرژی بالاتر برانگیخته کند. این انرژی می‌تواند به روش‌های متعددی از جمله درخشش ضعیف نور معمولی فراهم شود.

ت) وارونی جمعیت الکترون‌ها در یک محیط لیزری، مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در ترازهایی موسوم به ترازهای شبه پایدار نسبت به تراز پایین‌تر بسیار بیشتر باشند.

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۷۵- نیمه‌عمر یک ماده ۳ شبانه روز است. اگر پس از ۱۵ شبانه روز مقدار ۹۳ گرم از آن واپاشیده شود، پس از چند هفته

تنها ۰/۷۵ گرم از آن باقی می‌ماند؟ آزمون وی ای پی

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

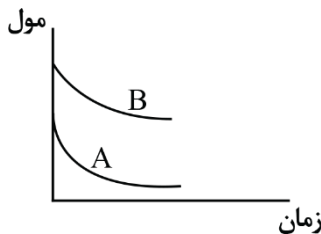
$$21 \quad (2)$$

$$14 \quad (1)$$

شیمی - ۳۵ دقیقه

۷۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برای ۲۶ عنصر از ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای، جرم اتمی میانگین تعریف نمی‌شود.
 (۲) اتم‌های A_1 و A_3 با شمار الکترون برابر به ترتیب با جرم‌های اتمی $29/92u$ و $30/14u$ ایزوتوپ هم می‌باشند.
 (۳) جرم اتمی همه ایزوتوپ‌ها بجز جرم یک اتم، یک عدد غیر صحیح است.
 (۴) باتوجه به نمودار زیر که تغییرات شمار مول دو عنصر پرتوزا را نشان می‌دهد، نیمه عمر A از B کمتر است.



۷۷- با چه تعداد از عبارتهای زیر، مفهوم علمی جمله ذکر شده کامل می‌شود؟

«مطابق قاعده آفا ، جدول دوره‌ای است.»

- (الف) اولین عنصری که لایه الکترونی دوم اتم آن پر می‌شود - عنصری در خانه دهم
 (ب) اولین عنصری که لایه الکترونی سوم اتم آن نیمه پر می‌شود - چهارمین عنصر از دسته d دوره چهارم
 (پ) عنصری با عدد اتمی ۷۵ - هفتمین عنصر از دسته d دوره ششم
 (ت) اولین عنصری که ۱۸ الکترون با $n = 3$ دارد - عنصری فلزی در ستون دوازدهم
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

 ۷۸- در آخرین زیرلایه اشغال شده یون پایدار X^{n+} ، ده الکترون با $n = 3$ و $l = 2$ وجود دارد. کدام مورد از عبارتهای زیر در مورد این گونه درست است؟

- (الف) عنصر X به یقین در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد.
 (ب) X را می‌توان سه عنصر متوالی در یک دوره در نظر گرفت.
 (پ) $n + 1$ آخرین زیرلایه الکترونی اشغال شده اتم X می‌تواند برابر ۴ یا ۵ باشد.
 (ت) در دوره‌ای که X قرار دارد، لایه‌ها و زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده یون پایدار هیچ عنصری به جز عنصر X پر شده نیست.
- (۱) الف و ت (۲) ب و پ و ت (۳) فقط الف (۴) همه عبارتها درستند

۷۹- چه تعداد از موارد زیر صحیح نیست؟

- در سومین عنصر واسطه دوره تناوب چهارم، حاصل $n + l$ برای الکترون‌های ظرفیتی با عدد اتمی عنصر برابر است.
 - عنصری که در آخرین زیرلایه خود دو الکترون دارند، همگی فلزند و تمایل دارند که به کاتیون تبدیل شوند.
 - اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به $3d^1$ ختم شود، آنگاه حتماً کاتیونی است که بار آن از $+1$ بزرگ‌تر است.
 - عنصر X با یک عنصر نافلزی که در دمای اتاق مایع است، در یک تناوب و با فراوان‌ترین نافلز موجود در کره زمین هم‌گروه است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) صفر

۸۰- گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) ایزوتوپ‌های یک عنصر خواص شیمیایی یکسان و خواص فیزیکی متفاوتی دارند.
- (۲) ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ یک رادیوایزوتوپ است و نسبت تعداد نوترون به تعداد الکترون در آن از ۱/۵ بزرگتر می‌باشد.
- (۳) در میان ایزوتوپ‌های یک عنصر، ایزوتوپ سبک‌تر پایدارتر است.
- (۴) تفاوت در خواص فیزیکی ایزوتوپ‌ها، در ترکیب‌های حاصل از آنها هم مشاهده می‌شود.

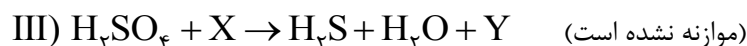
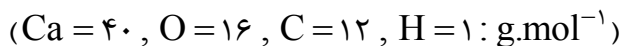
۸۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) گازی که در لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد، فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره است و در واکنش‌های هسته‌ای در اعماق زمین تولید می‌شود.
- (۲) فراوان‌ترین ترکیب در هواکره گازی است که در دمای ${}^{\circ}\text{C} -44$ به صورت جامد از هواکره جدا می‌شود.
- (۳) سبک‌ترین گاز نجیب برای خنک کردن وسایل تصویربرداری مانند ام‌آر‌آی کاربرد دارد و حدود ۷ درصد حجمی گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.
- (۴) گازی که به جو بی‌اثر معروف است، برای پر کردن تیر خودروها به کار می‌رود و در دمای بالا می‌سوزد.

۸۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر درصد حجمی هلیوم در هواکره برابر ۰/۰۰۰۵ باشد، در حجم برابر، جرم هلیوم موجود در گاز طبیعی ۱۴۰۰۰ برابر هلیوم هواکره است.
- (۲) در تقطیر هوای مایع اولین گازی که جداسازی می‌شود، در آب خاصیت اسیدی ایجاد می‌کند.
- (۳) به دلیل ثابت بودن درصد حجمی گازها در هواکره می‌توان نتیجه گرفت میان گازهای هوا واکنش شیمیایی رخ نمی‌دهد.
- (۴) جاذبه بالای زمین باعث می‌شود گازها در سرتاسر هواکره توزیع شده و مدام در جنب و جوش باشند.

۸۳- با توجه به واکنش‌های I تا III، چه تعداد از عبارات زیر درست است؟



الف) اختلاف جرم مولی دو ترکیب A و B در واکنش I برابر ۳۸ گرم است.

ب) در واکنش I، A و B می‌توانند به ترتیب CaC_2 و C_2H_2 باشند.

پ) اگر در واکنش III، ترکیب‌های X و Y بدون گوگرد باشند، ضریب استوکیومتری H_2SO_4 و H_2S به یقین برابر است.

ت) واکنش II از نوع اکسایش - کاهش بوده و مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله آن بعد از موازنه برابر ۱۵ است.

۱ (۴)

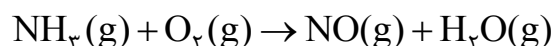
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۴- مطابق فرآیند هابر، گازهای نیتروژن و هیدروژن در شرایط مناسب با هم واکنش می‌دهند. اگر تفاوت جرم دو گاز در آغاز واکنش برابر ۰/۶۶ گرم باشد، چند گرم گاز آمونیاک تولید می‌شود و از اکسایش همین مقدار گاز آمونیاک مطابق واکنش

زیر چند میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟ ($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)



۵/۳۷۶ ، ۱/۰۲ (۲)

۱۳۴۴ ، ۱/۰۲ (۱)

۵/۳۷۶ ، ۰/۵۱ (۴)

۱۳۴۴ ، ۰/۵۱ (۳)

۸۵- کدامیک از عبارات زیر درست است؟

- (۱) عامل تفاوت آب‌های آشامیدنی و دیگر آب‌ها، تنها در نوع حل‌شونده آنها است.
 (۲) فراوانی همه کاتیون‌های عناصر گروه دوم جدول دوره‌ای در آب دریا، بیشتر از فراوانی کاتیون‌های گروه اول است.
 (۳) اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها، منابع ارزشمندی برای تهیه فرآورده‌های پروتئینی، مواد و وسایل تزئینی هستند.
 (۴) در بین منابع غیراقیانوسی آب، درصد آب‌های زیرزمینی از سایر موارد بیشتر است.

۸۶- اگر درصد حجمی نیتروژن را در هوا برابر ۸۰٪ در نظر بگیریم، در شرایط STP در هر ۵۰ مترمکعب از این نمونه هوا، به تقریب چند اتم نیتروژن وجود دارد؟

- (۱) $1/75 \times 10^{27}$ (۲) $2/15 \times 10^{21}$
 (۳) $1/75 \times 10^{21}$ (۴) $2/15 \times 10^{27}$

۸۷- در یک آزمایشگاه شیمی برای پیدا کردن یک آلکان مجهول، مقداری از گاز را به کپسولی حاوی ۷۰۰ گرم گاز نیتروژن تزریق می‌کنند. با افزایش جرم گاز کپسول به ۲۱۵۰ گرم، فشار گاز نیز در دمای ثابت دو برابر می‌شود. آلکان مجهول کدام است؟ ($N = 14, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) CH_4 (۲) C_2H_6 (۳) C_3H_8 (۴) C_4H_{10}

۸۸- به ۱۷۰ گرم از مخلوط گازی شامل NO_2 و NO ، مقداری گاز اوزون اضافه می‌شود. اگر بعد از مصرف کامل گاز اوزون، ۱۸۶ گرم گاز NO_2 در ظرف موجود باشد، چند گرم گاز اوزون به ظرف افزوده شده و چند درصد از حجم مخلوط اولیه را به تقریب NO_2 تشکیل می‌دهد؟ (از واکنش گاز NO_2 با اوزون، گاز NO_2 و O_3 حاصل می‌شود)
 ($O = 16, N = 14: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۶ - ۳۳ (۲) ۱۶ - ۶۷
 (۳) ۴۸ - ۳۳ (۴) ۴۸ - ۶۷

۸۹- در دو ظرف A و B و در شرایط کاملاً یکسان، جرم و حجم برابری از دو هیدروکربن گازی بی‌رنگ وجود دارد. با افزودن بخار برم به هر دو ظرف و بعد از گذشت چند دقیقه مشاهده شد که محتویات ظرف A قرمز و محتویات ظرف B بدون رنگ است. اگر بخار برم با مول برابر با محتویات دو ظرف اضافه شده باشد، کدام نتیجه‌گیری درباره گازهای اولیه موجود در دو ظرف درست است؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

(الف) جرم مولی هر دو گاز به یقین با هم برابر است.

(ب) در ظرف B می‌تواند اتیلن یا استیلن موجود باشد.

(پ) اگر در فشار یک اتمسفر و دمای صفر درجه، جرم هر لیتر گاز موجود در دو ظرف ۲/۵ گرم باشد، این دو گاز در مجموع می‌تواند ۵ ساختار متفاوت داشته باشد.

(ت) اگر جرم مولی گاز موجود در ظرف A برابر ۸۴ گرم باشد، این گاز را می‌توان از واکنش بنزن با هیدروژن و در حضور کاتالیزگر به‌دست آورد.

- (۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) الف، ب و ت (۴) ب، پ و ت

۹۰- یک دانشجوی شیمی برای مشخص کردن دو هیدروکربن مجهول، ۲۸g از هر کدام را در شرایط مناسب می‌سوزاند و در هر دو واکنش مقدار ۸۸g گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. اگر بازده هر دو واکنش ۱۰۰٪ باشد، کدام نتیجه‌گیری به یقین درست است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

(۱) فرمول مولکولی هر دو گاز C_4H_8 است.

(۲) درصد جرمی کربن در ۲۸g از دو گاز و جرم مولی دو گاز با هم برابر است.

(۳) با مشخص بودن جرم آب تولید شده در هر واکنش می‌توان به فرمول مولکولی هیدروکربن‌ها رسید.

(۴) اگر هیدروکربن‌های مورد نظر یک آلکن یا آلکان حلقوی باشد، با این روش نمی‌توان فرمول شیمیایی آن را به‌دست آورد. چون از سوختن ۲۸g از هر آلکنی، ۸۸g کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. آزمون وی ای پی

۹۱- کدام مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) در بازه دمایی $۱۷۳^{\circ}K$ تا $۳۷۳^{\circ}K$ دو هالوژن با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(ب) در معادله واکنش «فرآورده» $Cu_2S + X \rightarrow$ می‌تواند O_2 و Zn باشد.

(پ) روند کلی واکنش‌پذیری نافلزات دوره دوم در برابر اکسیژن به‌صورت روبه‌رو است.

(ت) واکنش $C_6H_{12}(l) + H_2 \xrightarrow{NiCl_2(aq)} C_6H_{14}(l)$ مطابق شرایط

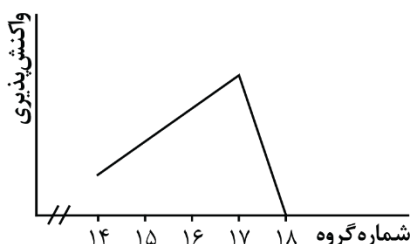
نوشته‌شده انجام‌پذیر است.

(۲) الف، ب و پ

(۱) الف، ب و ت

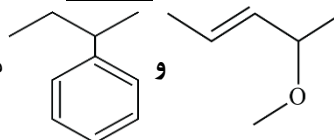
(۴) الف، پ و ت

(۳) ب، پ و ت



۹۲- کدام مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) دو ترکیب می‌توانند به‌طور جداگانه در واکنش بسپارش شرکت کنند.



(الف) دو ترکیب

(ب) چگالی پلی‌اتن شفاف نسبت به پلی‌اتن کدر کمتر است و در جرم برابر از آن دو، پلیمر شفاف تعداد اتم کمتری دارد.

(پ) پلیمرهایی که از هیدروکربن‌های سیرنشده تولید می‌شوند، بسیار انعطاف‌پذیر بوده و در برابر شکستن بسیار مقاوم هستند.

(ت) واکنش بسپارش اتن بسیار گرماگیر بوده و برای کاهش انرژی فعال‌سازی آن از کاتالیزگرهای حاوی Ti و Al استفاده

می‌شود.

(۲) پ و ت

(۱) همه عبارت‌ها نادرستند.

(۴) فقط پ

(۳) الف و ت

۹۳- کدام گزینه درست است؟ ($C_6H_{12}O_6 = ۱۸۰ g.mol^{-1}$)

(۱) از بسپارش ۱ مول گلوکز در شرایط مناسب، ۱۸۰ گرم نشاسته می‌تواند تولید شود.

(۲) پلی‌لاکتیک اسید یک نوع پلی‌استر است و از آبکافت آن می‌توان الکل و کربوکسیلیک اسید دوامالی به‌دست آورد.

(۳) برای تهیه یک پلی‌آمید، الزاماً نیازی نیست که دو مونومر متفاوت با هم واکنش دهند.

(۴) کولار درشت مولکولی است که در ساختار آن گروه عاملی $-C(=O)-O-C-$ به وفور دیده می‌شود.



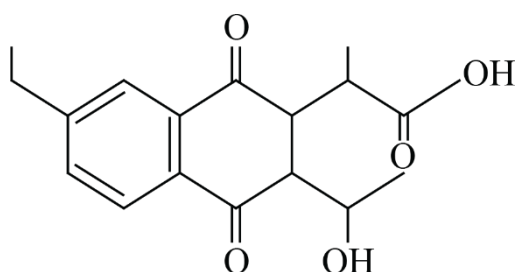
۹۴- چند گرم از یک آمید یک عاملی باید تجزیه شود تا ۲۲/۵ گرم از یک آمین سیرشده و ۰/۵ مول استیک اسید به دست آید؟

۲۱/۷۵ (۴)

۴۳/۵ (۳)

۶۵/۲ (۲)

۸۷ (۱)



۹۵- کدام موارد زیر در مورد ترکیب مقابل درست بیان نشده است؟
الف) دارای سه گروه عاملی کربونیل است و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

ب) می تواند در واکنش تولید استر شرکت کند.

پ) مانند ویتامین موجود در کلم و کاهو، آروماتیک است و گروه عاملی موجود در گشنیز را نیز دارد.

ت) در واکنش آبکافت آن دو مولکول که هر کدام دارای حلقه کربن هستند، تولید می شود.

ب و پ (۲)

ب و ت (۱)

الف و پ (۴)

الف و ت (۳)

۹۶- چه تعداد از موارد زیر درست بیان شده است؟

- فرمول مولکولی C_5H_8O می تواند متعلق به یک الکل باشد که هر مول از آن با ۱ مول $H_2(g)$ به طور کامل واکنش می دهد.

- فرمول مولکولی $C_3H_6O_2$ را می توان به سه ترکیب متفاوت نسبت داد که دمای جوش یکی از آنها به طور چشم گیری از دوتای دیگر بالاتر است.

- تعداد پیوندهای اشتراکی در ترکیب موجود در میخک بیشتر از تعداد آنها در ترکیب موجود در بادام است.

سه (۴)

دو (۳)

یک (۲)

صفر (۱)

۹۷- کدام عبارتهای زیر درست هستند؟

الف) پلیمر پلی استری است که مونومر سیر نشده دارد.

ب) مولکول می تواند به تنهایی مونومر به کار رفته در تولید یک پلی استر باشد.

پ) یکی از مونومرهای پلی استر با فرمول ترکیبی با جرم مولی $90 \frac{g}{mol}$ است که توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

ت) در واکنش پلیمر شدن ۰/۱ مول از یک دی اسید با ۰/۱ مول از یک دی الکل ۳/۶ گرم آب نیز تولید می شود.

ب، پ و ت (۴)

ب و پ (۳)

الف، ب و پ (۲)

الف و ت (۱)



۹۸- یک لیتر محلول سود با $pH = 12/5$ را به یک مول آمونیاک با $K_b = 6 \times 10^{-5}$ افزودیم. غلظت یون آمونیم در این محلول چقدر است؟

- (۱) $0/12$ (۲) $0/002$ (۳) $0/012$ (۴) $0/2$

۹۹- اگر مقداری فلز کلسیم در 750 میلی‌لیتر آب $25^\circ C$ حل شود، محلولی با $pH = 12/3$ به دست می‌آید. شمار الکترون‌های مبادله شده توسط گونه اکسندۀ کدام است؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود) آزمون وی ای پی

- (۱) $6/02 \times 10^{23}$ (۲) $1/204 \times 10^{24}$
(۳) $9/03 \times 10^{21}$ (۴) $1/204 \times 10^{23}$

۱۰۰- با توجه به تعریف عدد اکسایش، کدام گزینه نادرست است؟

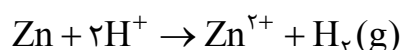
- (۱) با توجه به موقعیت دو عنصر P و Cr در جدول دوره‌ای، امکان تشکیل ترکیب‌های P_2O_6 و $NaCr_2O_7$ وجود ندارد.
(۲) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول پرکاربردترین اسید آلی برابر صفر است.
(۳) در واکنش $3Cl_2 + 6KOH \rightarrow KClO_3 + 5KCl + 3H_2O$ به ازای مصرف 3 مول گاز کلر، 6 مول الکترون بین اکسندۀ و کاهندۀ مبادله می‌شود.
(۴) عدد اکسایش گوگرد و اکسیژن در مولکول کربونیل سولفید متفاوت است.

۱۰۱- اگر معادله نوشتاری تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید به صورت زیر باشد، مجموع ضرایب استوکیومتری در معادله نمادی واکنش کدام است؟ (پتاسیم پرمنگنات: $KMnO_4$)

پتاسیم هیدروکسید + منگنز(IV) اکسید + ترفتالیک اسید \rightarrow پتاسیم پرمنگنات + پارازایلن

- (۱) 14 (۲) 9 (۳) 42 (۴) 18

۱۰۲- اگر در سلول گالوانی استاندارد «روی - هیدروژن»، مجموع تغییرات جرم تیغه‌ها برابر 13 گرم باشد، pH سلول هیدروژن چند واحد تغییر می‌کند؟ (حجم الکترولیت‌ها یک لیتر است و $H = 1$, $Zn = 65$: $g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) $0/2$ (۲) $0/4$ (۳) $0/6$ (۴) $0/8$

۱۰۳- پتانسیل کاهش‌ی چند گونه در زیر مقایسه شده است. بر این اساس چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) در سلول گالوانی $B - A$ ، جهت حرکت الکترون‌ها و کاتیون‌های B^{2+} هم‌راستا هستند.

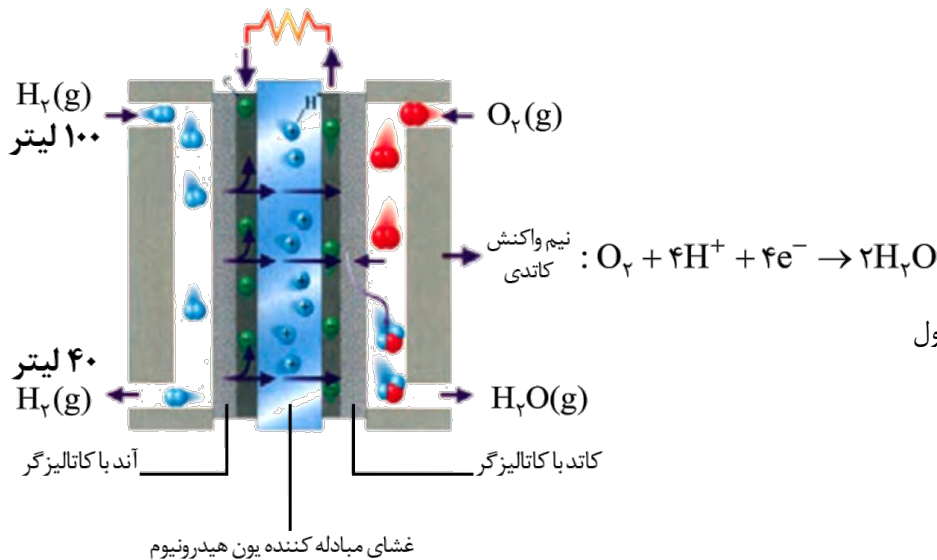
ب) اگر با اتصال نیم‌سلول B به نیم‌سلول هیدروژن، حباب‌های گاز در SHE مشاهده شود، فلز C به یقین با محلول $0/25$ مولار HCl واکنش می‌دهد.

پ) اگر A و B در یک گروه باشد، به یقین خاصیت فلزی A از B کمتر است.

ت) اگر پتانسیل کاهش‌ی B^{2+}/B برابر صفر باشد، emf سلول $B - A$ از emf سلول $C - B$ بیشتر است.

- (۱) 4 (۲) 3 (۳) 2 (۴) 1

۱۰۴- باتوجه به شکل زیر که نمای ساده سلول سوختی هیدروژن را نشان می‌دهد، کدام بخش نادرست نشان داده شده است؟



(۱) میزان تقریبی H_2 مصرف‌شده در سلول

(۲) جهت حرکت الکترون‌ها

(۳) نیم‌واکنش کاتدی

(۴) حالت فیزیکی مولکول‌های H_2O

۱۰۵- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) اکسید اولین شبه‌فلز گروه ۱۴ همانند دگرشکل پایدار نافلز این دوره ساختار سه‌بعدی دارد.

(ب) کوارتز و آلوتروپ فراوان تر کربن در یک دسته از انواع جامدات قرار می‌گیرند.

(پ) همه ترکیبات آلی در دسته مواد مولکولی قرار می‌گیرد. سیدنی

(ت) ترکیبی که به‌عنوان رنگ قرمز نقاشی استفاده می‌شود، فراوان‌ترین ماده‌ی دسته خود در اغلب خاک‌های رس است.

(۱) ۱ (۲) صفر

(۳) ۳ (۴) ۲

۱۰۶- در شرایط معین سرعت فروپاشی شبکه بلور MgO برابر $2 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$ است. اگر انرژی مورد نیاز برای فروپاشی آن

پس از 5 min برابر با انرژی لازم برای افزایش دمای $4/5 \text{ kg}$ آب (ظرفیت گرمایی ویژه $= 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$) به میزان

50°C باشد، آنتالپی فروپاشی در کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟ ($Mg = 24$, $O = 16$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $\text{NaF} = 926 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (۲) $\text{AlF}_3 = 3500 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(۳) $\text{CaO} = 3400 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (۴) $\text{MgF}_2 = 2900 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

۱۰۷- کدامیک از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) طبق مدل دریای الکترون تعداد الکترون‌ها در دریای الکترون با مجموع تعداد کاتیون‌ها برابر است، زیرا فلز در مجموع خنثی است.

(۲) مدل دریای الکترونی می‌تواند فقط برخی رفتار فیزیکی فلزها را پیش‌بینی کند.

(۳) در مدل دریای الکترون، دریای الکترون را نزدیکترین الکترون‌های اطراف هر کاتیون را تشکیل می‌دهند.

(۴) تعداد الکترون‌های آزاد 13 g Zn برابر با تعداد الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل $7/2 \text{ g}$ گرم آب از گاز هیدروژن و اکسیژن است.

۱۰۸- کدام موارد زیر درست بیان شده‌اند؟

الف) در مبدل کاتالیتی خودروهای دیزلی، آلاینده‌های NO و NO_x در قسمتی که به انتهای آگزوز نزدیک‌تر است، حذف می‌شوند. سویی

ب) برای حذف سه آلاینده NO و SO_x و C_xH_y در مبدل‌های کاتالیتی از سه کاتالیزگر فلزی استفاده می‌شود.

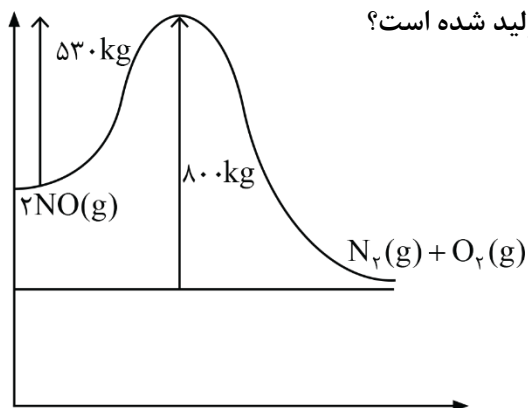
پ) به کار بردن کاتالیزگرها در مبدل کاتالیتی سبب می‌شود که در زمان کمتر و با تولید گرمای کمتر آلاینده‌ها حذف یا کاهش یابند.

ت) سرامیکی بودن جنس توری‌ها در مبدل‌های کاتالیتی باعث افزایش سطح تماس آلاینده‌ها و توده‌های فلزی می‌شود.

الف و ب (۱) الف و پ (۲) الف و ت (۳) الف (۴)

۱۰۹- یک خودرو به مدت ۲۰ دقیقه مسافتی را با سرعت ۹۰ کیلومتر بر ساعت طی کرده است. با توجه به جدول و نمودار

زیر، چند کیلوژول گرما بر اثر از بین رفتن NO در جدول کاتالیتی آن تولید شده است؟



با مبدل کاتالیتی	بدون مبدل کاتالیتی	مقدار گاز NO خروجی از آگزوز به ازای هر یک کیلومتر
۰/۰۴ گرم	۱/۰۴ گرم	

۱) ۲۷۰ KJ ۲) ۱۳۵ KJ

۳) ۴۰۵ KJ ۴) ۶۷/۵ KJ

۱۱۰- تعادل $2\text{NO}_x(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_x\text{O}_x(\text{g})$ در یک سیلندر با پیستون روان برقرار است. چه تعداد از موارد زیر در رابطه با

آن درست بیان شده است؟

- با افزایش فشار رنگ مخلوط تعادلی افزایش می‌یابد.

- اگر با افزایش دما تعداد کل مولکول‌ها در تعادل افزایش یابد، ثابت آن کاهش می‌یابد.

- افزودن کمی Ar به ظرف تعادل، سبب جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت می‌شود.

- اگر کمی N_xO_x از ظرف تعادل خارج کنیم، سرعت واکنش رفت به تدریج کاهش می‌یابد.

الف (۱) ب (۲) ج (۳) د (۴)



آزمون آنلاین مارول

سوالات دفترچه شماره ۳

آزمون مرحله ۵: جامع شبیه‌ساز کنکور

تاریخ برگزاری: ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

ویژه دانش‌آموزان پایه دوازدهم رشته تجربی

نام درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روشی (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی مند» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود. هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه مارول برای تمامی اشخاص شرعاً حرام است.



mandedu.com



Marveledu_ir



[mand_azmoon](https://www.instagram.com/mand_azmoon)



۰۲۱-۲۹۴۲۵۲۸۰



ریاضی - ۴۵ دقیقه

۱۱۱- اگر گویا شده کسر $\frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt[3]{b}}$ به صورت $\frac{(\sqrt{a} - \sqrt[3]{b})(a^2 + a\sqrt[3]{b^2} + b\sqrt[3]{b})}{x}$ باشد. x کدام است؟ ($a, b > 0$)

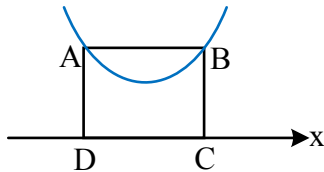
(۱) $a^3 + b^3$ (۲) $a^3 - b^3$

(۳) $a^3 - b^3$ (۴) $a^3 + b^3$

۱۱۲- به ازای مقادیری صحیح از m بین ریشه‌های معادله $x^2 - (m^2 - m + 1)x - 8 = 0$ رابطه $\sqrt[3]{\alpha} + \sqrt[3]{\beta} = 1$ برقرار است. مجموع مقادیر m کدام است؟

(۱) ۱ (۲) صفر (۳) -۱ (۴) ۲

۱۱۳- سهمی روبرو از نقاط $(0, 4)$ و $(3, 7)$ و $(-2, 12)$ می‌گذرد. اگر مساحت مستطیل برابر ۸ باشد، طول نقطه B کدام است؟



(۱) ۳ (۲) ۲

(۳) $1/5$ (۴) $2/5$

۱۱۴- بزرگترین محدوده m برای اینکه معادله $\sqrt{x-1} + \sqrt{5-x} = m$ ریشه داشته باشد، برابر بازه $[a, b]$ است. واسطه حسابی a و b کدام است؟

(۱) $\sqrt{2} + 1$ (۲) $2 + \sqrt{2}$

(۳) $4 - \sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{2} - 1$

۱۱۵- اگر $f(x) = x + 4\sqrt{4-x}$ و $g(x) = \sqrt{2x-4}$ دامنه تعریف تابع $y = (f-g) \circ g(x)$ کدام است؟

(۱) $[2, 4]$ (۲) $\{4\}$

(۳) $[4, 10]$ (۴) $[2, 10]$

۱۱۶- به ازای کدام مقدار a نمودار وارون تابع $f(x) = 4x + 2\sqrt{x+3a}$ خط $4y - 2x = 0$ را در نقطه‌ای به عرض -1 قطع می‌کند؟

(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{57}{12}$ (۳) $\frac{57}{4}$ (۴) $\frac{9}{4}$

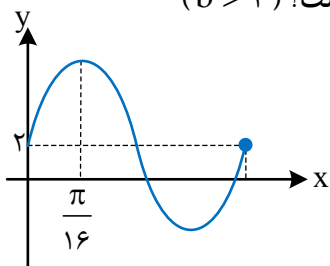
۱۱۷- نمودار $y = 2x^2 + ax + b$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کرده و ۲ واحد به چپ و ۲ واحد به بالا انتقال می‌دهیم

تا به نمودار $f(x) = 2(x+1)^2 - 3$ برسیم. a, b چه عددی است؟

(۱) ۱۲ (۲) -۱۲ (۳) -۱۰ (۴) ۱۰



۱۱۸- نمودار تابع مثلثاتی $f(x) = a \cos(bx - \frac{\pi}{b})$ به صورت مقابل است. مقدار a چقدر است؟ ($b > 2$)



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

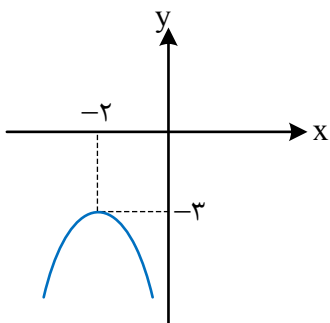
۱۱۹- تعداد جواب‌های مشترک معادلات $\cos(2x + \frac{\pi}{4}) - \sin 2x = 0$ و $\sin(2x + \frac{\pi}{4}) - \cos 2x = 0$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۰- اگر a و b اعداد حقیقی باشند و $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{ax+b} - x}{x - \sqrt{x}} = b$ مقدار $a + 2b$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۱۲۱- در شکل زیر، نمودار تابع f نشان داده شده است. اگر $\lim_{x \rightarrow b} \frac{1}{a - f(4-x)} = +\infty$ مقدار $b - a$ چه عددی است؟

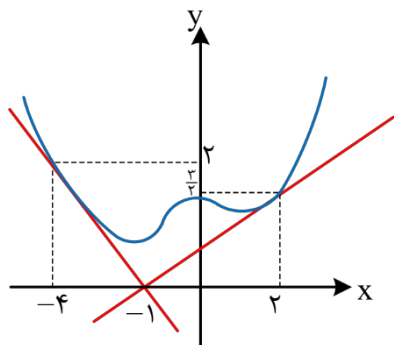


- (۱) -۳ (۲) ۱۲ (۳) -۶ (۴) ۹

۱۲۲- تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{6x^2 + (m+3)x + \frac{m}{2}} & x \neq a \\ \frac{a}{m}b & x = a \end{cases}$ در \mathbb{R} پیوسته است. b کدام است؟

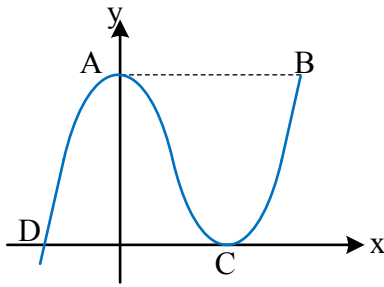
- (۱) $2\sqrt{6}$ (۲) $-4\sqrt{6}$ (۳) $-3\sqrt{6}$ (۴) $\frac{3}{2}\sqrt{6}$

۱۲۳- نمودار تابع $y = f(x)$ به شکل زیر است. مقدار مشتق تابع $y = (f \circ f)(x)$ در $x = -4$ کدام است؟



- (۱) $-\frac{1}{8}$ (۲) $-\frac{1}{6}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $-\frac{1}{3}$

۱۲۴- اگر نمودار تابع $f(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + 8$ شکل مقابل باشد، مساحت متوازی الاضلاع ABCD چه عددی است؟

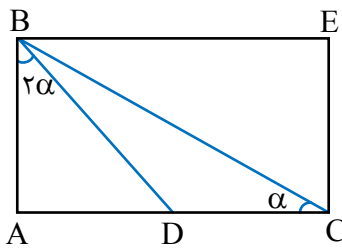


- آز و ن وی ای پی
- | | |
|--------|--------|
| ۲۴ (۱) | ۱۶ (۲) |
| ۳۲ (۳) | ۳۶ (۴) |

۱۲۵- نقطه به طول ۴- بر خط $y = 2x + a$ به گونه‌ای قرار دارد که فاصله آن از نقطه $B(2, -1)$ ، ۲ برابر فاصله آن از نقطه $C(-1, 2)$ است مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۱۰ (۱) | ۱۱ (۲) | ۱۲ (۳) | ۱۳ (۴) |
|--------|--------|--------|--------|

۱۲۶- در مستطیل شکل مقابل، طول مستطیل ۳ برابر عرض آن است. نقطه D ضلع AC را به چه نسبتی تقسیم می‌کند؟



- | | |
|------------|------------|
| ۱ به ۳ (۱) | ۱ به ۴ (۲) |
| ۲ به ۵ (۳) | ۳ به ۵ (۴) |

۱۲۷- اگر $\cos^4 x - \sin^4 x = \sqrt{3} \sin 2x$ باشد، مقدار $\cos 4x + \sqrt{3} \sin 4x$ کدام است؟

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

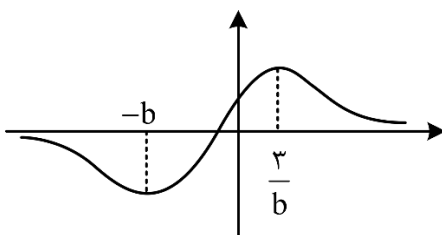
۱۲۸- اگر α و β جواب‌های معادله $\log_3(9^x + 18) = x + 2$ باشند، حاصل $3^{|\beta - \alpha|}$ کدام است؟

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

۱۲۹- اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^2(2+3h) - f^2(2-h)}{3h} = 4$ و $f(2) = 5$ باشد، حاصل $f'(2)$ کدام است؟

- | | | | |
|-------|-------------------|-------------------|--------------------|
| ۱ (۱) | $\frac{1}{5}$ (۲) | $\frac{2}{5}$ (۳) | $\frac{1}{10}$ (۴) |
|-------|-------------------|-------------------|--------------------|

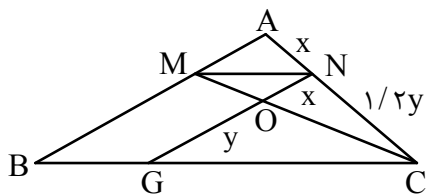
۱۳۰- اگر نمودار $f(x) = \frac{x+1}{x^2+a}$ به صورت مقابل باشد، $a+b$ کدام است؟



- | | |
|---------|--------|
| صفر (۱) | ۶ (۲) |
| ۲ (۳) | -۶ (۴) |

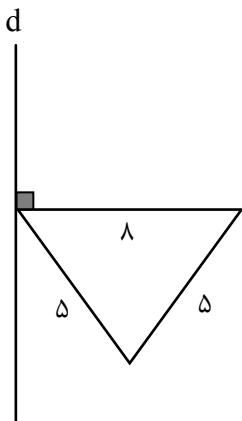


۱۳۱- در مثلث ABC، چهارضلعی BMNC دوزنقه و $3y = 5x$ است. اگر $BG = 3$ آن گاه طول BC برابر کدام است؟



- (۱) $6/5$ (۲) $5/5$
(۳) $6/75$ (۴) $5/25$

۱۳۲- از دوران مثلث حول خط d حجمی با کدام اندازه ایجاد می‌شود؟



- (۱) 96π (۲) 48π
(۳) 82π (۴) 98π

۱۳۳- طول کوتاه‌ترین وتر گذرا از نقطه $A(-2, 4)$ بر دایره $x^2 + ay^2 + 2x - 6y + b = 0$ برابر ۶ است. b برابر کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۳۴- در بیضی با اقطار ۳ و ۵، دایره‌ای به قطر FF' رسم کرده‌ایم تا بیضی را در M قطع کند. در صورتی که F و F' کانون‌های این بیضی باشند، حاصل $MF \times MF'$ برابر کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $4/5$ (۳) ۸ (۴) $8/5$

۱۳۵- مثلث ABC با رأس‌های $A(a, b, 1)$ و $B(a, -b, 3)$ و $C(a, -2, -1)$ مفروض است. اگر مساحت مثلثی که رئوس آن وسط اضلاع مثلث ABC است برابر ۲ باشد، آن گاه طول ضلع AC کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $3\sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $3\sqrt{3}$

۱۳۶- در یک آزمون کنکور پاسخ‌برگ‌های ۴ دانش‌آموز رشته ریاضی و ۳ دانش‌آموز رشته تجربی را به چند طریق می‌توان روی هم قرار داد، به طوری که حداقل دو پاسخ‌برگ هم‌رشته کنار هم بوده و وقتی آن‌ها را یکی‌یکی برمی‌داریم تا در اسکنر قرار دهیم، ترتیب عنوان رشته‌ها (ریاضی، تجربی) مانند قبل باشد؟

- (۱) ۶۳۰ (۲) ۴۳۲ (۳) ۳۱۵ (۴) ۲۸۸

۱۳۷- در ۱۳ داده آماری به کمک چارک‌ها، داده‌ها را به ۴ دسته با میانگین‌های به ترتیب ۳ و ۵ و ۷ و ۹ تقسیم می‌کنیم. اگر میانگین کل داده‌ها، ۷ باشد، ضریب تغییرات داده‌های Q_2 (میانگین کل داده‌ها) و ۲۱ و ۲۳ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{6}}{63}$ (۲) $\frac{2\sqrt{6}}{63}$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{63}$ (۴) $\frac{2\sqrt{2}}{63}$



۱۳۸- احتمال این که شخصی قد بالای ۱۸۰ داشته باشد، $0/4$ و احتمال این که والدین او میانگین قد ۱۸۰ داشته باشند، $0/3$ است. اگر والدین او قد بالای ۱۸۰ داشته باشند، احتمال این که قد فرد، بالای ۱۸۰ باشد به $0/5$ افزایش می‌یابد. با کدام احتمال، حداقل فرد یا والدین وی، قد بالای ۱۸۰ دارند؟ آزمون وی ای پی

(۱) $0/15$ (۲) $0/45$ (۳) $0/55$ (۴) $0/2$

۱۳۹- در پرتاب دو تاس، با کدام احتمال، مجموع بیشتر از ۵ و اختلاف بیشتر از ۲ است؟

(۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{13}{36}$ (۳) $\frac{7}{18}$ (۴) $\frac{5}{12}$

۱۴۰- سکه‌ای را دو بار می‌اندازیم. اگر یکسان ظاهر شد، دو تاس وگرنه ۳ تاس می‌ریزیم. با کدام احتمال جمع ارقام (۲ یا ۳ تاس) برابر ۷ است؟

(۱) $\frac{19}{144}$ (۲) $\frac{17}{144}$ (۳) $\frac{11}{144}$ (۴) $\frac{23}{144}$



زمین‌شناسی - ۱۵ دقیقه

۱۴۱- کدام مورد در رابطه با قوانین کپلر صحیح است؟

- (۱) خورشید دو کانون دارد که میتواند در هر دوی آنها در زمان‌های متفاوت قرار بگیرد.
- (۲) مساحت طی شده توسط کره زمین در طول فصل تابستان کمتر از مساحت طی شده در طول فصل زمستان است.
- (۳) ۴۸۹ ثانیه طول میکشد تا نور خورشید به زمین برسد.
- (۴) اگر دو برادر دو قلو که با هم متولد شده‌اند، یکیشان را به سیاره مریخ ببریم و دیگری را در زمین نگه داریم بعد از گذشت ۱۰ سال زمینی سن برادری که در مریخ بزرگ شده کمتر است.

۱۴۲- در چه زمانی خورشید بر مدار راس السرطان با زاویه ۴۳ درجه میتابد؟

- (۱) اول تیر ماه
- (۲) اول دی ماه
- (۳) اول بهار
- (۴) اول بهمن

۱۴۳- گروهی از زمین‌شناسان در حال جست‌وجو برای یافتن زغال‌سنگ در لایه‌های رسوبی یک منطقه هستند. احتمال وجود رگه‌های زغال‌سنگ در کدام لایه رسوبی بیشتر است؟

- (۱) لایه «الف»: فراوانی مواد آلی جانوری، محیط دریایی کم‌عمق
- (۲) لایه «ب»: فراوانی مواد آلی گیاهی، محیط باتلاقی کم‌اکسیژن
- (۳) لایه «ج»: محیط مردابی پراکسیژن، آب و هوای گرم و مرطوب
- (۴) لایه «د»: محیط دارای رسوبات ریزدانه، دارای فعالیت باکتری‌های هوازی

۱۴۴- در یک ماگمای در حال سرد شدن، به ترتیب کدام عناصر در مراحل ابتدایی و انتهایی آن از ماگما جدا می‌شوند؟

- (۱) قلع - روی
- (۲) آهن - پلاتین
- (۳) لیتیم - آهن
- (۴) کروم - بریلیم

۱۴۵- هدف از حفاظت خاک چیست و این هدف چه زمان تحقق می‌یابد؟

- (۱) جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک - سرعت فرسایش کم‌تر از سرعت تشکیل خاک باشد.
- (۲) جلوگیری از تخریب تدریجی خاک - سرعت فرسایش کم‌تر از سرعت تشکیل خاک باشد.
- (۳) جلوگیری از تخریب تدریجی خاک - سرعت تشکیل خاک کم‌تر از سرعت فرسایش آن باشد.
- (۴) جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک - سرعت تشکیل خاک کم‌تر از سرعت فرسایش آن باشد.

۱۴۶- در ارتباط با چشمه گاماسیاب نهاوند کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) شیب زمین و ساختمان زمین‌شناسی محل بر نوع آبخوان آن تأثیرگذار بوده است.
- (۲) این چشمه پرآب است ولی در تمامی فصول سال جوشان نمی‌باشد.
- (۳) به دلیل برخورد سطح ایستایی به سطح زمین به وجود آمده است.
- (۴) آب این چشمه دارای کلسیم و منیزیم بالاتر از حد طبیعی است.

- ۱۴۷- احتمال فعالیت مجدد گسل‌های مسبب زمین‌لرزه رودبار را چگونه می‌توان مشخص کرد؟
 الف) با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای
 ب) با انجام مطالعات و بازدیدهای صحرائی
 ج) با استفاده از اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها
 د) با بررسی داده‌های ثبت‌شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگاری
- ۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «د» ۳) «الف» و «ب» ۴) «ج» و «د»

- ۱۴۸- کدام یک از گزینه‌های زیر عبارت زیر را نادرست تکمیل می‌کند؟
 در حفاری‌های زیرزمینی زمین‌شناس باید تمرکزش را بر شناسایی مناطقی با کمترین متمرکز کند.
- ۱) خردشدگی ۲) مقاومت
 ۳) هوازدگی ۴) نشت آب

- ۱۴۹- کدام عناصر می‌توانند سبب ایجاد عوارض و بیماری‌های یکسان در انسان گردند؟
- ۱) زیادی کادمیم و کمبود سلنیم ۲) کمبود آهن و کمبود روی
 ۳) زیادی منیزیم و زیادی کادمیم ۴) کمبود فلئور و زیادی آرسنیک

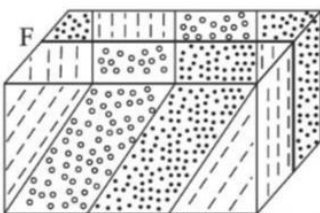
- ۱۵۰- جهت بررسی عوامل زمین‌شناسی مؤثر بر ایجاد بیماری‌های سرطان پوست و دیابت، اقدام به تهیه چه نوع نقشه‌ای می‌شود؟

- ۱) نقشه زمین‌شناسی عنصر آرسنیک ۲) نقشه زمین‌شناسی عنصر کادمیم
 ۳) نقشه ژئوشیمیایی عنصر کادمیم ۴) نقشه ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک

- ۱۵۱- کدام مواد آتشفشانی باعث تشکیل خاک‌های حاصلخیز می‌شوند؟
- ۱) تفرای کوچک‌تر از ۳۲ میلی‌متر و لاوا ۲) مواد جامد آتشفشانی بزرگ‌تر از لاپیلی
 ۳) قطعات دوکی شکل و فومرول ۴) کوچک‌ترین تفرایها و گدازه

- ۱۵۲- کدام یک از پدیده‌های زیر نتیجه پویایی زمین و فعالیت آن در حرکت ورقه‌های سنگ‌کره نیست؟
- ۱) تشکیل تاقدیس و ناودیس ۲) هوازدگی و فرسایش سنگ‌بستر
 ۳) ایجاد درزه و گسل در سنگ‌ها ۴) فوران آتشفشان پیناتوبو

- ۱۵۳- در شکل زیر به ترتیب چه تنش‌هایی حاکم می‌باشد؟



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

۱۵۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در رابطه با گسل های اصلی ایران می توان گفت: گسل.....»

(۱) خزر، از نوع شرقی-غربی می باشد.

(۲) مشا، از نوع شمالی-جنوبی می باشد.

(۳) سبزاواران، در شمال کشور دیده می شود.

(۴) نصرت آباد، در مجاورت دریای خزر قرار دارد.

۱۵۵- فعالیت زمین گردشگری شامل کدام یک از موارد زیر نمی شود؟ آزمون وی ای پی

(۱) شناخت مبانی پیدایش پدیده های زمین شناختی

(۲) بازدید از پدیده های زیبای ژئومورفولوژی

(۳) آشنایی با جاذبه های زیبای طبیعت جاندار

(۴) درک اهمیت وجودی پدیده های زمین شناختی



آزمون آنلاین مارول

دفترچه پاسخنامه

آزمون شماره ۵: جامع شبیه‌ساز کنکور

تاریخ برگزاری: ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

ویژه دانش‌آموزان پایه دوازدهم رشته تجربی

نام درس	مسئول درس	طراحان (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاری
زیست‌شناسی	حسن محمدنشتایی	اخی، حمید راهواره، محمد مهدی روزبهانی، سعیده عارفی، علی محمد عمارلو جلال عیسی‌خواجه، محمدرضا گلزاری، محسن مصباح امیرسینا معصوم‌نیا محسن مهدوی‌فر، کیوان نصیرزاده، مجید نیکراد	محمدرضا گلزاری
فیزیک	سعید احمدی	آرمین جلیلیان، جمال خم‌خاجی، محمدجواد رستمی، مهدی زارعی‌نیا حسین عبدوی‌نژاد، مهدی فتاحی، آرمان کلبعلی، سعید محبی، احمد مصلاهی احسان مطلبی، محمدکاظم منشادی، عباس موتاب، حسین میرزایی	حسین میرزایی
شیمی	محمدرضا زهره‌وند	حسین ابروانی، رضا بخشیان، میلاد درخشان بهنام قازانچایی، محمدعلی مومن‌زاده، مرتضی نصیرزاده	پویا رستگاری میلاد قاسمی
ریاضی	مصطفی کرمی	محسن اسماعیل‌پور، عباس اشرفی، محمدرضا اقتصادی، سعید اکبرزاده، علیرضا پورمحمدی، جبرائیل حسن‌پور سهیل حسن‌خانپور، فرشاد حسن‌زاده، سید محمود حسینی، سجاد داوطلب، محمدحسن سلامی مجید رفعتی، علیرضا شریف‌خطیبی، علی اصغر شریفی، فرهاد صابر، سعید صفرزاده، مهدی عزیزی، اصغر علی‌پور سعید قندچی، آرمین کاویانی، مصطفی کرمی، مهرداد کیوان، مهدی محرمی، حسن محمدیگی سروش موینی، وهاب نادری، حجت‌الله نجفیان، علیرضا نداف‌زاده، علیرضا نعمتی، سجاد نقیه، مسعود بکتا	فرامرز سلطان‌کریمی
زمین‌شناسی	امیررضا خیراللهی	فریدین صابری	فریدین صابری

مسئول اجرایی آزمون: دکتر سعیده عارفی

مدیر آزمون: دکتر رسول دهقان



mandedu.com



Marveledu_ir



mand_azmoon



۰۲۱-۲۶۴۲۵۲۸۰

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روشی (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه آموزشی مند» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.
هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه SanjeshCloud تمامی اشخاص شرعاً حرام است.



زیست شناسی

۱- گزینه ۴

جهش های کوچک می توانند منجر به تغییر فنوتیپ شوند. همچنین جهش های بزرگ ساختاری نیز می توانند منجر به تغییر فنوتیپ شوند. همچنین جهش های عددی نیز در شرایطی منجر به تغییر فنوتیپ می شوند؛ مثلاً در آزمایش هوگودوری مشخص شد که گل های مغربی تتراپلوئید شکل ظاهری متفاوتی با گل های دیپلوئید دارند. این موضوع در نشانگان داون نیز صادق است. بررسی همه موارد:

(الف) این مورد برای جهش های عددی لزوماً صادق نیست.

(ب) گاهی برخی جهش های کوچک باعث کاهش ساخت بسپارهای زیستی در یاخته می شوند. مثلاً به دنبال بروز جهش در بیماری کم خونی داسی شکل، میزان تولید هموگلوبین در بدن کاهش می یابد.

(ج) جهش های عددی تغییری در توالی نوکلئوتیدی ایجاد نمی کنند.

(د) با توجه به اینکه با فرض سؤال، این جهش باعث تغییر فنوتیپ شده است؛ پس به طور حتم با تغییر در پروتئین ها و سایر مولکول های یاخته همراه است که این موضوع نوعی تغییر در تنظیم بیان ژن می باشد.

۲- گزینه ۱

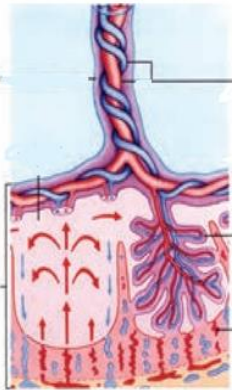
خارجی ترین بخش بندناف (رابط بین جفت و جنین) توسط آمنیون احاطه شده است در حالی که کوریون مسئول ترشح هورمون HCG است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) با توجه به شکل مقابل، سیاهرگ بندناف پس از ورود به جفت به دو شاخه اصلی تقسیم می شود و سپس انشعاباتی از این دو شاخه وارد زوائد انگشتی می گردد.

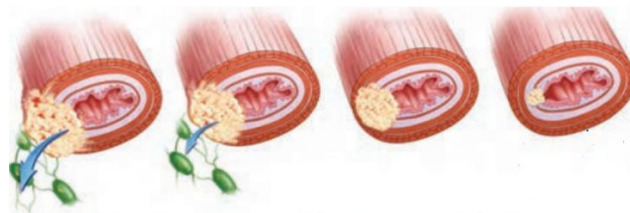
(۳) کوریون غشایی است که در حد فاصل بین خون جنین و خون مادر قرار دارد. این غشا تنها برخی از پادتن ها را از خود عبور می دهد.

(۴) با توجه به شکل مقابل، هر یک از دو شاخه اصلی سیاهرگ بندناف توسط یک سرخرگ با خون تیره احاطه شده است.



۳- گزینه ۳

با توجه به شکل زیر، به هنگام شروع تهاجم یاخته های تومور (شکل اول)، تنها لایه های مخاط و زیرمخاط روده باریک درگیر شده اند (رد گزینه ۱). همان طور که می دانید در مخاط روده باریک یاخته های ماهیچه ای نیز وجود دارند که طبق شکل اول، یاخته های تومور از این یاخته ها عبور کرده و وارد بافت پیوندی زیرمخاط شده اند (درستی گزینه ۳). با ورود یاخته های توموری به گره های لنفاوی مجاور (شکل سوم)، فعالیت لنفوسیت های T کشته در این محل ها افزایش می یابد (رد گزینه ۲) و در نهایت یاخته های توموری با عبور از رگ های لنفی (دارای دریچه های یک طرفه کننده) به گره های لنفی مجاور و دور دست می روند.



۱. یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته های بافت می کند.

۲. یاخته های سرطانی در بافت گسترش می یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده اند.

۳. یاخته های سرطانی به بخش های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می کنند.

۴. یاخته های سرطانی از راه لنف به بافت های دورتر می روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آنها می شوند.



۴- گزینه ۲

ساده‌ترین سامانه‌ی گردش بسته در کرم‌های حلقوی مانند کرم‌های خاکی دیده می‌شود. با توجه به شکل مقابل خون موجود در سیاهرگ با عبور از دریچه‌ای وارد قلب کرم خاکی می‌شود درحالی که در بدن انسان در بین سیاهرگ‌های ورودی به قلب و دهلیزها دریچه‌ای وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اسفنج‌ها آب محیط را از طریق منافذی وارد بدن خود می‌نمایند. با توجه به شکل کتاب، منافذی که در دیواره‌ی بدن اسفنج وجود دارد به کمک یاخته‌هایی ایجاد شده است. در بدن این جانور یاخته‌های یقه‌دار دارای تاژک هستند و می‌توانند آب را حرکت بدهند. اگر از فصل دوم به خاطر داشته باشید، در حفره‌ی گوارشی هیدر نیز زائده‌های حرکتی (تاژک) وجود دارد که می‌تواند آب را درون این حفره حرکت دهد و همچنین موجب مخلوط شدن آنزیم‌های گوارشی جانور با غذا شود.

۳) ماهی‌ها و دوزیستان از قلب خود تنها یک سرخرگ خارج می‌کنند. این جانداران دارای گردش بسته هستند و در مایع بین‌یاخته‌ای (مایعی که در مجاورت یاخته‌ها جریان دارد) اکسیژن و دی‌اکسیدکربن دارند. توجه داشته باشید که در حشرات همولنف در مجاورت یاخته‌ها جریان دارد و این مایع نیز دارای گازهای تنفسی است اما مسئول جابه‌جایی و انتقال این گازها بین یاخته‌ها نیست.

۴) جانورانی که دارای گردش ساده هستند (مانند ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان) می‌توانند خون اکسیژن‌دار را به صورت یکباره به اندام‌های بدن منتقل نمایند. تمام مهره‌داران از جمله ماهی‌ها، دوزیستان و خزندگان باید ماهیچه قلبی را با خون روشن تغذیه نمایند. در جانورانی با گردش ساده، با اینکه درون حفرات قلبی خون تیره جریان دارد اما باید انشعابی از سرخرگ پس از آبشش خون روشن را برای تغذیه یاخته‌های ماهیچه قلب به سمت آن بفرستد.

۵- گزینه ۴

بخشی از لوله‌ی گوارش انسان که بلافاصله قبل از محل جذب عمده آب و یونها (روده بزرگ) قرار دارد، روده باریک است. گروهی از یاخته‌های موجود در پرزهای روده و غدد روده، توانایی تولید و ترشح ماده مخاطی را دارند. همه‌ی یاخته‌های زنده در بدن انسان، توانایی ساخت آنزیم‌های موثر در تنفس یاخته‌ای را دارند که با تجزیه‌ی گلوکز همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه‌ی یاخته‌های پوششی موجود در مخاط روده باریک دارای چین‌خوردگی غشایی (ریزپرز) هستند.

گزینه ۲: یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در پرز روده نسبت به مویرگ لنفی (دارای انتهای بسته) خارجی‌تر هستند اما یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد روده این ویژگی را ندارند.

گزینه ۳: در مجاورت یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد روده، ممکن است یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون سکرترین وجود داشته باشد.

۶- گزینه ۳

ذرت نوعی گیاه تک‌لپه است و در نتیجه، نمی‌تواند دارای مریستم‌های پسین باشد؛ تولید مداوم یاخته‌ها برای ایجاد بافت‌های لازم برای افزایش قطر اندام‌های، از ویژگی‌های مریستم‌های پسین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه‌ی یاخته‌های مریستمی، توانایی تقسیم بالا و فضای بین‌یاخته‌ای کمی دارند. دقت کنید که همه‌ی یاخته‌های مریستمی، می‌توانند مجدداً یاخته‌های مریستمی را تولید کنند. کامبیوم‌های چوب‌پنبه‌ساز نیز در تولید یاخته‌های دارای دیواره‌ی چوب‌پنبه‌ای نقش دارند.



۲) یاخته‌های پارانشیمی، توانایی ذخیره و ترشح مواد را دارند. این یاخته‌ها هم توسط مریستم‌های نخستین و هم توسط مریستم‌های پسین (کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز) تولید می‌شوند. دقت کنید که فقط مریستم‌های نخستین ریشه توسط کلاهیک محافظت می‌شوند و این عبارت برای مریستم‌های نخستین ساقه و مریستم‌های پسین صدق نمی‌کند.

۴) تراکتیدها، یاخته‌های مرده‌ای هستند که دیوارهٔ عرضی دارند؛ مریستم‌های نخستین می‌توانند این یاخته‌ها را تولید کنند و تا حدودی سبب افزایش قطر اندام‌ها می‌شوند.

۷- گزینه ۴

در حد کتاب درسی، برخی مارها و زنبور عسل توانایی بکرزایی دارند. از بین این جانداران مارها دارای گردش مضاعف هستند. در طی فرایند بکرزایی، ابتدا مار ماده با میوز تخمک ایجاد کرده و سپس کروموزوم‌های تخمک دوبرابر می‌شوند و پس از تقسیم یاخته‌ی حاصل، زاده ایجاد می‌گردد. دقت کنید زاده‌های حاصل از بکرزایی مارهای ماده، همواره دارای ژنوتیپ خالص هستند و بین دگره‌های آن‌ها رابطهٔ بارز نهفتگی دیده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زنبورها دارای اسکلت بیرونی هستند. در طی بکرزایی زنبورهای عسل، ابتدا یاخته‌های زاینده در بدن ملکه میوز کرده و تخمک را ایجاد می‌کنند. اگر در بدن این جانور کراسینگ‌اور رخ ندهد، ژنوتیپ تخمک می‌تواند ABC یا abc باشد و با توجه به اینکه برای ایجاد زاده نر، باید یاخته‌های تخمک هاپلوئید تقسیم شوند، پس زنبورهای نر نیز دارای ژنوتیپ ABC یا abc خواهند بود. بنابراین تنها در صورت بروز کراسینگ‌اور ممکن است زاده نری با دو الل بارز متولد شود.

۲) در اسکلت درونی مارها، رسوب کلسیم دیده می‌شود. مارهای ماده بعد از بکرزایی، زاده‌هایی تولید می‌کنند که همگی خالص هستند و فقط یک نوع یاختهٔ جنسی تولید می‌کنند.

۳) زنبورها دارای لوله‌های مالپیگی هستند. دقت کنید زنبور عسل حاصل از بکرزایی هاپلوئید است و از هر جفت کروموزوم همتای مادر تنها یکی را به ارث می‌برد. بنابراین در این مثال، زنبورهای نر تنها دارای یک کروموزوم خواهند بود.

۸- گزینه ۲

موارد ب و د درست است.

بررسی همه موارد:

الف) در گلیکولیز (که هم در تنفس هوازی و هم در تنفس بی‌هوازی رخ می‌دهد)، نوعی قند سه‌کربنه به اسیدسه‌کربنه تبدیل می‌شود درحالی که در چرخه کالوین نوعی اسیدسه‌کربنه به قند سه‌کربنه تبدیل می‌شود.

ب) در گام دوم گلیکولیز فروکتوز شش‌کربنه به دو قند سه‌کربنه تبدیل می‌شود. در مرحله دوم چرخه کالوین نیز، شش مولکول شش‌کربنه ناپایدار به دوازده مولکول اسید سه‌کربنه تبدیل می‌شود.

ج) در چرخه کالوین تولید ATP دیده نمی‌شود و تنها طی آن مولکول‌های ATP مصرف می‌شوند. در طی گلیکولیز نیز مولکول‌های ATP پس از تولید NADH ایجاد می‌گردند.

د) در تنفس هوازی، اکسایش مولکول‌های حامل الکترون در زنجیره انتقال الکترون و پس از مصرف ATP در گلیکولیز رخ می‌دهد. در تنفس بی‌هوازی نیز اکسایش NADH باید پس از گلیکولیز انجام شود. در چرخه کالوین نیز در گام دوم، ابتدا ATP مصرف شده و سپس NADPH اکسایش می‌یابد.



۹- گزینه ۳



هیپوفیز پیشین با هیپوتالاموس که تحریک آن سبب افزایش تمایل به نوشیدن آب می شود، از طریق عروق خونی ارتباط دارد. تنها هورمون این بخش که بر دستگاه حرکتی نقش دارد، هورمون رشد است. این هورمون با تحریک استخوان سازی و به خصوص ایجاد بافت اسفنجی، تعداد حفرات موجود در استخوان را افزایش می دهد. چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می شوند. در این حالت، رشد استخوان متوقف می شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: غده اپی فیز بالاترین غده درون ریز بدن است. هورمون رشد فاصله بین صفحات رشد را افزایش می دهد.

گزینه ۲: هورمون رشد از هیپوفیزی پیشین ترشح می شود که طبق شکل ۵ دورترین بخش این غده از مغز میانی است. این هورمون ضخامت صفحات رشد را تغییر نمی دهد.

گزینه ۴: هورمون رشد سطح تماس صفحات رشد با استخوان اسفنجی را تغییر نمی دهد. همچنین باعث استخوان سازی در سمت دور از سر استخوان می شود.

۱۰- گزینه ۳



تنها مورد ج به نادرستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) در هر دو الگوی وابسته به جنس نهفته و مستقل از جنس بارز، مادر بیمار می تواند دگره بیماری را به فرزند پسر منتقل و منجر به بیماری او شود.

ب) در بیماری مستقل از جنس بارز، دختر می تواند الل بیماری را از پدر خود دریافت کرده و بیمار شده باشد در حالی که مادر او سالم است. در بیماری وابسته به جنس نهفته هم اگر دختر خانواده بیمار باشد یک الل بیماری را مادر خود دریافت کرده است و مادر در این حالت می تواند بیمار یا ناقل و سالم باشد.

ج) اگر در رابطه با بیماری وابسته به X نهفته، پسری سالم باشد؛ الل سلامتی را قطعاً از مادر خود دریافت کرده است. در این حالت مادر می تواند ناخالص سالم و یا خالص سالم باشد.

د) در بیماری مستقل از جنس بارز، اگر پدر خانواده بیمار ناخالص و مادر هم سالم باشد می توانند هر دو الل سلامتی را به دختر خود منتقل کرده و در نتیجه دختر سالمی داشته باشند. در بیماری وابسته به جنس نهفته نیز پدر بیمار قطعاً یک الل بیماری را به دختر خود منتقل می کند. در این حالت اگر مادر الل سلامتی به دختر خود بدهد این فرزند سالم خواهد بود.

۱۱- گزینه ۲



لوله‌های مالپیگی و نایدیس‌ها در بدن حشرات، ساختارهای لوله‌مانندی هستند که تنها یک انتهای باز دارند. نایدیس‌ها در مجاورت همه‌ی یاخته‌های بدن دیده می‌شوند. لوله‌های مالپیگی نیز به روده باریک وارد می‌شوند تا مواد دفعی را به آن بریزند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

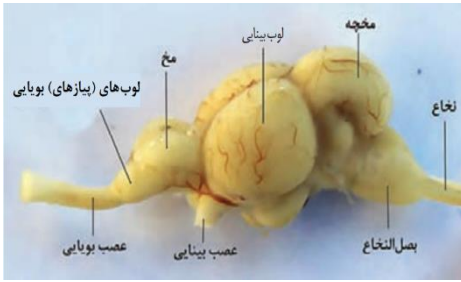
۱) لوله‌های مالپیگی منشعب نمی‌شوند.

۳) در تمام طول لوله‌های مالپیگی آب وجود دارد اما در نایدیس‌ها تنها در بخش‌های انتهایی نوعی مایع جهت تسهیل تبادل گازهای تنفسی دیده می‌شود.

۴) هم لوله‌های مالپیگی و هم نایدیس‌ها متعدد هستند. نایدیس‌ها به کمک منافذ سطحی با محیط بیرون در ارتباطند اما این موضوع در رابطه با لوله‌های مالپیگی صادق نیست.



۱۲- گزینه ۲



با توجه به شکل مقابل، مخچه بالاترین بخش مغز ماهی است. مخچه در مغز جانوران باید بخشی از اطلاعات خود را از چشم‌ها و پس از کیاسمای بینایی دریافت نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل مقابل، عقبی‌ترین بخش مغز ماهی، بصل النخاع است. همان‌طور که می‌دانید بخش خارجی در ساقه مغز انسان مانند نخاع، سفید و میلین‌دار است.

(۳) بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی، لوب بینایی است که معادل لوب پس‌سری مغز در انسان است. لوب پس‌سری به کمک یک شیار مشترک از لوب آهیانه و گیجگاهی جدا می‌شود.

(۴) جلویی‌ترین بخش مغز ماهی، پیاز بویایی است. با توجه به شکل‌های کتاب درسی، پیازهای بویایی در سطح شکمی مغز گوسفند به هنگام تشریح، بیشتر از سطح پشتی رویت می‌شوند.

۱۳- گزینه ۳



موارد الف و ب درست هستند. هنگامی که در رمز نوعی آمینواسید دو نوکلئوتید تیمین‌دار در مجاورت هم قرار داشته باشند ممکن است تحت تاثیر پرتو فرابنفش دچار دیمر تیمین شوند. ششمین رمز آمینواسید در زنجیره بتای هموگلوبین CTT است. همچنین رمزهای پایان (که مکمل کدون‌های پایان هستند) می‌توانند به صورت ATT, ATC, ACT باشند. رمز مربوط به نخستین آمینواسید (متیونین) در همه پروتئین‌ها TAC است و رمز آمینواسید والین هم CAT است.

۱۴- گزینه ۳



شکل مربوط به مرحله استراحت عمومی قلب است. در ابتدای استراحت عمومی ابتدا دریچه‌های سینی بسته شده و سپس پس از گذشت زمان بسیار کمی دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز می‌شوند. در واقع در این زمان همه دریچه‌های قلبی هم‌زمان با هم بسته بوده و خون اندکی در دهلیزها جمع می‌شود. همچنین در این مرحله بخش بالاروی موج P در نوار قلب ثبت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این مرحله فشار خون سرخرگ ششی از بطن راست بیشتر بوده و در نتیجه دریچه سینی ششی بسته است. توجه داشته باشید که در انتهای این مرحله دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز هستند و خون از دهلیز به بطن در حال حرکت است بنابراین بیشترین حجم خون دهلیز در این زمان دیده نمی‌شود. به عبارت دیگر در ابتدای این مرحله که هم‌زمان همه دریچه‌های قلبی بسته بوده و خون در دهلیزها جمع می‌شود، بیشترین حجم خون دهلیزها قابل مشاهده است.

(۲) طناب‌های ارتجاعی در مرحله انقباض بطنی متحمل فشار هستند. به منظور انقباض دهلیزها، در انتهای استراحت عمومی گره اول فعالیت کرده و پیام را به کمک یک دسته تار تخصصی (نه دسته تارها) به سمت دهلیز چپ می‌فرستد.

(۴) در ابتدای این مرحله صدای دوم قلب شنیده می‌شود که واضح و کوتاه است.

۱۵- گزینه ۲



در یاخته‌های یوکاریوتی، برای همانندسازی دناى خطی چند نقطه آغاز همانندسازی وجود دارد. به همین دلیل به هنگام همانندسازی هر رشته‌ی الگو، باید ابتدا چند رشته ساخته شده و سپس این رشته‌ها به هم متصل شوند تا در نهایت یک رشته‌ی کامل در برابر رشته‌ی الگو وجود داشته باشد و همراه با آن دناى جدید را ایجاد نماید.

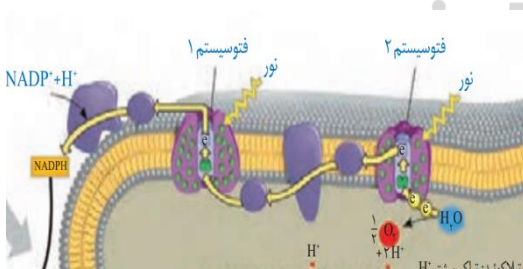
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) توجه داشته باشید که در همانندسازی دناهای حلقوی، ابتدا در مقابل هر رشته‌ی الگو یک رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی خطی ساخته شده و در نهایت دوسر این رشته به هم متصل شده و رشته حلقوی ایجاد می‌کند. همچنین هر دناى جدید حاصل اتصال رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی جدید و رشته الگو است نه اینکه دو رشته‌ی جدید به هم متصل شوند.
- (۲) در مراحل اول و دوم آزمایش گریفیت، به دنبال تکثیر باکتری‌های زنده، مولکول دنا از باکتری مادری به دو باکتری حاصل از تقسیم منتقل می‌شود.
- (۳) دناهای حاصل از همانندسازی یک دنا هسته‌ای در حالت عادی به هنگام تقسیم باید وارد دو یاخته مختلف شوند. اما توجه داشته باشید که این موضوع در رابطه با دناهای حاصل از همانندسازی دناهای حلقوی میتوکندری صدق نمی‌کند. در واقع میتوکندری می‌تواند تکثیر شود و دو اندامک جدید در همان سلول بمانند یا به هنگام تقسیم سیتوپلاسم هر دو وارد یک یاخته دختری شوند.
- (۴) نورتوفیل توانایی تقسیم شدن ندارد و در نتیجه نیازی هم به همانندسازی دناى خطی در هسته‌ی خود ندارد.

۱۶- گزینه ۲

- در فرایند تنظیم منفی رونویسی، آنزیم رنابسپاراز روی راه‌انداز قرار می‌گیرد اما به علت وجود سد پروتئینی بر روی اپراتور، نمی‌تواند به سمت جلو حرکت کرده و رنا بسازد. توجه داشته باشید، اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز همان آغاز فرایند رونویسی است اما در این حالت با اینکه رونویسی شروع شده، ادامه پیدا نمی‌کند و دو رشته‌ی دنا از هم باز نمی‌شود.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) در ژن‌هایی که تنظیم بیان آن‌ها به صورت تنظیم منفی رونویسی است، اپراتور در مجاورت راه‌انداز قرار دارد که رونویسی نمی‌شود اما دو رشته‌ی آن به هنگام رونویسی از یکدیگر باز می‌شوند. دقت کنید که به هنگام همانندسازی نیز دو رشته‌ی دنا از هم باز می‌شوند.
- (۳) سازوکار تغییر فشردگی کروموزوم‌ها و اثر آن روی تنظیم بیان ژن مربوط به یوکاریوت‌ها است و در پروکاریوت‌ها دیده نمی‌شود.
- (۴) در فرایند تنظیم مثبت رونویسی، ابتدا مالتوز به فعال‌کننده متصل شده و این پروتئین به محل اتصال خود در مولکول دنا می‌چسبند. سپس این پروتئین به آنزیم رنابسپاراز کمک می‌کند تا محل راه‌انداز را شناسایی نماید و به آن متصل شود.

۱۷- گزینه ۲



فقط مورد الف نادرست است.

بررسی همه موارد:

- (الف) با توجه به شکل مقابل، بخش پهن تر پمپ غشایی به سمت بستره است در حالی که تراکم یون‌های هیدروژن در فضای درونی تیلاکوئید از بستره بیشتر است.
- (ب) با توجه به شکل مقابل، فتوسیستم ۱ از فتوسیستم ۲ بزرگ‌تر است و بنابراین در آنتن‌های گیرنده تعداد بیشتری رنگبزه دارد.

(ج) از بین پنج پروتئینی که در انتقال الکترون دخالت دارند، سه تا تنها در تماس با بخش آب‌دوست غشا در تماس هستند.

- (د) تجزیه آب در فتوسیستم ۱ انجام نمی‌شود. با توجه به شکل مقابل، بخش پهن تر این فتوسیستم به سمت فضای درونی تیلاکوئید قرار دارد که در آن آب تجزیه می‌شود.

۱۸- گزینه ۲

- با توجه به اطلاعات سوال، فرزند دختر این خانواده مبتلا به هموفیلی است ولی چون در رابطه با بیماری سندروم RETT او صحبتی نشده، از این نظر سالم است و در نتیجه ژنوتیپ او به صورت $X_d^h X_d^h$ خواهد بود. با توجه به ژنوتیپ این فرزند، ژنوتیپ پدر خانواده هم



به صورت $X_d^h Y$ خواهد بود. از طرف دیگر مادر خانواده مبتلا به سندروم RETT است اما هموفیلی ندارد، پس ژنوتیپ او نیز به صورت $X_D^H X_d^h$ است. اگر مادر کراسینگ اور انجام دهد، ژنوتیپ فرزندان حاصل از لقاح گامت نوترکیب با گامت پدری به صورت $X_d^H X_d^h$ و $X_D^H Y$ و $X_d^h Y$ و $X_D^h X_d^h$ خواهد بود.

۱۹- گزینه ۴

برای انتقال آب در عرض غشای بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای گریچه بعضی یاخته‌های گیاهی، پروتئین‌هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند. بنابراین در مسیر عرض غشایی و سیمپلاستی که مواد می‌توانند از غشای یاخته و یا غشای واکوئل‌ها عبور کنند، این پروتئین‌ها دخالت دارند.

بررسی همه موارد:

- ۱) تنها مسیر سیمپلاستی می‌تواند مواد را از درونی‌ترین یاخته‌های پوست (آندودرم) عبور دهد.
- ۲) در مسیر آپوپلاستی حرکت مواد محلول از فضاهای بین‌یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای انجام می‌شود.
- ۳) با توجه به اینکه در هر دو مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی، آب از غشا عبور می‌کند، اسمز و تغییرات فشار اسمزی در آن‌ها موثر است. همچنین خواص ویژه‌ی آب مانند هم‌چسبی هم در هر سه مسیر دخالت دارد.
- ۴) این ویژگی تنها مربوط به مسیر عرض غشایی است و برای مسیر سیمپلاستی صادق نیست.

۲۰- گزینه ۱

بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب نشان‌دهنده ساقه رویانی، ریشه رویانی، لپه‌ها و باقی‌مانده درون‌دانه هستند. یاخته‌های لپه در لوبیا دیپلوئید بوده و در هسته‌ی خود دو مجموعه‌ی کروموزومی دارند. از طرفی یاخته‌های رویان در دانه غلات نیز دیپلوئید هستند و جیبرلیک‌اسید ترشح می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) هم باقی‌مانده آندوسپرم و هم ساختارهایی که در دانه ذرت، به هنگام رویش زیر خاک باقی می‌مانند فاقد قدرت فتسنتر و تولید مواد آلی هستند.
- ۳) خارجی‌ترین یاخته‌های آندوسپرم در دانه غلات دارای ذخایر گلوتن هستند. با توجه به اینکه پوسته‌دانه دقیقاً ژنوتیپی مانند گیاه ماده دارد، پس ال‌های این بخش با بخشی از ال‌های رویان و آندوسپرم قطعاً مشترک خواهد بود.
- ۴) بخشی از دانه ذرت که در پایین‌ترین بخش رویان قرار دارد، ریشه رویانی است. به دنبال رشد دانه لوبیا، ریشه تماماً در زیر خاک خواهد بود در حالی که به دنبال رشد دانه ذرت، بخشی از ریشه در زیر خاک و بخشی نیز بالای خاک خواهد بود.

۲۱- گزینه ۱

با توجه به اینکه توالی دو رشته‌ی جایگاه تشخیص به صورت آینه‌ای است، پس توالی یک رشته آن به صورت ACTAGT می‌باشد. از طرف دیگر می‌دانید که توالی یک رشته جایگاه تشخیص آنزیم ECOR1 به صورت GAATTC است. بنابراین چون تعداد بازهای آدنین، تیمین، سیتوزین و گوانین در جایگاه مورد سوال و جایگاه تشخیص آنزیم ECOR1 برابر است، پس تعداد پیوندهای هیدروژنی هم در این دو جایگاه با هم برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

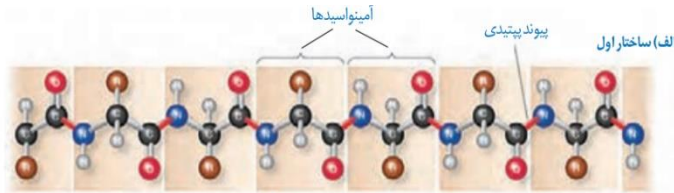
- ۲) ACT در ابتدای یک رشته جایگاه تشخیص، مشابه توالی رمز پایانی است که مکمل کدون UGA است.



۳) انتهای چسبنده آنزیم ECPR1 دارای توالی AATT است. اگر آنزیم مورد نظر سوال هم پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید آدنین دار و گوانین دار را بشکند، توالی انتهای چسبنده به صورت TA خواهد بود.
 ۴) با توجه به توالی جایگاه تشخیص، در این جایگاه مجموعاً ۱۸ حلقه نیتروژن دار در بازهای آلی و ۲۲ پیوند قند-فسفات وجود دارد.

۲۲- گزینه ۳

فراوان ترین پروتئین در گویچه قرمز بالغ هموگلوبین است که از ۲ نوع زنجیره آلفا و بتا تشکیل شده است. با توجه به شکل زیر، بین دو پیوند پپتیدی متوالی، جهت گیری گروه R و پیوند دوگانه اکسیژن و کربن در گروه کربوکسیل عکس یکدیگر است.

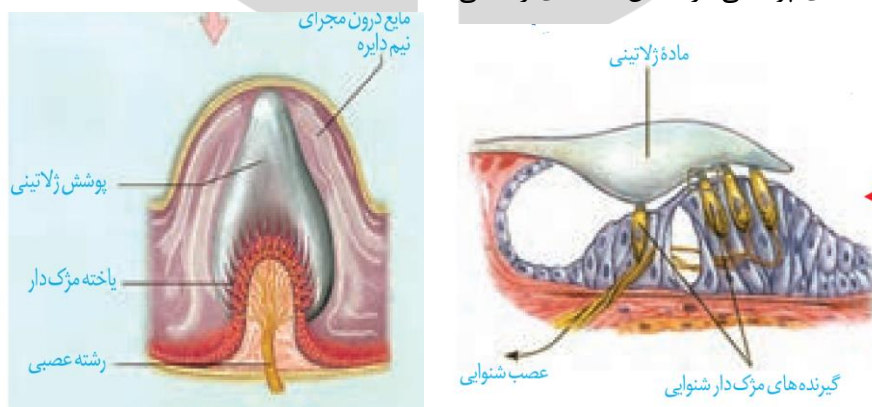


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای توالی یابی پروتئین‌ها از روش‌های شیمیایی خاص استفاده می‌شود. پرتوهای ایکس برای تعیین شکل سه بعدی پروتئین‌ها و تعیین جایگاه اتم‌ها درون آن‌ها استفاده می‌شود.
 ۲) در ساختار دوم رشته‌های آلفا و بتا، تنها ساختارهای مارپیچی تشکیل می‌شود و هموگلوبین فاقد ساختار صفحه‌ای است.
 ۴) با توجه به شکل کتاب، برخی از زنجیره‌های موجود در هموگلوبین، آمین و کربوکسیل آزاد خود را به سمت خارج مولکول قرار داده و به سمت مرکز نیستند.

۲۳- گزینه ۱

با توجه به شکل‌های زیر، در بخش حلزونی گوش، تنها یکی از یاخته‌های پوششی در تماس با ماده‌ی ژلاتینی است در حالی که در بخش دهلیزی، تعدادی از یاخته‌های پوششی در تماس با ماده‌ی ژلاتینی هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در هر دو بخش با حرکت مایع درون مجرا، مؤک‌های گیرنده‌های شنوایی و تعادلی خم می‌شود و با باز شدن کانال‌های غشایی، تحریک می‌شوند.
 ۳) گیرنده‌های شنوایی تنها در حفره‌ی میانی حلزونی و گیرنده‌های تعادلی تنها در بخش پایینی مجاری نیم‌دایره قرار دارد. با توجه به اینکه حلزونی و مجاری نیم‌دایره جزو گوش داخلی هستند، پس هر دو توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌گردند.
 ۴) در هر دو بخش حلزونی و دهلیزی، یاخته‌های گیرنده از نوع غیرعصبی هستند و با نوعی نورون حسی سیناپس تشکیل می‌دهند. در واقع این گیرنده‌ها به عنوان یاخته‌ی پیش‌سناسپی عمل می‌کنند و پیام خود را به نورون حسی و سپس دستگاه عصبی مرکزی می‌رسانند.



۲۴- گزینه ۱



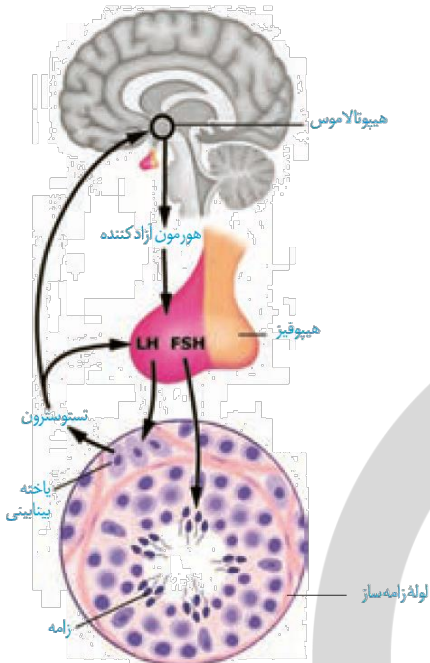
فقط مورد ب درست است. در یک مرد جوان، هورمون تستوسترون مترشحه از یاخته‌های بینابینی بیضه و هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده مترشحه از هیپوتالاموس، ترشح هورمون‌های LH و FSH را از بخش پیشین هیپوفیز تنظیم می‌کند. بررسی همه‌ی موارد:

الف - هورمون LH با اثر بر یاخته‌های هدف خود یعنی یاخته‌های بینابینی، ترشح هورمون جنسی مردانه یعنی تستوسترون را تحریک می‌کند. این در حالی است که هورمون LH در یاخته‌های سازنده هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده گیرنده ندارد.

ب - همانطور که گفته شد، هورمون تستوسترون از غده بیضه و هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از هیپوتالاموس به خون ترشح می‌شوند. هم بیضه و هم هیپوتالاموس در خارج از حفره شکمی قرار دارند و بنابراین این مورد در مورد همه هورمون‌های ذکر شده صحیح است نه بعضی از آنها.

ج - هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده آزاد شده از هیپوتالاموس در یک دختر بالغ نیز ترشح هورمون‌های LH و FSH را تنظیم می‌کنند. این در حالی است تستوسترون هورمون جنسی مردانه بوده و در دختران چنین نقشی ندارد.

د - تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی، زامه‌زایی را هم تحریک می‌کند. این در حالی است که هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قادر به تأثیر بر روی یاخته‌های بیضه نیستند.



۲۵- گزینه ۱



بیشتر مفاصل موجود در جمجمه از نوع ثابت هستند و لبه‌ی دنداندار استخوان‌ها در محل این مفاصل درون هم فرو رفته است. اما در مفاصلی مانند مفصل بین استخوان فک پایین و استخوان گیجگاهی، چنین ویژگی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) همه‌ی استخوان‌های بدن دارای بافت استخوانی فشرده و اسفنجی هستند و در نتیجه تیغه‌های منظم استخوانی دارند.

(۳) همه‌ی استخوان‌های بدن با افزایش سن و افزایش رسوب نمک‌های کلسیم، مستحکم‌تر می‌شوند.

(۴) در مفاصل گوی و کاسه، استخوان می‌تواند در همه‌ی جهات حرکت کند. در حد کتاب درسی در جمجمه انسان مفصل گوی و کاسه وجود ندارد.

۲۶- گزینه ۲



یاخته‌های مورد سوال، یاخته‌های آندودرمی از نوع معبر هستند و یاخته‌های مجاور آنها نیز آندودرم‌های نعلی شکل هستند. یاخته‌های معبر فاقد نوار کاسپاری در دیواره‌ی خود هستند و مواد را از طریق هر سه مسیر سیمپلاستی، آپوپلاستی و عرض غشایی عبور می‌دهند. همان‌طور که می‌دانید در این مسیرها، مواد مختلف از طریق دیواره و یا پلاسمودسم‌ها بین یاخته‌ها جابه‌جا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های آندودرم، داخلی‌ترین یاخته‌های پوست هستند نه خارجی‌ترین یاخته‌های استوانه‌ی آوندی.

(۳) یاخته‌های معبر فاقد نوار کاسپاری هستند و مواد محلول را به هر سه روش سیمپلاستی، آپوپلاستی و عرض غشایی از خود عبور می‌دهند.

(۴) یاخته‌های آندودرم نعلی‌شکل، علاوه بر دیواره‌های جانبی در دیواره‌ی پشتی خود نیز دارای نوار کاسپاری هستند و نمی‌توانند مواد را از خود عبور دهند.



۲۷- گزینه ۴



تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) برخی رفتارها مانند بیرون انداختن پوست تخم جوجه کاکایی هم در دوره مشخصی رخ می‌دهد اما نقش پذیری نیست و یا مثلاً رفتار رکود تابستانی یا خواب زمستانی نیز نقش پذیری نیست.

(ب) الزاماً هر رفتاری که بدون آزمون و خطا انجام شود با افزایش شانس بقای جانور همراه نیست، مثل رفتار دگر خواهی.

(ج) رفتار خوگیری یا عادی شدن باعث حفظ انرژی بدن برای فعالیت‌های حیاتی می‌شود و پاسخ به محرک‌های تکراری که سود و زبانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می‌کند.

(د) از نقش پذیری برای حفظ گونه‌های در خطر انقراض استفاده می‌شود که همراه با یادگیری رفتارهای اساسی همانند جستجوی غذا از مادر است.

۲۸- گزینه ۲



غشای پایه اطراف مویرگ‌های پیوسته و منفذدار به صورت کامل و یک‌دست است. مغز استخوان اندامی است که تحت تاثیر هورمون ایتروپویتین (مترشح از کبد و کلیه) فعالیت خود را افزایش می‌دهد. همان‌طور که می‌دانید مغز استخوان دارای مویرگ‌های ناپیوسته است که غشای پایه ناقص دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مویرگ‌های منفذدار با داشتن منافذ زیاد در غشای سلول‌های پوششی همراه با غشای پایه ضخیم مشخص می‌شوند. این نوع مویرگ‌ها در غدد درون‌ریز قابل مشاهده هستند. توجه داشته باشید که گروهی از غدد درون‌ریز در مغز قرار دارند و در واقع مغز هم دارای مویرگ‌های پیوسته و هم مویرگ‌های منفذدار است. مغز در اثر چاقی دچار سکت و نکروز یاخته‌ها می‌شود.

(۳) فاصله یاخته‌های بافت پوششی در مویرگ‌های ناپیوسته آن قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود. این مویرگ‌ها در اندام‌هایی مثل کبد دیده می‌شود که با ترشح هورمون ایتروپویتین به افزایش هماتوکریت و با تجزیه کردن گلبول‌های قرمز به کاهش هماتوکریت می‌پردازد.

(۴) مویرگ‌های پیوسته به کنترل شدید ورود خروج مواد در بخش‌هایی مانند بافت چربی می‌پردازد. همان‌طور که می‌دانید در کلیه بافت چربی وجود دارد و موجب حفظ موقعیت کلیه در محل صحیح خود می‌شود. کلیه به دنبال کاهش فشار خون رنین ترشح می‌کند که در نهایت موجب تحریک غده‌ی فوق کلیه می‌شود.

۲۹- گزینه ۴

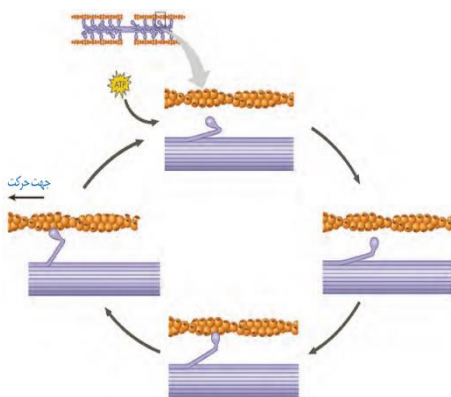


در فرایند انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، برای نزدیک شدن خطوط Z به هم و افزایش هم‌پوشانی رشته‌های اکتین و میوزین باید این پروتئین‌ها دائماً مجاور همدیگر لغزش داشته باشند و این فرایند نیاز به مصرف ATP دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید ناقلین عصبی که از نورون حرکتی مجاور ماهیچه ترشح می‌شوند، به گیرنده خود در سطح یاخته متصل می‌شوند و هیچ‌گاه نمی‌توانند وارد یاخته شوند.

(۲) به هنگام انقباض ماهیچه‌ی اسکلتی ابتدا مولکول ATP به سر میوزین متصل می‌شود تا بتواند آن را از اکتین جدا نماید. بعد از جدا شدن میوزین از اکتین فاصله‌ی بین سر این مولکول با دم آن افزایش می‌یابد.





۳) اکتین‌ها پروتئین‌های کروی شکلی هستند که در ساختار رشته‌های نازک سارکومر دیده می‌شوند. هنگامی که سر مولکول‌های میوزین به اکتین متصل می‌شود، با انجام حرکت پارویی و کاهش زاویه‌ی بین سر و دم، اکتین‌ها به سمت مرکز سارکومر کشیده می‌شوند.

۳۰- گزینه ۲



فقط مورد ب درست است. مولکول‌های الف و ب به ترتیب نشان‌دهنده‌ی رناب بالغ سیتوپلاسمی و رشته‌ی الگوی دنا هستند. بررسی همه موارد :

الف) با توجه به اینکه قند نوکلئوتیدها در دنا از نوع دئوکسی‌ریبوز و در رنا از نوع ریبوز است، هیچ نوع نوکلئوتید مشترکی بین این دو مولکول وجود ندارد.

ب) آنزیم (های) سازنده مولکول دنا (دنابسپاراز و آنزیم‌های دیگر) از جنس پروتئین هستند و همان‌طور که می‌دانید ژن پروتئین‌ها توسط رنا بسپاراز ۲ رونویسی می‌شود و رنای پیک به وجود می‌آورد.

ج) حلقه‌های مولکول دنا، توالی میانه هستند که حذف نمی‌شوند. دقت کنید که رونوشت این توالی از روی رنای ساخته شده حذف می‌شوند.

د) این طرح درون آزمایشگاه و خارج از محیط سلولی ایجاد شده نه درون سلول.

۳۱- گزینه ۲



یاخته‌های بنیادی موجود در مغز استخوان یک فرد بالغ توانایی تولید یاخته‌های عصبی را دارند و همان‌طور که می‌دانید این یاخته‌ها به تولید و ترشح ناقلین عصبی می‌پردازند. از طرف دیگر، یاخته‌های بنیادی موجود در کبد می‌توانند به یاخته‌های کبدی تمایز پیدا کنند. گروهی از یاخته‌های کبدی ویژه می‌توانند به تولید و ترشح هورمون اریتروپویتین بپردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های بنیادی موجود در پوست تنها می‌توانند به یاخته‌های همین اندام تمایز پیدا کنند.

۳) یاخته‌های مورولا، نوعی یاخته‌ی بنیادی جنینی هستند که به همه‌ی انواع بافت‌ها مانند ماهیچه‌ی اسکلتی و گویچه‌های خونی تبدیل می‌شوند.

۴) هم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و هم یاخته‌های توده‌ی درونی بلاستولا نمی‌توانند در محیط آزمایشگاهی همه‌ی بافت‌های بدن یک جنین کامل را ایجاد نمایند.

آزمون‌های آزمایشی

۳۲- گزینه ۲



در صورت جدا نشدن برخی کروماتیدها در آنافاز میتوز، ممکن است باز هم دو یاخته با عدد کروموزومی یکسان ایجاد شود. مثلاً اگر در کروموزوم اول هر دو کروماتید به یکی از یاخته‌ها و در کروموزوم دوم، هر دو کروماتید به یاخته‌ی دیگر بروند، باز هم در نهایت دو یاخته با ۲۳ کروموزوم خواهیم داشت که یکی دارای دو کروموزوم ۱ و بدون کروموزوم ۲ است و دیگری دارای دو کروموزوم ۲ و بدون کروموزوم ۱ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورت باهم ماندن یک جفت کروموزوم هم‌تا در آنافاز میوز ۱، در نهایت چهار یاخته خواهیم داشت که نیمی دارای ۲۲ کروموزوم و نیمی دیگر دارای ۲۴ کروموزوم هستند.

۳) در صورت باهم ماندن کروماتیدهای یک کروموزوم در آنافاز میوز ۲، در نهایت چهار یاخته خواهیم داشت که نیمی دارای ۲۳ کروموزوم و از دو یاخته باقی‌مانده، یکی ۲۲ و دیگری ۲۴ کروموزوم دارد.

۴) در صورتی که جدانشدن همه کروموزوم‌های هم‌تا را در آنافاز میوز ۱ داشته باشیم، چهار یاخته ایجاد می‌شود که دو یاخته حاصل فاقد هسته و کروموزوم‌اند و دو یاخته دیگر هر کدام دارای دو مجموعه کروموزومی با ۴۶ کروموزوم در درون هسته خود هستند.



۳۳- گزینه ۲



در حالت‌های مختلف امکان تولد دختر ناخالص بیمار برای هر دو بیماری وجود دارد. توجه داشته باشید که در بیماری‌های وابسته به X ، برای مردان خالص و ناخالص تعریف نمی‌شود (رد گزینه ۴). در بیماری آلپورت اگر مادر را $X^d X^d$ و پدر خانواده را $X^D Y$ فرض کنیم، همه‌ی فرزندان پسر خانواده به صورت $X^d Y$ و سالم خواهند بود (رد گزینه ۱). همچنین در بیماری نوروفیبروماتوز اگر مادر خانواده را TT و پدر را tt فرض کنیم همه‌ی فرزندان از دختر و پسر به صورت Tt و بیمار خواهند بود (رد گزینه ۳)

۳۴- گزینه ۱



مونوسیت‌ها، گروهی از گویچه‌های سفیدند که از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند. درشت‌خوار در کبد و طحال، گویچه‌های قرمز مرده را پاک‌سازی می‌کنند. مونوسیت‌ها دارای هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی به همراه سیتوپلاسم بدون دانه هستند. لنفوسیت‌ها نیز کوچکترین گویچه‌های سفید بوده و سیتوپلاسم بدون دانه و هستهٔ تکی گرد یا بیضی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ائوزینوفیل‌ها گویچه‌های سفیدی هستند که در مبارزه با انگل‌های درشت دخالت دارند. هم این یاخته‌ها و هم مونوسیت‌ها در دومین خط دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند.

۳) نوتروفیل‌ها را میتوان به نیروهای واکنش سریع تشبیه کرد. اگر عامل بیماری‌زا در بافت وارد شود، نوتروفیل‌ها با تراگذاری خود را به آن‌ها می‌رسانند و با بیگانه‌خواری آن‌ها را نابود می‌کنند. در طی فرایند التهاب، مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌هایی که تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی تولید شده به موضع آسیب فراخوانده می‌شوند، با تراگذاری از خون خارج می‌شوند. همانطور که گفته شد، مونوسیت‌ها پس از خروج از خون تغییر یافته و بنابراین نمی‌توانند در بیگانه‌خواری باکتری‌ها و میکروب‌های وارد شده به موضع التهاب نقش داشته باشند. ۴) قبل از آنکه بیگانه‌خوارهای بدن ما به میکروب حمله کنند، ابتدا باید «بیگانه بودن» آن را تشخیص دهد. دستگاه ایمنی هر فرد، یاخته‌های «خودی» را می‌شناسد و تنها در برابر آنچه که «بیگانه» تشخیص داده می‌شود پاسخ می‌دهد. بنابراین همهٔ یاخته‌های دستگاه ایمنی ما از جمله یاخته‌های بازوفیل که در جلوگیری از انعقاد خون دخالت دارند و مونوسیت‌ها، می‌توانند یاخته‌های خودی را از بیگانه تشخیص دهند.

۳۵- گزینه ۴



جانوران با ترشح فرمون‌ها موجب می‌شوند تا فرد یا افرادی از همان گونه از خود پاسخ‌های رفتاری نشان دهند. زنبور از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند؛ زنبورهای نر، هاپلوئید هستند و در نتیجه برای هر صفت تک‌زنی آن‌ها، فقط یک الل در هر هسته وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جانورانی مانند گربه‌ها برای تعیین قلمرو از ترشح فرمون استفاده می‌کنند. دقت کنید که گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی جندانی ندارد اما مورد نیاز آن‌ها را تامین می‌کند.

۲) مارها از فرمون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند؛ در این جانوران، گامت مورد نیاز برای تولیدمثل جنسی فقط به کمک تقسیم کاستمان تولید می‌شود.

۳) رفتارهای همه گونه‌های جانوری از جمله گونه‌هایی که برای هماهنگ کردن زمان گامت‌ریزی از فرمون استفاده می‌کنند (مانند ماهی‌ها)، بر اساس سازوکارهای انتخاب طبیعی شکل گرفته است.



۳۶- گزینه ۳



لنفوسیت‌ها یاخته‌هایی هستند که با شناسایی قطعات آنتی‌ژنی در سطح یاخته‌های دندریتی فعال می‌شوند. لنفوسیت‌های B به دنبال تقسیم ممکن است تقسیم سیتوپلاسم برابر یا نابرابر داشته باشند. اگر تقسیم سیتوپلاسم برابر باشد، حلقه انقباضی در میانه یاخته تشکیل شده و در نهایت دو پلاسموسیت هم‌اندازه ایجاد می‌شود. اما اگر تقسیم سیتوپلاسم نابرابر باشد، حلقه انقباضی به یکی از قطبین یاخته نزدیک‌تر بوده و دو سلول غیر هم‌اندازه (یک پلاسموسیت و یک سلول خاطره) ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) لنفوسیت‌ها علاوه بر تولید در مغز استخوان در بخش‌های دیگر بدن مانند اندام‌های لنفی دیگر هم می‌توانند تولید شوند.
- (۲) یاخته‌هایی که در بدن انسان قادر به بیگانه‌خواری میکروب‌های بیگانه هستند عبارت‌اند از: درشت‌خوارها، یاخته‌های دارینه‌ای، ماستوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها. دقت داشته باشید که لنفوسیت‌های B با تولید و ترشح پادتن و لنفوسیت‌های T با تولید و ترشح پرفورین و آنزیم‌هایی با میکروب‌های بیگانه مقابله کرده و توانایی بیگانه‌خواری آن‌ها را ندارند. همان‌طور که می‌دانید بیگانه‌خواری به کمک آنزیم‌های لیزوزومی رخ می‌دهد.
- (۴) لنفوسیت‌های T کشته شده با یاخته هدف متصل می‌شوند و با ترشح پرفورین و آنزیم، مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه می‌اندازند. دقت داشته باشید که یاخته هدف این لنفوسیت‌ها یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس هستند نه خود میکروب‌ها.

۳۷- گزینه ۳



گیرنده‌هایی که در دیواره سرخرگ خارج‌کننده خون از بطن چپ یعنی سرخرگ آئورت قرار دارند، عبارتند از: گیرنده میزان اکسیژن، گیرنده فشار خون و گیرنده‌های درد. در همه گیرنده‌های حسی، کانال‌های یونی غشا در پاسخ به محرک باز و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند. به این ترتیب در دارینه، پیام عصبی ایجاد شده و به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گیرنده‌های حسی، یاخته یا بخشی از آن هستند که اثر محرک را دریافت می‌کنند و اثر محرک در آن‌ها به پیام عصبی تبدیل می‌شود. گیرنده‌های فشار خون در آئورت اثر محرک‌های مکانیکی را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند در حالی که گیرنده‌های میزان اکسیژن و درد، به ترتیب اثر محرک‌های شیمیایی و درد را دریافت می‌کنند.
- (۲) گیرنده‌های فشاری که در دیواره سرخرگ‌های گردش عمومی قرار دارند؛ همچنین گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن و گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن که گیرنده‌های شیمیایی نام دارند پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ، و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود. این در حالی است که گیرنده‌های درد در این امر نقشی ندارند.
- (۴) وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند، یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. این پدیده را سازش گیرنده‌ها می‌نامند. گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند. در نتیجه، این پدیده کمک می‌کند مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد.

۳۸- گزینه ۴



موارد ب و د درست هستند. با توجه به متن کتاب، در صورت افزایش میزان ATP در یاخته‌های بدن، ابتدا آنزیم‌های درگیر در گلیکولیز و کربس دچار کاهش فعالیت می‌شوند. موارد الف تا د به ترتیب مربوط به واکنش‌های اکسایش پیرووات، گلیکولیز، زنجیره انتقال الکترون و چرخه کربس است.



۳۹- گزینه ۳



استخوان مورد نظر جناغ است. استخوان‌هایی که از کلیه‌ها (اندام‌های موجود در بخش پشتی حفره شکم) محافظت می‌کنند، دنده‌های ۱۱ و ۱۲ هستند که آزاد بوده و اتصالی به جناغ ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بخش A، دنده اول به جناغ متصل می‌شود. این دنده تنها در بخش پشتی بدن از قله شش‌ها محافظت می‌کند ولی در بخش جلویی بدن این ویژگی را ندارد. همان‌طور که می‌دانید بخش عمده استخوان کتف در نمای پشتی بدن دیده می‌شود.

(۲) هم استخوان جناغ و هم استخوان دنده، از نوع پهن بوده و دارای مغز قرمز استخوان و یاخته‌های بنیادی میلوئیدی هستند که برای هورمون اریتروپویتین (مترشح از کلیه و کبد) گیرنده دارند.

(۴) در بخش پشتی استخوان جناغ، غده تیموس وجود دارد که با ترشح هورمون تیموسین در تمایز لنفوسیت‌ها دخالت دارد.

۴۰- گزینه ۱



فراوان‌ترین ماده تشکیل‌دهنده ادرار در انسان آب است. آب به عنوان جزئی از ادرار با خروج از لگنچه به میزنای وارد می‌شود. همان‌طور که در شکل مقابل دیده می‌شود، میزنای در طی مسیر خود و در محل اتصال به کلیه، از پشت سرخرگ و سیاهرگ کلیه عبور می‌کند

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آب از دو طریق می‌تواند از گردیزه خارج شود. یکی از طریق لوله پیچ‌خورده دور که پس از آن به مجرای جمع‌کننده ادرار وارد می‌شود و دیگری به هنگام بازجذب که از گردیزه خارج و به مویرگ‌های دورلوله‌ای وارد می‌شود. مجرای جمع‌کننده ادرار با چندین گردیزه در ارتباط بوده و قطر آن از بالا به پایین افزایش می‌یابد اما این ویژگی در مورد مویرگ‌های شبکه مویرگی دور لوله‌ای صدق نمی‌کند. (نادرست)

(۳) ادرار پس از خروج از میزنای، وارد مثانه می‌شود. پس از ورود ادرار به مثانه، دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه (نه بنداره‌ای از نوع ماهیچه صاف!) بر روی دهانه میزنای است، مانع از بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.

(۴) آب در طی فرایند تراوش با خروج از مویرگ‌های کلافک (گلوومول) وارد نخستین بخش گردیزه یعنی کیپسول بومن می‌شود. کیپسول بومن شامل دو دیواره است؛ یکی بیرونی و دیگری درونی. دیواره درونی که با کلافک در تماس است، شکاف‌های فراوانی برای ورود مواد به گردیزه دارد. یاخته‌های دیواره بیرونی کیپسول بومن از نوع پوششی سنگ‌فرشی ساده‌اند (این یاخته‌های فاقد رشته‌های کوتاه و پاماند هستند) اما یاخته‌های دیواره درونی آن، به سمت کلافک، از نوع خاصی یا خسته‌های پوششی به نام پودوسیت (به معنای یاخته پادار) ساخته شده‌اند. هریک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و پا مانند فراوانی دارد.

۴۱- گزینه ۲



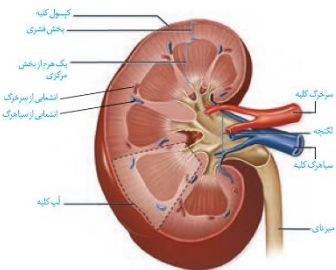
موارد ج و د درست هستند. گیاه آناناس نوعی گیاه CAM است و روزنه‌های هوایی آن در هنگام روز بسته می‌شود. بررسی همه موارد:

(الف) بالاترین غده درون‌ریز در بدن انسان، غده اپی‌فیز است که هورمون ملاتونین ترشح می‌کند. ترشح این هورمون به هنگام شب به شدت افزایش می‌یابد و به هنگام ظهر به حداقل می‌رسد.

(ب) آبسزیک‌اسید موجب بسته‌شدن روزنه‌های هوایی در گیاهان می‌شود. ذرت نوعی گیاه C4 است که روزنه‌های آن به هنگام شب بسته می‌شود.

(ج) در فرایند تنفس نوری، ریبولوزیسی فسفات با اکسیژن ترکیب می‌شود. این فرایند در روز رخ می‌دهد.

(د) تثبیت کربن در گیاهان C3 مثل روز تنها در چرخه کالوین و به هنگام روز رخ می‌دهد.





۴۲- گزینه ۱

در این RNA پیک، قسمت AUG.UAC.UUU.ACC.CUU.CGT.UAG قابل ترجمه است. در مرحله آغاز ترجمه توالی ACC RNA پیک که قبل از AUG قرار دارد و قابل ترجمه نیست، در جایگاه E دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هنگامی که پادرمزه‌ی AUG (مربوط به کدون UAC) در جایگاه E قرار داشته باشد، جایگاه A خالی از RNA ناقل است. در این حالت RNA ناقل بدون آمینواسید که در جایگاه E قرار دارد ابتدا از آن خارج شده و سپس RNA ناقل جدید (که پادرمزه‌ی UGG دارد) وارد جایگاه A می‌شود.

گزینه ۳: امکان ورود آمینواسید به جایگاه E رنانن وجود ندارد. در مرحله‌ی پایان ترجمه که کدون UAG در جایگاه A قرار دارد، آخرین پادرمزه وارد شده به جایگاه E، GAA است (مکمل رمزه CUU).

گزینه ۴: از فصل قبل به خاطر دارید که تعداد پیوندهای هیدروژنی بین جفت نوکلئوتید C و G بیشتر از سایر جفت نوکلئوتیدهاست. بنابراین می‌توان گفت دومین رمزه وارد شده به جایگاه A که توالی UUU داشته و برخلاف سایر کدون‌های قابل ترجمه این RNA نوکلئوتید C یا G ندارد، کمترین تعداد پیوند هیدروژنی را با پادرمزه ایجاد می‌کند.

۴۳- گزینه ۳

ریبوزوم‌ها کوچکترین اندامک‌های یاخته‌های جانوری هستند. این اندامک‌ها نمی‌توانند به گلژی متصل باشند. همان‌طور که می‌دانید جسم گلژی مسئول ترشح و بسته‌بندی مواد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ریبوزوم‌ها از دو بخش پروتئینی و RNA ساخته شده‌اند که در هر دو بخش نیترژن وجود دارد.

۲) اکثر آنزیم‌ها پروتئینی هستند و توسط ریبوزوم‌ها ساخته می‌شوند. درون هسته و میتوکندری (که دو غشای منفذدار دارند) هم آنزیم‌های پروتئینی و هم آنزیم‌های غیرپروتئینی وجود دارد که آنزیم‌های پروتئینی آن توسط ریبوزوم‌ها تولید شده‌اند.

۴) در مرحله آغاز ترجمه پس از برقراری پیوند هیدروژنی بین کدون آغاز و آنتی‌کدون آغاز، بخش بزرگ ریبوزوم به بخش کوچک آن متصل شده و ساختار آن کامل می‌شود.

۴۴- گزینه ۱

همه موارد درست هستند. تارهای قرمز در ماهیچه دیافراگم هم توانایی انجام تنفس هوازی و هم توانایی انجام تنفس بی‌هوازی (تخمیر لاکتیکی) را دارند. توجه داشته باشید که کل فرایند تنفس یاخته‌ای (چه هوازی و چه بی‌هوازی) در سیتوپلاسم انجام می‌گیرد. در واقع فرایند گلیکولیز و تخمیر در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم و اکسایش پیرووات، چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری انجام می‌شود و همان‌طور که می‌دانید اندامک‌ها نیز جزئی از سیتوپلاسم هستند. موارد الف تا د به ترتیب مربوط به واکنش‌های تخمیر لاکتیکی، چرخه کربس، گلیکولیز و اکسایش پیرووات هستند.

۴۵- گزینه ۴

شکل مربوط به دستگاه گوارش ملخ است و بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب پیش‌معده، کیسه‌های معده، معده و روده هستند. بخش عقبی معده در پرنده دانه‌خوار ساختاری ماهیچه‌ای است و سنگدان نامیده می‌شود. چینه‌دان بخش حجیم انتهایی مری است که غذا در آن ذخیره و نرم می‌شود. همان‌طور که در شکل می‌بینید، در پرنده دانه‌خوار چینه‌دان و سنگدان اتصال ندارند و معده بین آنها قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها :

۱) در ملخ جذب، در معده (نه روده) صورت می‌گیرد. مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده، به راست‌روده وارد و سپس از مخرج دفع می‌شوند. در شیردان معده جانوران نشخوارکننده مانند گاو و گوسفند، آنزیم‌های گوارشی فعال می‌شوند و گوارش ادامه می‌یابد و جذب این جانوران در روده باریک انجام می‌شود.

۲) در ملخ، جذب در معده صورت می‌گیرد. در این جانور، معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معده وارد می‌شوند و گوارش مواد غذایی در آن انجام می‌شود.

۳) طبق شکل، بزرگترین بخش معده گاو سیرابی است. در جانورانی مثل گاو میکروب‌های مفید آنزیم‌های ضروری برای گوارش سلولز را در سیرابی تولید می‌کنند. همانطور که پیش‌تر گفته شد، گوارش مواد غذایی در ملخ درون پیش‌معده صورت می‌گیرد.



آزمون‌های آزمایشی مارول



فیزیک

۴۶- گزینه ۴

دقت عبارت است از کمترین مقدار اندازه گیری که داریم:

$$\text{دقت} = \frac{1}{4} \text{ mm} = 25 \times 10^{-5} \text{ m} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 2/5 \times 10^{-4} \text{ m}$$

۴۷- گزینه ۴

از بارومتر A می توان دریافت که فشار هوای محیط برابر ۷۰ cmHg است.
در بارومتر B برای فشار وارد بر ته لوله داریم:

$$P = P_0 - P_{\text{مایع}}$$

$$P = 70 - 40 = 30 \text{ cmHg} \xrightarrow{\text{نیروی ته}} F = 1360 \times 30 \times 20 \times 10^{-4} = 81/6 \text{ N}$$

۴۸- گزینه ۲

$$P_A - \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = P_0$$

$$P_A - P_0 = (\rho_A g h_A - \rho_B g h_B) g$$

$$500 = (1000 \cdot h_A - 800 \times \frac{3}{4} h_A) 10$$

$$500 = (1000 - 600) h_A \rightarrow h_A = \frac{500}{400} = \frac{5}{4} \text{ m}$$

$$\Rightarrow h_B = \frac{5}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{15}{16} \text{ m} = 93/75 \text{ cm}$$

۴۹- گزینه ۳

گام اول: اطلاعات سؤال را به SI تبدیل می کنیم:

$$m = 1/5 \text{ ton} = 1500 \text{ kg}$$

$$V_1 = 90 \frac{\text{mi}}{\text{h}} \times \frac{1600 \text{ m}}{1 \text{ mi}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_2 = 22/5 \frac{\text{mi}}{\text{h}} \times \frac{1600 \text{ m}}{1 \text{ mi}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: تغییرات انرژی جنبشی را حساب می کنیم:

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) \rightarrow \Delta K = \frac{1}{2} \times 1500 \cdot (10^2 - 40^2) \rightarrow$$

$$\Delta K = 750 \cdot (-1500) \rightarrow \Delta K = -1/125 \times 10^6 \text{ J} = -1/125 \text{ MJ}$$

علامت منفی نشان دهنده کاهش انرژی جنبشی است، پس گزینه ۳ درست است.

۵۰- گزینه ۴

$$\begin{cases} W_T^{\text{رفت}} = \frac{1}{2} m (0.2^2 - 1.0^2) = -50 \text{ m} \\ W_T^{\text{برگشت}} = \frac{1}{2} m (V^2 - 0.2^2) = \frac{1}{2} m V^2 \end{cases}$$

$$\rightarrow 50 \text{ m} = 4 \times \frac{1}{2} m V^2 \rightarrow V^2 = 25 \rightarrow V = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۱- گزینه ۳

$$\frac{2}{3} (mL_f) = (201 - 149) \times 10^3 \Rightarrow (mL_f) = \frac{52 \times 3}{2} \times 10^3 = 78000 \text{ J} = 78 \text{ kJ}$$

۵۲- گزینه ۱

فقط عبارت (الف) درست است.

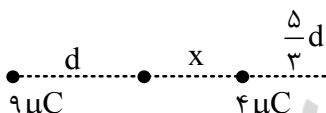
بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب): انتقال گرما هم در مایعات و هم در گازها که معمولاً رساناهای گرمای خوبی نیستند، عمدتاً به روش همرفت، یعنی همراه با جابه‌جایی بخشی از خود ماده انجام می‌گیرد.

(پ): انتقال گرمای خورشید از مرکز خورشید به سطح آن از طریق همرفت و انتقال گرمای خورشید از سطح آن به سطح زمین از طریق تابش صورت می‌گیرد.

(ت): وقتی یک پرتوسنج را در کنار یک چشمه نور قرار می‌دهیم، با افزایش شدت نور، چرخش پره‌های آن تندتر می‌شود.

۵۳- گزینه ۴



$$\frac{x}{d} = \sqrt{\frac{4}{9}} \Rightarrow \frac{x}{9} = \frac{2}{3} \Rightarrow x = \frac{2}{3} d$$

$$\frac{\frac{5}{3} d}{d + \frac{2}{3} d + \frac{5}{3} d} = \sqrt{\frac{4}{Q'}} \rightarrow \frac{5}{10} = \sqrt{\frac{4}{Q'}} \rightarrow |Q'| = 16 \mu\text{C} \rightarrow Q' = -16 \mu\text{C}$$

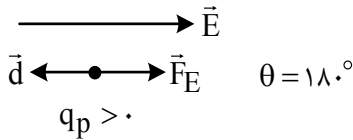
$$\Delta Q = -16 \mu\text{C} - 9 \mu\text{C} = -25 \mu\text{C}$$

۵۴- گزینه ۳

ابتدا به کمک رابطه میدان الکتریکی یکنواخت، فاصله میان دو صفحه را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{V}{d_{+-}} \rightarrow d_{+-} = \frac{V}{E} = \frac{800}{2 \times 10^3} = 0.4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

حال به کمک قضیه کار و انرژی جنبشی فاصله بین نقطه A تا نقطه B را به دست می‌آوریم:



$$W_t = \Delta K \rightarrow |q| Ed_{AB} \cos \theta = \frac{1}{2} m (V_B^2 - V_A^2)$$

$$1/6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^3 \times d_{AB} \times \cos(180) = \frac{1}{2} \times 1/6 \times 10^{-27} \times (0 - 4 \times 10^4)$$

$$d = 10^{-1} \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

حال برای به دست آوردن فاصله نقطه A از صفحه منفی داریم:

$$d_{A-} = d_{+-} - d_{AB} = 40 - 10 = 30 \text{ cm}$$

۵۵- گزینه ۴

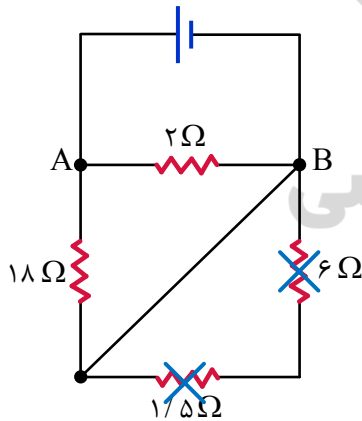
$$d_1 = 18 \text{ mm}$$

$$C_1 = \frac{K \epsilon A}{d_1} \Rightarrow C_1 = \frac{4 \times 9 \times 10^{-12} \times 2 \times 10^{-4}}{18 \times 10^{-3}} = 4 \times 10^{-13}$$

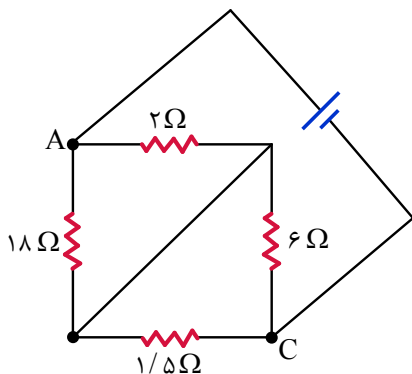
$$\Rightarrow C_2 = 2C_1 = 8 \times 10^{-13} \Rightarrow \Delta C = +4 \times 10^{-13}$$

$$\downarrow d \Rightarrow C \uparrow$$

۵۶- گزینه ۳



$$R_{AB} = 2 \parallel 18 = \frac{18}{9+1} = 1/8 \Omega$$



$$R_{AC} = (1/5 \parallel 16) + (2 \parallel 18) = \frac{6}{4+1} + \frac{18}{9+1} = 1/2 + 1/8 = 3 \Omega$$

$$\frac{R_{AB}}{R_{AC}} = \frac{1/8}{3} = \frac{18}{30} = \frac{3}{5}$$



۵۷- گزینه ۴

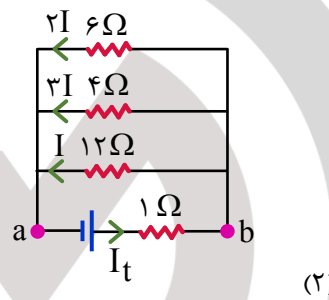
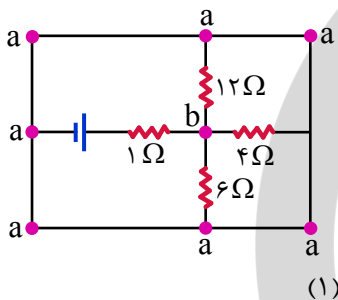
$$V_{\max} = 12V \rightarrow \varepsilon = 12V$$

$$I_{\max} = 12A \xrightarrow{V=0} V = \varepsilon - rI \rightarrow 0 = 12 - r \times 12 \rightarrow r = 1\Omega$$

$$P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} = \frac{12 \times 12}{4 \times 1} = 36W$$

۵۸- گزینه ۱

در شکل (۱) نقاط هم پتانسیل را با یک نماد نشان داده و در شکل (۲) مدار را بر این اساس بازآرایی کرده ایم. مقاومت های 12Ω ، 4Ω و 6Ω موازی اند و جریان عبوری از آنها با مقاومت آن نسبت عکس دارد.



$$I_t = I + 3I + 2I = 6I$$

$$P = RI^2 \rightarrow \frac{P_{4\Omega}}{P_{1\Omega}} = \frac{4 \times (3I)^2}{1 \times (6I)^2} = \frac{4 \times 9}{36} = 1$$

۵۹- گزینه ۱

میدان مغناطیسی تنها بر قسمت هایی از سیم نیرو وارد می کند که بر خودش عمود باشد پس:

$$F_{ab} = 0$$

$$F_{bc} = Bil_{\perp} = 1 \times 2 \times 1 = 2N \text{ برون سو}$$

$$F_{cd} = Bil_{\perp} = 1 \times 2 \times 2 = 4N \text{ درون سو}$$

$$F_{de} = 0$$

$$F_{\text{کل}} = 4 - 2 = 2N$$

پس نیروی وارد بر کل سیم ۲ نیوتن و جهت آن دورن سو است.

۶۰- گزینه ۳

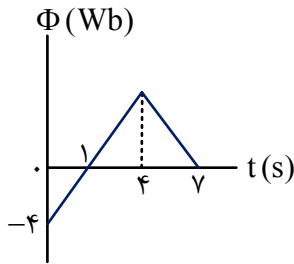
ثانیه دوم یعنی بازه زمانی ۱ تا ۲ ثانیه، در این بازه زمانی نیرو محرکه القایی در این حلقه برابر است با:

$$\bar{\varepsilon}_{(1s, 2s)} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -1 \times ((1) \text{ شیب خط}) = -\frac{\phi_D}{3}$$

ثانیه پنجم یعنی بازه زمانی ۴ تا ۵ ثانیه، در این بازه زمانی نیروی محرکه القایی در این حلقه برابر است با:

$$\bar{\varepsilon}_{(4s, 5s)} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -1 \times ((2) \text{ شیب خط}) = -\frac{\phi_D}{3} = \frac{\phi_D}{3}$$

همان طور که می بینید نسبت آن ها یک است.



۶۱- گزینه ۲

دو متحرک در مبدأ زمان ۱۵m از یکدیگر فاصله دارند و در لحظه $t = 3s$ به یکدیگر می رسند؛ پس:

$$\Delta x_{\text{نسبی}} = V \Delta t \Rightarrow 15 = V \times 3 \Rightarrow V_{\text{نسبی}} = 5 \frac{m}{s}$$

از لحظه $t = 0$ تا $t = 3$ که دو متحرک به یکدیگر نزدیک می شوند، فاصله کمتر از ۲۵m است و از لحظه ای که از کنار هم عبور می کنند و در حال دور شدن از یکدیگرند تا لحظه ای که فاصله آن ها ۲۵m شود نیز قابل قبول است.

$$\Delta x = V \Delta t \Rightarrow 25 = 5 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 5s$$

پس مجموعاً ۸s فاصله کمتر از ۲۵ متر می باشد.

۶۲- گزینه ۲

با استفاده از معادله مستقل از زمان، داریم:

$$V^2 - V_0^2 = 2a \Delta x \rightarrow 100 - 0 = 2a \times 10 \rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$$

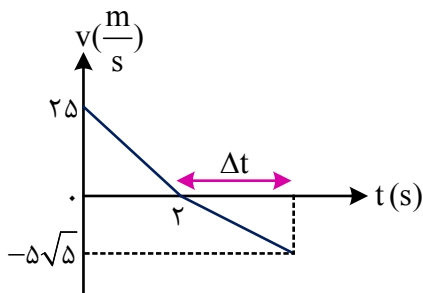
۶۳- گزینه ۲

$$V_3 = 0$$

$$V_3 = V_2 + a \Delta t \Rightarrow 0 = V_2 + 4 \times 10 \Rightarrow V_2 = -40$$

$$V_2 = V_1 + a \Delta t' \Rightarrow -40 = V_1 - 1/5 \times 20 \Rightarrow V_1 = -10 \frac{m}{s}$$

۶۴- گزینه ۴



مسافت طی شده در مسیر رفت با مسیر برگشت برابر است:



$$\frac{25 \times 2}{2} = \frac{5\sqrt{5} \times \Delta t}{2} \rightarrow \Delta t = \frac{10}{\sqrt{5}}$$

مسیر برگشت:

$$\begin{cases} F_{\text{net}} = -mg + f_D \\ F_{\text{net}} = ma \end{cases} \Rightarrow a = -g + \frac{f_D}{m}$$

مسیر رفت:

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

$$\text{با توجه به نمودار: } \begin{cases} a_1 = -\frac{25}{2} = -12.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} & \text{مسیر رفت:} \\ a_1 = -\frac{5\sqrt{5}}{\frac{10}{\sqrt{5}}} = -2.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} & \text{مسیر برگشت:} \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1 = -g - \frac{f_D}{m} \Rightarrow -12.5 = -10 - \frac{f_D}{5} \Rightarrow f_{1D} = 12.5 \text{ N} \\ a_1 = -g + \frac{f_D}{m} \Rightarrow -12.5 = -10 + \frac{f_D}{5} \Rightarrow f_{2D} = 37.5 \text{ N} \end{cases} \Rightarrow \frac{f_{1D}}{f_{2D}} = \frac{12.5}{37.5} = \frac{1}{3}$$

۶۵- گزینه ۳

$$V^2 - V_0^2 = 2a \Delta x$$

$$16 - 64 = 2 \cdot a \rightarrow a = -2/4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow \cdot - f_k = ma$$

$$-\mu_k \cdot F_N = mg \rightarrow -\mu_k - mg = ma$$

$$a = -\mu_k \cdot g \rightarrow -2/4 = -\mu_k \times 10 \rightarrow \mu_k = 0.24$$

۶۶- گزینه ۱

$$\bar{F}_N = \frac{S_{F-t}}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} \times 0.4 \times 25}{0.4} = 12.5 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} \Delta t = m \Delta V \rightarrow (F_N - mg) \Delta t = m(\cdot/6V - (-V))$$

$$(12.5 - 20) \times 0.4 = 0.25 \times 1/6V \rightarrow V = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow \cdot/6V = 6$$

$$\frac{1}{2} m V^2 = m g \Delta h \rightarrow \Delta h = \frac{V^2}{2g} = \frac{6^2}{2 \times 10} = 1.8 \text{ m}$$



۶۷- گزینه ۲



$$\left. \begin{aligned} a &= -\omega^2 x \\ a &= -0.1x \end{aligned} \right\} \rightarrow \omega^2 = 0.1 \rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{10} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\frac{\sqrt{10}}{10}} = 2.0 \text{ s}$$

$$\text{زمان طی پاره‌خط نوسان} = \frac{T}{2} = 1.0 \text{ s}$$

۶۸- گزینه ۳



گام اول: نسبت دوره تناوب دو آونگ A و B را به دست می‌آوریم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} \times \sqrt{\frac{g_B}{g_A}} \xrightarrow{\substack{(g_A = g_{\text{زمین}}) \\ (g_B = g_{\text{ماه}})}} \rightarrow$$

$$\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{1/5} \times \sqrt{\frac{2}{10}} = \sqrt{1/5} \times \sqrt{1/5} = \sqrt{1/25} = \sqrt{0.25} = 0.5$$

$$T_A = 0.5 T_B \rightarrow T_B = 2 T_A \quad (I)$$

گام دوم: در مدت یک دقیقه، تعداد نوسانات آونگ A، ۲۰ عدد بیشتر از تعداد نوسانات آونگ B است:

$$n_A - n_B = 20 \rightarrow \frac{\Delta t}{T_A} - \frac{\Delta t}{T_B} = 20 \rightarrow \frac{60}{T_A} - \frac{60}{T_B} = 20 \rightarrow \frac{3}{T_A} - \frac{3}{T_B} = 1$$

$$\xrightarrow{(I)} \frac{3}{T_A} - \frac{3}{2T_A} = 1 \rightarrow \frac{3}{2T_A} = 1 \rightarrow T_A = 1.5 \text{ s}$$

$$T_A = 2\pi\sqrt{\frac{L_A}{g_A}} \rightarrow 1.5 = 2 \times 3 \sqrt{\frac{L_A}{10}} \rightarrow \frac{1}{4} = \sqrt{\frac{L_A}{10}} \rightarrow \frac{L_A}{10} = \frac{1}{16}$$

$$L_A = \frac{5}{8} \text{ m} = \frac{5}{8} \times 100 \text{ cm} = 62.5 \text{ cm}$$

۶۹- گزینه ۳



ذره A در حال بالا رفتن است و پس از گذشت $\frac{5}{6} T$ به موقعیت ذره B می‌رسد.

$$\left. \begin{aligned} \frac{11}{12} \lambda &= \frac{11}{3} \\ \lambda &= 4 \text{ m} \end{aligned} \right\} \rightarrow V = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow T = \frac{4}{20} = \frac{1}{5} \text{ s}$$

$$\Delta T = \frac{5}{6} T = \frac{5}{6} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{6} \text{ s}$$

۷۰- گزینه ۴

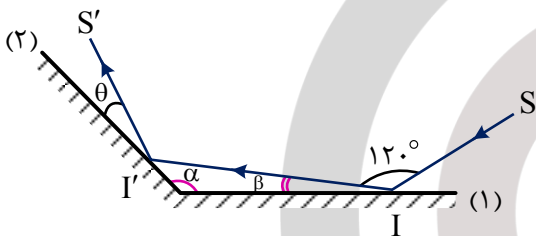
$$\beta_2 - \beta_1 = 1.0 \log \frac{I_2}{I_1} - 1.0 \log \frac{I_1}{I_1} \rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 1.0 \log \left(\frac{I_2}{I_1} \right)$$

$$\rightarrow 11 = 1.0 \log \left(\frac{I_2}{I_1} \right) \rightarrow 1/1 = \log \left(\frac{I_2}{I_1} \right)$$

$$\rightarrow 1.0/1 = \left(\frac{I_2}{I_1} \right) \rightarrow \left(\frac{I_2}{I_1} \right) = 1.2 \times 1.0^{-0.9} = \frac{1.0 \cdot 1.2}{(1.0/3)^3} = \frac{1.0 \cdot 1.2}{1/27} = 1.2 \cdot 27 = 32.4$$

۷۱- گزینه ۳

با فرض این که α زاویه بین دو آینه باشد، چون α بزرگتر از 90° است، بنابراین زاویه بین پرتو تابش به آینه (۱) و پرتو بازتاب از آینه (۲) برابر $360^\circ - 2\alpha$ است، پس:



$$D = 360^\circ - 2\alpha \xrightarrow{\text{فرض تست}} 100^\circ = 360^\circ - 2\alpha \rightarrow 2\alpha = 260^\circ \rightarrow \alpha = 130^\circ$$

زاویه بین پرتو تابش و پرتو بازتاب از آینه (۱) برابر 120° است، بنابراین با توجه به شکل بالا داریم:

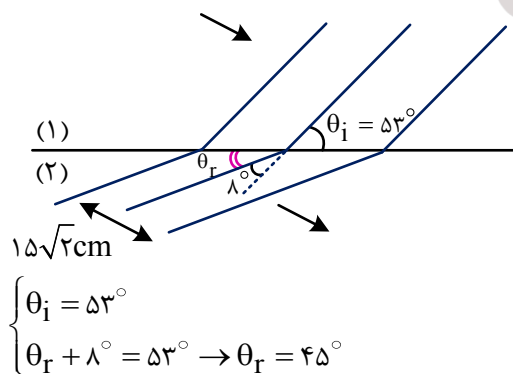
$$\beta = 90^\circ - \frac{120^\circ}{2} = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

از طرفی زاویه θ بین پرتو تابش و پرتو بازتاب از سطح آینه (۲) با یکدیگر مساوی و برابر θ است و در پایان با نوشتن قضیه زوایای داخلی برای مثلث $\triangle IOI'$ داریم:

$$\alpha + \beta + \theta = 180^\circ \Rightarrow 130^\circ + 30^\circ + \theta = 180^\circ \Rightarrow \theta = 20^\circ$$

۷۲- گزینه ۲

در ابتدا زوایای تابش و شکست را با استفاده از شکل داده شده مشخص می‌کنیم.



از طرفی، طول موج در محیط (۲) برابر است با:

$$2\lambda_2 = 15\sqrt{2} \rightarrow \lambda_2 = \frac{15\sqrt{2}}{2} \text{ cm}$$



حالا با نوشتن رابطه قانون شکست عمومی، خواسته شده را به دست می آوریم:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \rightarrow \frac{15\sqrt{2}}{2} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 53^\circ} \rightarrow \lambda_1 = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 45^\circ} \times \frac{15\sqrt{2}}{2}$$

$$\rightarrow \frac{0.8}{\sqrt{2}} \times \frac{15\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{15\sqrt{2}}{2} = 12 \text{ cm}$$

۷۳- گزینه ۱

۷۵ درصد کاهش، یعنی $\frac{1}{4}$ شدن شعاع.

$$\frac{r_1}{r_n} = \frac{1}{n^2} = \frac{1}{4} \rightarrow n = 2$$

$$\rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.1 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) = \frac{1}{100} \left(1 - \frac{1}{4} \right) \rightarrow \lambda = \frac{400}{3} \text{ nm}$$

راه دیگر: به تراز پایه رفتن، یعنی تابش فوتون لیمان که فرابنفش دور از مرئی است و تنها گزینه (۱) این ویژگی را دارد.

۷۴- گزینه ۳

بررسی عبارات نادرست:

(ب) در گسیل القایی، فوتون گسیل شده همگام با فوتون ورودی است.

(پ) برای فراهم کردن انرژی مورد نیاز برانگیخته کردن الکترون‌ها، به درخشش شدید نور معمولی نیاز است.

۷۵- گزینه ۴

$$n = \frac{t}{T_1} = \frac{15}{3} = 5$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n = \frac{1}{32} N_0$$

$$m_{\text{پاشیده}} = N_0 - N = \frac{31}{32} N_0 \Rightarrow 93 = \frac{31}{32} N_0 \Rightarrow N_0 = 96 \text{ g}$$

$$0.75 = 96 \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow \frac{1}{128} = \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow n = 7$$

$$7 = \frac{t}{3} \Rightarrow t = 21 \text{ day} = 3 \text{ week}$$

آزمون‌های آزمایشی
مارول

شیمی

۷۶- گزینه ۲

دو ایزوتوپ در شماره نوترون با هم تفاوت دارند. بدیهی است که اختلاف جرم حداقل برابر جرم یک عدد نوترون و به تقریب برابر 1amu (یا $1u$) است. اختلاف جرم اتم‌های A_1 و A_2 کمتر از $1u$ می‌باشد. در نتیجه نمی‌توانند ایزوتوپ باشند.

بررسی گزینه‌های دیگر

(۱) عنصر ساختگی است. جرم میانگین برای عنصرهایی تعریف می‌شود که ایزوتوپ‌های آن در طبیعت وجود داشته باشد. (صرفاً جهت اطلاع: وقتی ایزوتوپ ساختگی از یک عنصر ساخته می‌شود، فقط همان ایزوتوپ و با فراوانی 100% تولید می‌شود. در جدول تناوبی عدد جرمی پایدارترین یا تنها ایزوتوپ ساخته شده از این 26 عنصر را در داخل [] می‌نویسند.)

(۳) جرم اتمی همه ایزوتوپ‌ها به جز کربن 12 ، عددی غیرصحیح است. مگر جرم کربن 12 (12amu) مرجع سنجش جرم اتمی نیست!

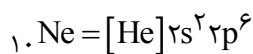
(۴) شیب تغییرات جرم A بیشتر است. نیمه عمر A کمتر است و در مدت زمان یکسان نسبت به B ، جرم بیشتری از آن متلاشی می‌شود.

۷۷- گزینه ۱

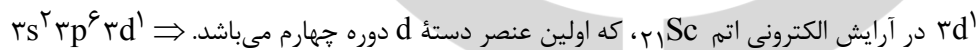
فقط عبارت (آ) درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) لایه دوم با پر شدن دو زیر لایه $2s$ و $2p$ پر می‌شود. این دو زیر لایه در اتم 10Ne برای اولین بار پر می‌شوند:



(ب) گنجایش لایه $n = 3$ برابر 18 الکترون است و با داشتن 9 الکترون، این لایه نیمه پر خواهد بود. اگر این 9 الکترون را به صورت زیر در لایه سوم چینش کنیم، به عنصر مورد نظر می‌رسیم.



(پ) مطابق قاعده آفبا، در دوره ششم جدول زیر لایه‌های $6s$ ، $4f$ ، $5d$ و $6p$ به ترتیب پر می‌شوند. برای پیدا کردن عدد اتمی عنصر هفتم از دسته d این دوره داریم:

$$54 + 2 + 14 + 7 = 77$$

عدد اتمی گاز نجیب دوره ۵

تعداد عنصرهای

دسته s دوره ۶

تعداد عنصرهای

دسته f دوره ۶

هفتمین عنصر از دسته d دوره ۶

(ت) اولین عنصری که لایه سوم الکترونی اتم آن ($n = 3$) پر است، یعنی 18 الکترون دارد، عنصر 29 جدول یعنی 29Cu است.

۷۸- گزینه ۴

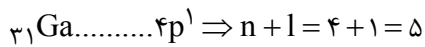
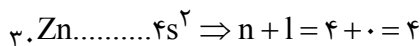
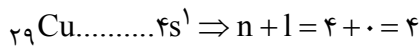
آرایش الکترونی به یون Cu^+ ، Zn^{2+} و Ga^{3+} به $3d^{10}$ ختم می‌شود.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) هر سه عنصر اشاره شده در دوره ۴ قرار دارند.

(ب) 29Cu ، 30Zn و 31Ga سه عنصر متوالی هستند.

(پ) زیر لایه‌های آخر الکترونی اشغال شده سه عنصر به صورت زیر است:



(ت) یون‌های پایدار برخی از عنصرهای هم دوره X، یعنی عنصرهای دوره ۴، آرایش الکترونی گازهای نجیب Kr یا Ar خواهند داشت و آرایش الکترونی سایر یون‌های واسطه که به $3d$ ختم می‌شود، لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده هیچ کدام از این یون‌ها پر شده نیست.

۷۹- گزینه ۱

- (۱) در V ۲۳ لایه ظرفیت به صورت $3d^3 4s^2$ است، بنابراین: $3(3+2) + 2(4+0) = 23$
- (۲) عناصر گروه ۱۴ مثل کربن هم در آخرین زیرلایه خود دو الکترون دارند.
- (۳) $3d^9$ کاتیون مربوط به $3d^1 4s^1$ است که بار آن $2+$ می‌باشد.
- (۴) عنصر X ۵ در دوره پنجم است و با برم مایع هم دوره نیست. با O هم گروه نیست.

۸۰- گزینه ۴

- (۱) برخی خواص ریز مرتبط با جرم دو ایزوتوپ‌ها یکسان است.
- (۲) در رادیوزوتوپ ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ علی‌رغم اینکه پرتوزاست ولی $\frac{n}{p} < 1/5$ است.
- (۳) ارتباط ثابتی بین پایداری و جرم ایزوتوپ‌های یک عنصر وجود ندارد.

۸۱- گزینه ۳

- (۱) He در ژرفای زمین تولید می‌شود نه Ar
- (۲) در -78°C گاز CO_2 جدا می‌شود.
- (۴) N_2 نمی‌سوزد.

۸۲- گزینه ۱

درصد حجمی He در گازهای طبیعی برابر ۷٪ است. در حجم برابر، نسبت He موجود در گاز طبیعی به He موجود در هواکره برابر ۱۴۰۰۰ است.

$$\frac{7}{0.0005} = \frac{7}{2000} = 14000$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

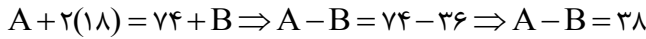
- (۲) در تقطیر هوای مایع اول گاز نیتروژن خارج می‌شود. توضیحات داده شده مربوط به گاز CO_2 است. این گاز قبل از تشکیل هوای مایع از مخلوط هوا جداسازی می‌شود.
- (۳) طبق متن کتاب (صفحه ۴۸ کتاب شیمی دهم) میان گازهای هواکره واکنش‌های شیمیایی گوناگون رخ می‌دهد.
- (۴) طبق متن کتاب (صفحه ۴۸ کتاب شیمی دهم) گازهای هواکره به دلیل جاذبه، پیرامون زمین نگه داشته می‌شود و به دلیل انرژی گرمایی مولکول‌های گازی پیوسته در حال حرکت بوده و به این دلیل در سرتاسر هواکره توزیع شده‌اند.



۸۳- گزینه ۱

همه عبارت‌ها درست‌اند. بررسی همه عبارت‌ها:

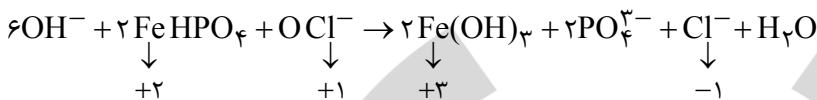
(آ) مطابق قانون پایستگی جرم در یک واکنش موازنه شده، جرم مواد واکنش دهنده با فرآورده برابر است:



(ب) اگر به جای A و B به ترتیب CaC_2 و C_2H_2 را قرار دهیم، معادله موازنه شده درست خواهد بود.

(پ) با توجه به اینکه در دو سمت معادله واکنش اتم‌های گوگرد فقط در ترکیب‌های H_2S و H_2SO_4 وجود داشته و تعداد این اتم در این ترکیب‌ها نیز برابر است، ضریب استوکیومتری آنها برابر است.

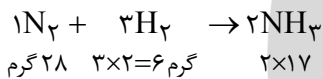
(ت) معادله موازنه شده واکنش (II) به صورت زیر است:



با توجه به تغییر عددهای اکسایش Cl و Fe در دو سمت معادله، این واکنش از نوع اکسایش کاهش است.

۸۴- گزینه ۱

ابتدا فرایندها هابر را نوشته و واکنش را موازنه می‌کنیم:



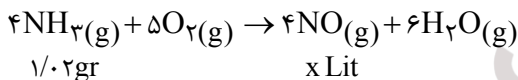
ابتدا باید از روی اختلاف جرم گازهای جرم H_2 و N_2 جرم NH_3 تولیدی را محاسبه کنیم:

جرم گاز NH_3	اختلاف گازهای N_2 و H_2
۳۴ گرم	۲۸ - ۶
$x = 1/0.2 \text{ gr}$	۰/۶۶

در قسمت دوم مسئله، دو فرآورده گازی شکل داریم ولی با در نظر گرفتن شرایط STP، H_2O در حالت مایع خواهد بود و تنها حجم

گاز NO را بر لیتر محاسبه می‌کنیم:

ابتدا واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم:



$$x \text{ Lit NO} = 1/0.2 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g}} \times \frac{4 \text{ mol NO}}{4 \text{ mol NH}_3} \times \frac{22.4 \text{ Lit}}{1 \text{ mol NO}} = 1/344 \text{ Lit} = 1344 \text{ mL}$$

۸۵- گزینه ۳

به جز گزینه ۳ بقیه موارد نادرست‌اند.

(۱) نادرست: آب‌های مختلف، در نوع و مقدار حل شونده با یکدیگر تفاوت دارند.

(۲) نادرست: فراوانی یون Na^+ از گروه اول، بیشتر از مقدار کاتیون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} در گروه دوم است.

(۳) درست: اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها و ... منابع ارزشمندی برای تهیه و استخراج مواد شیمیایی گوناگون و تولید فرآورده‌های پروتئینی، مواد و وسایل تزئینی، تهیه داروهای گوناگون و ... هستند.

(۴) نادرست: در بین منابع غیر اقیانوسی آب، بیشترین درصد مربوط به کوه‌های یخی می‌باشد.



۸۶- گزینه ۴

با توجه به درصد حجم مولی گاز نیتروژن و حجم هوای داده شده در شرایط STP، ابتدا مول و سپس اتم‌های N را بر طبق کسر تبدیل IHD زیر محاسبه می‌کنیم:

$$x \text{ atm N} = 5.0 \text{ m}^3 \text{ هوا} \times \frac{100.0 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{8.0 \text{ LN}_2}{100.0 \text{ L هوا}} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{22/4 \text{ LN}_2} \times \frac{2 \text{ mol N}}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$\times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ atm N}}{1 \text{ mol N}} = 21/5 \times 10^{26} \text{ اتم} = 2/15 \times 10^{27} \text{ اتم}$$

۸۷- گزینه ۳

جرم گاز اضافه شده برابر است با:
اگر در شرایط یکسان (حجم و دمای برابر)، فشار گاز دو برابر شود، می‌توان نتیجه گرفت که مول گاز دو برابر شده است. به عبارت دیگر می‌توان گفت مول آلکان اضافه شده برابر با مول گاز نیتروژن موجود در کپسول بوده است. با برابر قرار دادن مول این دو گاز می‌توان به جرم مولی آلکان مجهول رسید.

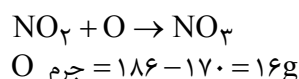
$$\text{mol N}_2 = 70.0 \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} = 2.5 \text{ mol N}_2$$

$$\Rightarrow 2.5 = 145.0 \text{ g آلکان} \times \frac{1 \text{ mol آلکان}}{? \text{ g}} \Rightarrow ? = 58 \text{ g مجهول}$$

این جرم مولی برای C_4H_{10} است.

۸۸- گزینه ۳

نیازی به نوشتن هیچ واکنشی نیست. با اضافه شدن یک اتم اکسیژن به NO_2 گاز NO_3 تولید می‌شود. پس می‌توان جرم اتم اکسیژن اضافه شده به NO_2 را به دست آورده و از آنجا به جرم و مول NO_3 رسید.



جرم اوزون (O_3) اضافه شده باید سه برابر جرم اتم O مصرف شده باشد. یعنی جرم O_3 اضافه شده برابر با ۴۸ g می‌باشد. برای محاسبه درصد حجمی NO_2 در مخلوط اولیه، باید مقدار مول هر دو گاز NO_2 و NO_3 را به دست آوریم.

$$\text{mol NO}_2 = 16 \text{ g O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{1 \text{ mol O}} = 1 \text{ mol NO}_2$$

برای به دست آوردن مول NO_2 ، ابتدا باید جرم NO_2 را پیدا کنیم و سپس به جرم NO_3 و مول آن برسیم.

$$\text{NO}_2 \text{ جرم} = 1 \text{ mol NO}_2 \times \frac{46 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 46 \text{ g}$$

$$\text{NO}_3 \text{ جرم} = 170 - 46 = 124 \text{ g}$$

$$\text{mol NO}_3 = 124 \text{ g NO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{62 \text{ g}} = 2 \text{ mol NO}_3$$

$$\text{NO}_2 \text{ درصد حجمی} = \text{NO}_2 \text{ درصد مولی} = \frac{1}{1+2} \times 100 = 33\%$$



۸۹- گزینه ۳

با توجه به اینکه حجم و شرایط دو گاز یکسان است، می‌توان نتیجه گرفت شمار مول گازها با هم برابر است. و از آنجا که جرم دو گاز نیز یکسان است، می‌توان نتیجه گرفت جرم مولی دو گاز برابر بوده و فرمول مولکولی آنها نیز یکی است. از آنجا که گاز موجود در ظرف B با Br_2 واکنش داده، می‌توان نتیجه گرفت که این هیدروکربن سیرنشده است و از آنجا که مول گاز با مول Br_2 برابر است، می‌توان فهمید این گاز قطعا یک آلکن است. با توجه به این توضیحات، گاز موجود در ظرف A نیز یک آلکان حلقوی است که فرمول عمومی یکسانی با آلکن‌ها دارد.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) طبق توضیحات بالا جرم مولی دو گاز برابر است.

(ب) گاز موجود در ظرف B یک آلکن است. استیلن یک آلکن بوده و به ازای یک مول از آن، دو مول Br_2 باید مصرف شود.
(پ) اگر در شرایط STP یک لیتر از گازی برابر با $2/5$ گرم باشد، جرم مولی آن برابر 56 گرم است.

$$1\text{L} \times \frac{1\text{mol}}{22/4} \times \frac{?g}{1\text{mol}} = 2/5g \Rightarrow ? = 56g \cdot \text{mol}^{-1}$$

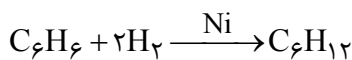
در فرمول مولکولی آلکان حلقوی یا آلکن با جرم مولی $56g$ ، 4 اتم کربن وجود دارد.

$$\text{C}_n\text{H}_{2n} \Rightarrow 12n + 2n = 14n \Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$

با فرمول C_4H_8 تعداد ایزومرهای ساختاری که می‌توان رسم کرد، برابر 5 است.



(ت)



از واکنش گفته شده سیکلوهگزان تولید می‌شود.

آزمون‌های آزمایشی

۹۰- گزینه ۴

اگر هیدروکربن مورد نظر را C_xH_y در نظر بگیریم، داریم:

$$1\text{C}_x\text{H}_y \sim x\text{CO}_2$$

$$28g\text{C}_x\text{H}_y \times \frac{1\text{molC}_x\text{H}_y}{12x+y} \times \frac{x\text{molCO}_2}{1\text{molC}_x\text{H}_y} \times \frac{44g}{1\text{molCO}_2} = 88g \Rightarrow y = 2x$$

فرمول عمومی این هیدروکربن C_xH_{2x} است. یعنی یک آلکان حلقوی یا یک آلکن.

اگر جرم برابر از هر آلکنی (یا آلکان حلقوی) را بسوزانیم، جرم برابری از CO_2 یا آب تولید می‌کند. از این رو با آزمایش فوق نمی‌توان فرمول هیدروکربن‌ها را شناسایی کرد.



۹۱- گزینه ۲

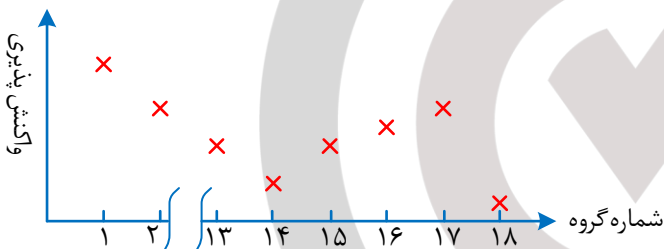
بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) با توجه به جدول روبرو، در این بازه دمایی (100°C تا -100°C) دو گاز F_2 و Cl_2 می‌توانند با گاز H_2 واکنش دهند.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای 200°C به سرعت واکنش می‌دهد
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد
برم	در دمای 200°C واکنش می‌دهد
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد

(ب) برای استخراج مس از سنگ معدن آن یعنی Cu_2S ، از گاز O_2 استفاده می‌کند.

(پ) مطابق نمودار زیر که روند کلی تغییر واکنش پذیری عنصرهای دوره دوم را نشان می‌دهد، عبارت مورد نظر درست است.

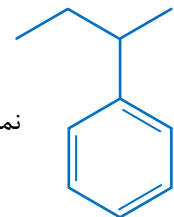


(ت) کاتالیزگر این واکنش Ni فلزی است (نه محلول نیکل)

۹۲- گزینه ۱

بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) نمی‌تواند در واکنش شرکت کند چون پیوند دوگانه در زنجیر کربنی ندارد.



(ب) در جرم برابر تعداد اتم‌های موجود در دو با هم برابر است.

(پ) پلی استیرن یک پلیمری است که به راحتی می‌شکند. شکستن ظروف پلاستیکی مثال بارز آن است.

(ت) در واکنش بسپارش اتن، مولکول‌های گازی پر انرژی به یک ماده جامد تبدیل می‌شوند. یعنی واکنش گرماده است.

۹۳- گزینه ۳

اگر ترکیبی مانند ترکیب فرضی $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}-\text{NH}_2$ داشته باشیم، از بسپارش آن پلی آمید تولید می‌شود.
بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) جرم مونومرها با جرم پلیمر زمانی برابر است که واکنش بسپارش به دلیل وجود پیوند دوگانه کربن - کربن $\left(\text{C}=\text{C}\right)$ در زنجیر اصلی ترکیب عالی رخ داده باشد. بسپارش گلوکز این چنین نیست.



- (۲) طبق متن کتاب، پلی لاکتیک اسید از لاکتیک اسید تهیه می‌شود. می‌توان نتیجه گرفت این پلیمر فقط یک نوع مونومر دارد.
(۴) کولار یک پلی آمید است نه پلی استر!

۹۴- گزینه ۳

ضرایب استوکیومتری مواد تغییر شرکت کننده در آبکافت پلی آمید برابر ۱ است.
از روی مول استیک اسید می‌توان به جرم مولی آمین رسید:

$$\frac{?g}{\text{mol آمین}} \times \frac{\text{mol آمین}}{\text{mol اسید}} \times \frac{\text{اسید}}{\text{mol}} = ۲۲ / ۵ \Rightarrow ? = ۴۵ g \cdot \text{mol}^{-۱}$$

جرم مولی اسیدیک اسید (CH_3COOH) برابر است با ۶۰ گرم.
می‌توان جرم مولی آمید را به صورت زیر به دست آورد:

$$\text{جرم مولی آب} - (\text{جرم مولی اسید آلی} + \text{جرم مولی آمین}) = \text{جرم مولی آمید}$$

$$۸۷ g \cdot \text{mol}^{-۱} = ۴۵ + ۶۰ - ۱۸ = \text{جرم مولی آمید}$$

شماره مول‌های آمید برابر با شمار مول‌های اسید تولید شده و برابر ۰/۵ است. در نتیجه جرم آمید برابر است با:

$$۸۷ \times ۰ / ۵ \text{mol} = ۴۳ / ۵ g$$

۹۵- گزینه ۲

دارای دو عامل کتون (کربونیل) است.

چون عامل الکلی دارد، می‌تواند در واکنش تولید استر شرکت کند.
عامل استری یا آمیدی ندارد که آبکافت شود.

۹۶- گزینه ۴

فرمول عمومی الکل‌های سیر شده $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ است، پس $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ می‌توانید یک الکل سیر نشده باشد.

$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ به شکل های $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ و $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ و $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ وجود دارد که ایزومر اسیدی و دمای جوش بالاتری دارد.
تعداد پیوندها در ۲-هپتانون برابر ۲۲ و در بنزآلدهید برابر ۱۸ است.

۹۷- گزینه ۴

(الف) پلیمر نشان داده شده پلی استر نیست یک پلیمر افزایشی است.

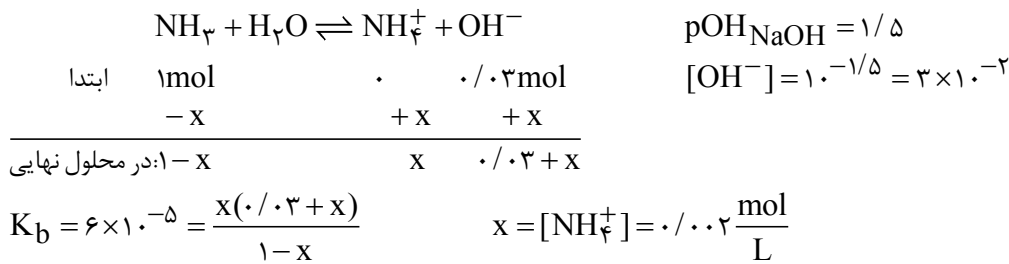
(ب) هر ترکیبی که هم عامل کربوکسیل و هم عامل هیدروکسیل داشته باشد، می‌تواند مونومریک پلی استر باشد.

(پ) مونومر مورد نظر $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$ است.

(ت) ۰/۲ مول آب از این واکنش به دست می‌آید.



۹۸- گزینه ۲



۹۹- گزینه ۳



از pH و حجم محلول، می توان مول کلسیم و در نهایت الکترون مبادله شده را محاسبه کرد:

$$M = 10^{-2} \leftarrow \frac{M \times a \times n}{[OH^-]} = 2 \times 10^{-2} \leftarrow \frac{[H^+][OH^-] = 10^{-14}}{[H^+]} = 10^{-3} \times 5 \leftarrow 10^{-pH} \rightarrow pH = 12/3$$

Ca(OH)_2
 $\downarrow M \times V = \text{mol}$

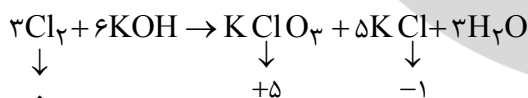
$$\text{mol}_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{750}{1000} \times 10^{-2} = 7/5 \times 10^{-3} \xrightarrow{\frac{1 \text{ mol Ca} = 1 \text{ mol Ca(OH)}_2}{\text{mol Ca}}} \text{mol}_{\text{Ca}} = 7/5 \times 10^{-3}$$

$$\frac{1 \text{ mol Ca} = 2 \text{ mole}^-}{\times 2} \rightarrow \text{mole} = 1/5 \times 10^{-2} \xrightarrow{\times 6/0.2 \times 10^{23}} \text{تعداد e مبادله شده} = 9/0.3 \times 10^{21}$$

۱۰۰- گزینه ۳



با بررسی عدد اکسایش اتم های کلر در دو سمت معادله واکنش می توان فهمید که از ۶ اتم کلر موجود در 3Cl_2 ، یک اتم کلر کاهنده و ۵ اتم کلر اکسند هستند. به عبارتی به ازای مصرف ۳ مول گاز کلر، ۵ مول الکترون مبادله می شود.



بررسی گزینه های درست:

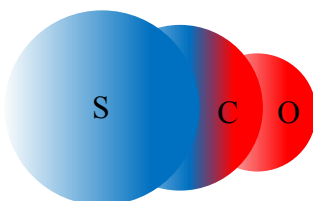
(۱) عدد اکسایش P و Cr در ترکیب های اشاره شده به ترتیب +۶ و +۷ است. با توجه به اینکه الکترون های ظرفیت اتم های P و Cr به ترتیب برابر ۵ و ۶ است، عدد اکسایش های به دست آمده قابل قبول نیست.

(۲)

پرمایندترین اسید: $\text{CH}_3\text{COOH} \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

مجموع عدد اکسایش دو اتم کربن $= 2C + 4 + 2(-2) = 0 \Rightarrow 2C = 0$

(۴) با توجه به نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی SCO مشخص شده است که الکترون های پیوندی بر روی هسته اتم اکسیژن بیشتر بوده و به یقین عدد اکسایش اتم های S و O نابرابرند.

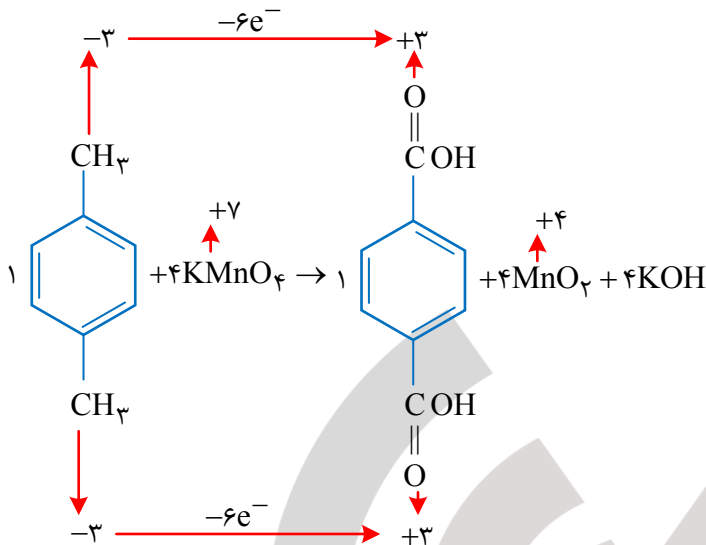


کربونیل سولفید (SCO)



۱۰۱- گزینه ۱

با توجه به معادله زیر و تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن و منگنز معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



۱۰۲- گزینه ۱

در سلول روی - هیدروژن، روی آند و پلاتین کاتد است. تغییر جرم فقط در سلول روی بوده و به میزان ۱۳g مصرف می‌شود.

pH اولیه نیم سلول استاندارد هیدروژن برابر صفر است.

$$\text{pH}_{\text{اولیه}} = 0 \Rightarrow [\text{H}^+] = 1\text{M}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{ثانویه}} = 1 - 0.4 = 0.6\text{M}$$

$$\text{pH}_{\text{ثانویه}} = -\log 0.6 \Rightarrow \text{pH} = 1 - (0.8) = 0.2$$

$$\text{pH}_{\text{تغییرات}} = 0.2$$

آزمون‌های آزمایشی

۱۰۳- گزینه ۳

عبارت‌های آ و ب درست‌اند، بررسی عبارت‌ها:

آ) A کاتد و B آند است. جهت حرکت e^- ها و کاتیون‌های تولید شده در نیم سلول آندی به سمت کاتد است. ب) اگر در نیم سلول

SHE گاز تولید شود، یعنی نیم واکنش کاهش $2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$ انجام شده و به این مفهوم است که SHE، نیم سلول

کاتدی و B، نیم سلول آندی است. در این صورت $E^*(\text{C}^{2+}/\text{C}) < E^*(\text{B}^{2+}/\text{B}) < 0$ است و قطعاً فلز C با محلول واکنش می‌دهد.

پ) مقایسه Li و Na نشان می‌دهد که هر فلزی که خاصیت بیشتری دارد الزاماً کاهنده‌تر نیست. یون Na^+ اکسندتر از Li^+ بوده) Li کاهنده‌تر بوده) و فلز Na نیز خاصیت بیشتری دارد.

ت) emf سلول گالوانی به اختلاف پتانسیل کاهش دو نیم سلول (دو الکتروود) بستگی دارد. با داشتن اینکه $E(\text{B}^{2+}/\text{B}) = 0$ است، هیچ اطلاعاتی از مقدار emfها نداریم.



۱۰۴- گزینه ۲



جهت حرکت e^- ها به سمت کاتد است. چرا که گاز H_2 در آند اکسایش می‌یابد.
بررسی گزینه ۱: بازه تقریبی این سلول ۶۰٪ است، یعنی از ۱۰۰ لیتر گاز ورودی، ۶۰ لیتر آن مصرف می‌شود.

۱۰۵- گزینه ۱



آ) اکسید Si منظور است (SiO_2) که ساختار ۳ بعدی دارد ولی دگر شکل پایدار کربن به گرافیت است، ۲ بعدی می‌باشد، پس نادرست است.

ب) صحیح، (SiO_2) خالص (کوارتز) و دگرشکل‌های طبیعی کربن همگی جامد کووالانسی هستند.

پ) نادرست، اغلب ترکیبات آلی نه همه!

ت) Fe_2O_3 به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود که یک ترکیب یونی است ولی در اغلب خاک‌های رس، Al_2O_3 فراوان‌ترین ترکیب یونی است، پس نادرست است.

۱۰۶- گزینه ۲



ابتدا آنتالپی فروپاشی MgO را محاسبه می‌کنیم.

$$MgO(s) \rightarrow Mg^{2+}(g) + O^{2-}(g) \quad \text{مصرفی} = R \frac{g}{min} \times min \Rightarrow 2 \frac{g}{min} \times 5 = 10g \text{ مصرفی}$$

$$\frac{10}{1 \times 40} = \frac{4/5 \times 4/2 \times 50}{\Delta H} \Rightarrow \Delta H = 378 \frac{kJ}{mol}$$

حال بررسی گزینه‌ها:

آنتالپی فروپاشی AlF_3 بیشتر از MgO است نه کمتر.

آنتالپی فروپاشی CaO و MgF_2 کمتر از MgO است و همچنین MgF_2 از CaO کمتر است.

آنتالپی فروپاشی NaCl نیز کمتر از MgO است و حتی پایین‌تر از $1100 \frac{kJ}{mol}$ است.

نکته) آنتالپی فروپاشی ترکیبات یونی حاصل از گروه ۱۰ و ۱۷ کمتر از $1100 \frac{kJ}{mol}$ است.

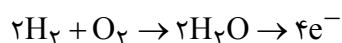
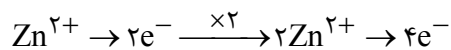
۱۰۷- گزینه ۲



۱) نادرست، مجموع تعداد الکترون با مجموع بار کاتیون‌ها برابر است.

۳) اطراف اتم نه کاتیون!

۴) نادرست، ابتدا e^- ها را با هم ضرب می‌کنیم:



$$\frac{13g Zn}{2 \times 65} = \frac{g H_2O}{2 \times 18} \Rightarrow g H_2O = 3/6g$$



۱۰۸- گزینه ۴



آلاینده SO_2 در مبدل کاتالیستی حذف نمی‌شود. باید از بنزین گوگردزدایی شود. کاتالیزورها بر گرمای واکنش اثر ندارند. جنس توری‌ها اثری بر سطح تماس ندارد.

۱۰۹- گزینه ۲



ΔH واکنش $2NO \rightarrow N_2 + O_2$ برابر -270 کیلو ژول است. این خودرو ۳۰ کیلومتر مسافت را طی کرد، پس:

$$30 \text{ km} \times 1 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \times \frac{270 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NO}} = 135 \text{ kJ}$$

۱۱۰- گزینه ۱



- ۱) درست است چون با افزایش فشار غلظت همه گازها زیاد می‌شود.
- ۲) درست است چون افزایش دما تعادل را در جهت برگشت پیش برد.
- ۳) درست است چون حجم ظرف افزایش یافته.
- ۴) درست است چون به تدریج غلظت NO_2 در تعادل کم می‌شود.

آزمون‌های آزمایشی
مارول



ریاضی

۱۱۱- گزینه ۲

با توجه به این که گویا شده هر کسر باید با خود کسر برابر باشد، پس:

$$\frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt[3]{b}} = \frac{(\sqrt{a} - \sqrt[3]{b})(a^2 + a\sqrt[3]{b^2} + b\sqrt[3]{b})}{x}$$

$$\text{پس } x = (\sqrt{a} + \sqrt[3]{b})(\sqrt{a} - \sqrt[3]{b})(a^2 + a\sqrt[3]{b^2} + b\sqrt[3]{b})$$

$$x = (a - \sqrt[3]{b^3})(a^2 + a\sqrt[3]{b^2} + b\sqrt[3]{b}) = a^3 - b^3$$

۱۱۲- گزینه ۱

$$x^2 - (m^2 - m + 1)x - 8 = 0, \alpha, \beta \Rightarrow \alpha + \beta = m^2 - m + 1, \alpha\beta = -8$$

$$\sqrt[3]{\alpha} + \sqrt[3]{\beta} = 1 \Rightarrow (\sqrt[3]{\alpha} + \sqrt[3]{\beta})^3 = 1 \Rightarrow \frac{(A+B)^3 = A^3 + B^3 + 3AB(A+B)}{1} \rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha + \beta}{m^2 - m + 1} + 3\sqrt[3]{\alpha\beta}(\sqrt[3]{\alpha} + \sqrt[3]{\beta}) = 1 \Rightarrow m^2 - m + 1 - 6 = 1$$

$$\Rightarrow m^2 - m - 6 = 0 \Rightarrow (m+2)(m-3) = 0 \Rightarrow m_1 = -2, m_2 = 3 \Rightarrow m_1 + m_2 = 1$$

۱۱۳- گزینه ۲

ابتدا معادله سهمی را با داشتن مختصات سه نقطه می نویسیم:

$$y = a(x - \cdot)(x - 3) + x + 4 \xrightarrow{\text{جایگذاری } (-2, 12)} a = 1$$

(خط گذرنده از $\left(\frac{3}{4}\right)$ و $\left(\frac{3}{4}\right)$)

$$y = x^2 - 3x + x + 4 = x^2 - 2x + 4 = (x-1)^2 + 3$$

رأس سهمی S است و نقاط C و D نسبت به رأس تقارن دارند، پس:

$$C \left| \begin{matrix} 1 + \alpha \\ f(1 + \alpha) \end{matrix} \right., D \left| \begin{matrix} 1 - \alpha \\ f(1 + \alpha) \end{matrix} \right.$$

$$S_{ABCD} = 2\alpha(\alpha^2 + 3) = 8 \Rightarrow \alpha^3 + 3\alpha = 4 \Rightarrow \alpha = 1$$

$$(x_B = x_C = 1 + 1 = 2)$$

در نتیجه طول نقطه B برابر ۲ است

۱۱۴- گزینه ۱

m مجموع دو عبارت رادیکالی و نامنفی است ($cm > 0$). از طرفی برای حل معادله طرفین را به توان ۲ می رسانی:

$$(x-1) + (5-x) + 2\sqrt{(x-1)(5-x)} = m^2 \Rightarrow \sqrt{(x-1)(5-x)} = \frac{m^2 - 4}{2}$$

مقدار $\frac{m^2 - 4}{2}$ نیز نامنفی است.



$$m^2 - 4 \geq 0 \Rightarrow m^2 \geq 4 \rightarrow |m| \geq 2 \xrightarrow{m > 0} m \geq 2$$

طرفین معادله $\sqrt{(x-1)(5-x)} = \frac{m^2-4}{2}$ را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$-x^2 + 6x - 5 = \left(\frac{m^2-4}{2}\right)^2 \Rightarrow x^2 - 6x + 5 + \left(\frac{m^2-4}{2}\right)^2 = 0$$

دلتایی این معادله باید نامنفی باشد:

$$\Delta \geq 0 \Rightarrow 36 - 4\left(5 + \left(\frac{m^2-4}{2}\right)^2\right) \geq 0 \Rightarrow 16 - (m^2 - 4)^2 \geq 0$$

$$\Rightarrow (m^2 - 4)^2 \leq 16 \xrightarrow{m \geq 2} m^2 - 4 \leq 4 \Rightarrow m^2 \leq 8 \xrightarrow{m \geq 2} 2 \leq m \leq 2\sqrt{2}$$

بنابراین بازه قابل قبول بازه $[2, 2\sqrt{2}]$ است و واسطه حسابی a و b برابر است با:

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

۱۱۵- گزینه ۲

$$D_f = (-\infty, 4], D_g = [2, +\infty)$$

$$D_{f-g} = D_f \cap D_g = [2, 4]$$

$$D_{(f-g) \circ g} = \{x : x \in D_g, g \in D_{f-g}\}$$

$$\Rightarrow D = \{x \geq 2, \sqrt{2x-4} \in [2, 4]\} \Rightarrow 2 \leq \sqrt{2x-4} \leq 4 \Rightarrow 4 \leq x \leq 10$$

$$\Rightarrow D_{(f-g) \circ g} = \{4\}$$

۱۱۶- گزینه ۱

$$4y - 2x = 0 \rightarrow -4 - 2x = 0 \Rightarrow x = -2$$

عرض نقطه تقاطع $y = -1$ است

بنابراین وارون تابع در نقطه $M \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \end{pmatrix}$ خط $4y - 2x = 0$ را قطع کرده است پس: $f^{-1}(-2) = -1 \Rightarrow f(-1) = -2$

$$-2 = -4 + 2\sqrt{-1+3a} \Rightarrow \sqrt{3a-1} = 1 \Rightarrow 3a-1=1 \Rightarrow a = \frac{2}{3}$$

۱۱۷- گزینه ۲

تبدیلات بیان شده را روی سهمی اعمال می‌کنیم:

$$y = 2x^2 + ax + b \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور}} y = 2x^2 - ax + b$$

$$\text{چپ تا به چپ} \rightarrow y = 2(x+2)^2 - a(x+2) + b + 2$$

$$\text{بلا تا به بالا} \rightarrow y = 2(x+2)^2 - a(x+2) + 2 + b$$

$$y = 2(x^2 + 4x + 4) - ax - 2a + 2 + b$$



$$y = 2x^2 + \lambda x - ax + \lambda - 2a + 2 + b$$

$$\Rightarrow y = 2x^2 + (\lambda - a)x + 10 - 2a + b$$

از طرفی:

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

$$\begin{cases} \lambda - a = 4 \Rightarrow a = 4 \\ 10 + b - 2a = -1 \Rightarrow 10 + b - 8 = -1 \Rightarrow b = -3 \end{cases} \Rightarrow ab = -12$$

۱۱۸- گزینه ۳

$$f(0) = a \cos\left(-\frac{\pi}{b}\right) = a \cos \frac{\pi}{b} = 2 \quad (1)$$

با توجه به اینکه تابع در $x = \frac{\pi}{16}$ ، \max می‌شود و اولین باری است که مقدار \max شده است، پس داریم:

$$\max f(x) = |a| \xrightarrow{a > 0} = a$$

$$a \cos\left(bx - \frac{\pi}{b}\right) = a \xrightarrow{x = \frac{\pi}{16}}$$

$$\Rightarrow b \frac{\pi}{16} - \frac{\pi}{b} = 0 \Rightarrow \frac{b\pi}{16} = \frac{\pi}{b} \Rightarrow b^2 = 16 \Rightarrow \begin{cases} b = 4 \\ b = -4 \end{cases} \Rightarrow a \cos \frac{\pi}{4} = 2 \Rightarrow a = 2\sqrt{2}$$

۱۱۹- گزینه ۱

$$\cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = \sin 2x = \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) \Rightarrow 2x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi \pm \left(\frac{\pi}{2} - 2x\right)$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{16} & : (+) \\ \text{غیرممکن} & : (-) \end{cases}$$

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

$$2x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{\pi}{2} - 2x \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{16}$$

$$2x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \pi - \left(\frac{\pi}{2} - 2x\right) \text{ غیرممکن} \rightarrow \text{جوابها در بازه } [0, 2\pi] \text{}$$

۱۲۰- گزینه ۴

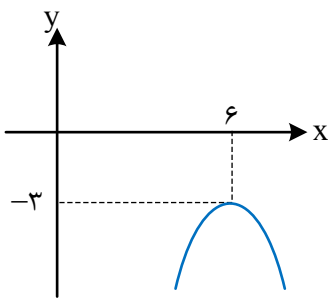
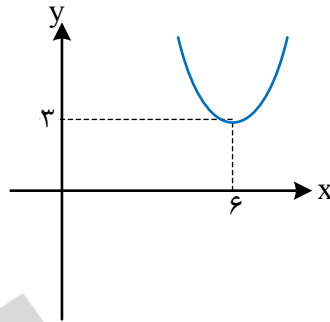
$$a + b = 1 \xrightarrow{H} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{a}{\sqrt[3]{(ax+b)^2}} - 1}{1 - \frac{1}{2\sqrt{x}}} = b \Rightarrow \frac{a}{3} - 1 = \frac{b}{2} \Rightarrow 2a - 6 = 3b$$

$$\begin{cases} a + b = 1 \\ 2a - 3b = 6 \end{cases} \Rightarrow \Delta a = 9 \Rightarrow a = \frac{9}{\Delta}, b = -\frac{4}{\Delta}$$

$$a + 2b = \frac{9}{\Delta} - \frac{8}{\Delta} = \frac{1}{\Delta}$$



۱۲۱- گزینه ۴

نمودار $f(4-x)$ قرینه f نسبت به خط $x=2$ است، پس: $f(4-x)$  $-f(4-x)$ اگر $a = -3$ نمودار $a - f(4-x)$ در نقطه‌ای به طول $x=6$ بر محور x مماس خواهد شد و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{1}{-3 - f(4-x)} = +\infty \Rightarrow \begin{cases} a = -3 \\ b = 6 \end{cases} \Rightarrow b - a = 9$$

۱۲۲- گزینه ۲

چون تابع در \mathbb{R} پیوسته است، پس $6x^2 + (m+3)x + \frac{m}{2} = 0$ در شرط $\Delta \leq 0$ صدق می‌کند:

$$(m^2 + 6m + 9) - 12m \leq 0 \Rightarrow m^2 - 6m + 9 \leq 0 \Rightarrow (m-3)^2 \leq 0 \Rightarrow m = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{6x^2 + 6x + \frac{3}{2}}}{|2x^3 + a^2|} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{6} |x + \frac{1}{2}|}{|2x^3 + a^2|} \quad \text{پس:}$$

یعنی $x = -\frac{1}{2}$ ریشه مخرج است، پس $a = -\frac{1}{2}$ یعنی:

$$\lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{\sqrt{6} |x + \frac{1}{2}|}{|2x^3 + \frac{1}{4}|} = \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{\sqrt{6} |x + \frac{1}{2}|}{|2(x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{4})|} = \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{\sqrt{6} |x + \frac{1}{2}|}{|2(x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{4})|} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$\frac{ab}{m} = -\frac{b}{6} = \frac{2\sqrt{6}}{3} \Rightarrow b = -4\sqrt{6}$$

۱۲۳- گزینه ۴

برای محاسبه مشتق تابع $y = (f \circ f)(x)$ در $x = -4$ باید به شیوه زیر عمل می‌کنیم:

$$y' = f'(x) \cdot f'(f(x)) \xrightarrow{x=-4} y' = f'(-4) \cdot f'(f(-4))$$

مقدار مشتق تابع $f(x)$ در $x = -4$ برابر شیب خط مماس بر نمودار آن در $x = -4$ است.

$$f'(-4) = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{2 - 0}{-4 - (-1)} = -\frac{2}{3}$$

از طرفی $f(-4) = 2$ و مقدار $f'(f(-4))$ برابر شیب خط مماس بر منحنی در $x = 2$ است.



۱۲۷- گزینه ۲

$$(\underbrace{\cos^2 x + \sin^2 x}_1)(\underbrace{\cos^2 x - \sin^2 x}_{\cos 2x}) = \sqrt{3} \sin 2x$$

$$\cos 2x = \sqrt{3} \sin 2x \Rightarrow \tan 2x = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow 2x = \frac{\pi}{6} \text{ یا } \frac{7\pi}{6} \Rightarrow x = \frac{\pi}{12} \text{ یا } \frac{7\pi}{12}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos 4x + \sqrt{3} \sin 4x = \cos \frac{\pi}{3} + \sqrt{3} \sin \frac{\pi}{3} = 2 \Rightarrow \frac{1}{2} + \sqrt{3} \frac{\sqrt{3}}{2} = 2 \\ \cos 4x + \sqrt{3} \sin 4x = \cos \frac{7\pi}{3} + \sqrt{3} \sin \frac{7\pi}{3} = 2 \Rightarrow \frac{1}{2} + \sqrt{3} \frac{\sqrt{3}}{2} = 2 \end{cases}$$

۱۲۸- گزینه ۲

ابتدا لگاریتم را حذف می‌کنیم:

$$9^x + 18 = 3^{x+2} \xrightarrow{3^x=t} t^2 + 18 = 9t \Rightarrow t^2 - 9t + 18 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 3 = 3^x \\ t = 6 = 3^x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1 \\ \beta = \log_3 6 = 1 + \log_3 2 \end{cases} \Rightarrow \beta - \alpha = \log_3 2 \xrightarrow{\log_3 2 > 0 \Rightarrow |\beta - \alpha| = \beta - \alpha} 3^{\beta - \alpha} = 2$$

۱۲۹- گزینه ۱

با توجه به حد داده شده که حاصل حد $\frac{0}{0}$ می‌باشد، از قاعده Hop جهت رفع ابهام آن استفاده می‌کنیم.

$$\xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2 \times 3^2 f'(2+2h)f(2+2h) + 2f'(2-h)f(2-h)}{3} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{6f'(2)f(2) + 2f'(2)f(2)}{3} = 4 \Rightarrow \frac{8f'(2)f(2)}{3} = 4$$

$$\Rightarrow f'(2)f(2) = \frac{3}{2} \xrightarrow{f(2)=\Delta} f'(2) = \frac{3}{1.0}$$

پس گزینه (۱) درست خواهد بود.

۱۳۰- گزینه ۲

$$f'(x) = \frac{-x^2 - 2x + a}{(x^2 + a)^2} = 0 \Rightarrow x^2 + 2x - a = 0$$

پس $x = \frac{3}{b}$ و $x = -b$ جواب‌های معادله $f'(x) = 0$ هستند، پس:

$$-a = (-b) \times \left(\frac{3}{b}\right) = -3 \rightarrow a = 3$$

$$f'(x) = 0 \rightarrow x^2 + 2x - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -3 = -b \\ x = 1 = \frac{3}{b} \end{cases} \Rightarrow b = 3 \rightarrow a + b = 6$$



۱۳۱- گزینه ۳



چهارضلعی $BMNC$ دوزنقه است، پس $MN \parallel BC$. در ضمن بنا به فرض سوال داریم:

$$3y = \Delta x \Rightarrow y = \frac{\Delta}{3}x \quad (1)$$

$$1/2y = 1/2 \times \frac{\Delta}{3}x = \frac{12}{10} \times \frac{\Delta}{3}x = 2x \Rightarrow 1/2y = 2x \quad (2)$$

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{AN}{AC} \xrightarrow{\text{از (2)}} \frac{MN}{BC} = \frac{x}{3x} = \frac{1}{3} \quad (3)$$

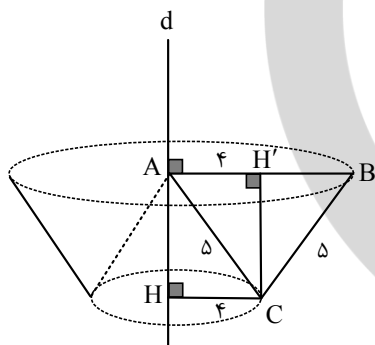
$$MN \parallel GC \Rightarrow \triangle OMN \sim \triangle OGC \Rightarrow \frac{GC}{MN} = \frac{OG}{ON} \xrightarrow{\text{از (1)}} \frac{GC}{MN} = \frac{5}{3} \quad (4)$$

از حاصل ضرب تساوی‌های (۳) و (۴) نتیجه می‌گیریم:

$$\frac{GC}{BC} = \frac{5}{9} \Rightarrow \frac{BC - BG}{BC} = \frac{5}{9} \Rightarrow \frac{BC - 3}{BC} = \frac{5}{9} \Rightarrow \Delta BC = 9BC - 27$$

$$\Rightarrow 4BC = 27 \Rightarrow BC = \frac{27}{4} = 6.75$$

۱۳۲- گزینه ۱



از نقطه C عمود CH را بر خط d وارد می‌کنیم تا دوزنقه قائم‌الزاویه $ABCH$ ایجاد شود. از دوران این دوزنقه حول خط d یک مخروط ناقص به وجود می‌آید و از دوران مثلث قائم‌الزاویه ACH یک مخروط ایجاد می‌شود، پس حجم حاصل برابر تفاضل حجم مخروط ناقص از حجم این مخروط است. در مثلث متساوی‌الساقین ABC ارتفاع CH' را رسم می‌کنیم، در این صورت $AH' = 4$. پس $CH' = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$ داریم.

$$\text{حجم مخروط ناقص} = \frac{1}{3} \pi h (r^2 + r'^2 + rr') = \frac{1}{3} \pi (3)(\Delta^2 + 4^2 + \Delta \times 4) = 112\pi$$

$$\text{حجم مخروط} = \frac{1}{3} \pi h r^2 = \frac{1}{3} \pi (3)(4)^2 = 16\pi$$

$$\Rightarrow V = 112\pi - 16\pi = 96\pi$$

۱۳۳- گزینه ۱



روش I: در معادله دایره ضرایب x^2 و y^2 برابر هستند، پس: $a = 1$.

$$C: x^2 + y^2 + 2x - 6y + b = 0$$

از طرف دیگر، طول کوتاه‌ترین وتر گذرا از نقطه $A(-2, 4)$ در دایره C برابر است با:

$$\text{طول وتر مینیمم} = 2\sqrt{-C(A)} = 2\sqrt{-(4 + 16 - 4 - 24 + b)} = 6 \Rightarrow \sqrt{\Delta - b} = 3$$

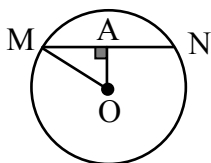
$$\Rightarrow \Delta - b = 9 \Rightarrow b = -1$$

روش II: اگر وتر MN از A گذشته و بر OA عمود باشد، آن‌گاه MN کوتاه‌ترین وتر گذرنده از A است. چون $MN = 6$ ، پس

$MA = 3$. در ضمن مرکز دایره $x^2 + y^2 + 2x - 6y + b = 0$ نقطه $O(-1, 3)$ است، پس

$$\text{داریم } OA = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$$

$$\triangle OAM: OM^2 = AM^2 + OA^2 = 3^2 + (\sqrt{2})^2 = 11 \Rightarrow OM = \sqrt{11} \Rightarrow R = \sqrt{11}$$





از طرف دیگر:

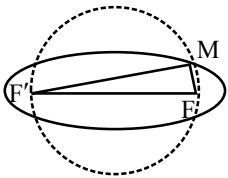
$$R = \frac{\sqrt{4+36-4b}}{2} = \sqrt{10-b} = \sqrt{11} \Rightarrow b = -1$$

۱۳۴- گزینه ۲

بنا بر فرض سوال داریم:

$$\left. \begin{array}{l} 2a = 5 \Rightarrow a = \frac{5}{2} \\ 2b = 3 \Rightarrow b = \frac{3}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow c^2 = a^2 - b^2 = \left(\frac{5}{2}\right)^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 4 \Rightarrow c = 2$$

چون M روی دایره به قطر FF' قرار دارد، پس زاویه M برابر 90° است، زیرا زاویه محاطی روبه‌رو به قطر است. پس مثلث $MF F'$ قائم‌الزاویه است.



$$\begin{aligned} M \in \text{بیضی} &\Rightarrow MF + MF' = 2a \Rightarrow MF + MF' = 5 \xrightarrow{\text{توان}} MF^2 + MF'^2 + 2MF \times MF' = 25 \\ MF^2 + MF'^2 &= FF'^2 = 16 \rightarrow 16 + 2MF \times MF' = 25 \Rightarrow 2MF \times MF' = 9 \Rightarrow MF \times MF' = 4/5 \end{aligned}$$

۱۳۵- گزینه ۱

مثلثی که رئوس آن وسط اضلاع مثلث ABC است با مثلث ABC با نسبت $\frac{1}{4}$ متشابه است، پس مساحت مثلث ABC چهار برابر این مثلث است، یعنی $S_{ABC} = 4 \times 2 = 8$. اکنون مساحت مثلث ABC را به کمک ضرب خارجی به دست می‌آوریم:

$$\vec{AB} = B - A = (0, -2b, 2), \quad \vec{AC} = C - A = (0, -2-b, -2)$$

$$\vec{AB} \times \vec{AC} = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 0 & -2b & 2 \\ 0 & -2-b & -2 \end{vmatrix} = (4b+4+2b)\mathbf{i} = (6b+4)\mathbf{i}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} |\vec{AB} \times \vec{AC}| = \frac{1}{2} |6b+4| = |3b+2| \Rightarrow |3b+2| = 8$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 3b+2 = 8 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow \vec{AC} = (0, -2-b, -2) = (0, -4, -2) \Rightarrow |\vec{AC}| = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \\ 3b+2 = -8 \Rightarrow b = -\frac{10}{3} \Rightarrow \vec{AC} = (0, -2+\frac{10}{3}, -2) = (0, \frac{4}{3}, -2) \Rightarrow |\vec{AC}| = \sqrt{\frac{16}{9}+4} = \frac{\sqrt{52}}{3} \end{array} \right.$$



۱۳۶- گزینه ۴



برای آن که اتفاق خواسته شده بیفتد، باید رشته‌های ریاضی و تجربی به صورت متقارن روی هم باشند که دو حالت زیر را داریم. بنابراین تعداد طرق ممکن برابر است با:

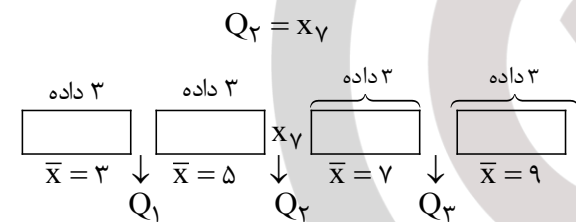
ریاضی ۱	تجربی ۱
ریاضی ۲	ریاضی ۱
تجربی ۱	ریاضی ۲
تجربی ۲	تجربی ۲
تجربی ۳	ریاضی ۳
ریاضی ۳	ریاضی ۴
ریاضی ۴	تجربی ۳

$$4! \times 3! \times 2 = 24 \times 6 \times 2 = 288$$

۱۳۷- گزینه ۲



میانه کل داده‌ها:



$\bar{x} = \frac{\text{مجموع}}{\text{تعداد}}$ → تعداد آن قسمت × میانگین هر قسمت = مجموع

$$\text{مجموع} = 3 \times 3 + 3 \times 5 + Q_2 + 3 \times 7 + 3 \times 9 = 72 + Q_2$$

$$\bar{x} \text{ کل داده‌ها} = 7 = \frac{72 + Q_2}{13} \rightarrow 72 + Q_2 = 91 \rightarrow Q_2 = 19$$

$$19, 21, 23 \rightarrow \bar{x} = 21$$

$$\sigma^2 = \frac{(19-21)^2 + (21-21)^2 + (23-21)^2}{3} = \frac{8}{3}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{8}{3}}}{21} = \frac{2\sqrt{2}}{21\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{6}}{63}$$

۱۳۸- گزینه ۳



$$P(A) = 0.4 \quad P(A|B) = 0.5$$

$$P(B) = 0.3 \quad \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 0.5$$

$$\Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{0.3} = 0.5 \Rightarrow P(A \cap B) = 0.15$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0.4 + 0.3 - 0.15 = 0.55$$



۱۳۹- گزینه ۱

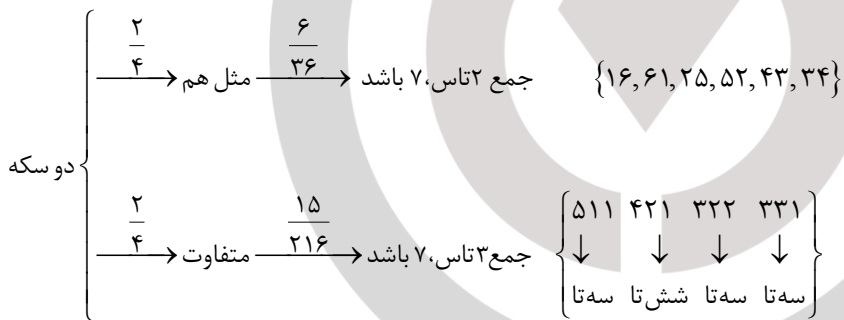
A: مجموع بیشتر از ۵

B: اختلاف بیشتر از ۲

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱				B	AB	AB
۲				A	AB	AB
۳			A	A	A	AB
۴	B	A	A	A	A	A
۵	AB	AB	A	A	A	A
۶	AB	AB	AB	A	A	A

پس ۱۲ حالت مورد قبول اند و احتمال می شود: $\frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

۱۴۰- گزینه ۲



$$P = \frac{1}{2} \frac{6}{36} + \frac{1}{2} \frac{15}{216} = \frac{1}{12} + \frac{5}{144} = \frac{17}{144}$$

پس:

آزمون های آزمایشی مارول



زمین شناسی

۱۴۱- گزینه ۳

نور خورشید به طور متوسط ۸.۳ دقیقه یا ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه طول می کشد تا به زمین برسد. به عبارتی می شود ۴۹۸ ثانیه، که در این زمان به طور متوسط ۱۵۰ میلیون کیلومتر را طی کند که به آن واحد نجومی گویند.

رد گزینه ها

گزینه ۱ بیضی دارای دو کانون هست و مدار چرخش سیارات به دور خورشید بیضی هست و لذا خورشید دو کانون ندارد بلکه در حالت چرخش سیاره در مدار بیضی، خورشید در یکی از دو کانون مدار بیضی قرار می گیرد.

گزینه ۲: مسافت طی شده در زمان های مساوی (فصل) مساحت مساوی ایجاد می کند.

گزینه ۴: وزن و سن مربوط می شود به جاذبه و چون قطر سیارات با هم فرق می کند بر اساس قانون جاذبه نیوتون قابل محاسبه است. به عبارتی وزن شما در مریخ $\frac{2}{6}$ برابر سبکتر از زمین و سن شما $\frac{1}{88}$ برابر کمتر از زمین هست.

۱۴۲- گزینه ۲

در اول دی خورشید به مدار رأس الجدی عمود می تابد اختلاف درجه جغرافیایی آن با رأس السرطان ۴۷ درجه است پس زاویه تابش می شود ۴۳ درجه.

رد گزینه:

گزینه ۱: زاویه تابش به مدار رأس السرطان ۹۰ درجه است.

گزینه ۳: در اول بهار و اول پائیز خورشید بت استوا عمود می تابد و لذا در ظهر این روز به مدار رأس السرطان با زاویه $\frac{66}{5}$ درجه می تابد.

گزینه ۴: خورشید در هر روز تقریباً برابر با $\frac{0}{25}$ درجه جابجای دارد. در اول بهمن خورشید با زاویه ۵۰ درجه به مدار رأس السرطان می تابد.

۱۴۳- گزینه ۲

زغال سنگ یک سوخت فسیلی جامد است که از مواد آلی در محیط های خشکی به وجود می آید. این مواد آلی، بیشتر از گیاهان جنگل حاصل می شوند. آنها، در باتلاق ها انباشته شده و توسط رسوبات پوشیده می شوند و بدون حضور اکسیژن (توسط باکتری غیر هوازی) به مرور زمان، به تورب که یک نوع زغال نارس است، تبدیل می شوند.

رد گزینه:

گزینه ۱: محیط بایستی در خشکی باشد.

گزینه ۳: محیط می بایست فاقد اکسیژن و یا کم اکسیژن باشد.

گزینه ۴: فعالیت باکتری های غیر هوازی باشد.

۱۴۴- گزینه ۴

کانسنگ های فلزاتی چون نیکل، کروم، پلاتین و آهن می توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن، تشکیل شوند. و چون چگالی این کانی ها از مذاب باقیمانده بیشتر است، در کف اتاقک ماگمایی ته نشین می شوند و لایه هایی از کانسنگ کروم، آهن و سایر عناصر را به وجود می آورند. در انتها کانی هایی مانند لیتیم و سزیم و بعضی کانی های گوهری مانند بریل (زمرد) یا کانی های صنعتی مانند مسکوویت به وجود می آیند.

۱۴۵- گزینه ۲

هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است. زمانی این هدف تحقق می یابد که سرعت فرسایش خاک، کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.



۱۴۶- گزینه ۲



آبرفت‌ها و سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی) قابلیت تشکیل آبخوان را دارند. در سنگ‌های آهکی حفره‌دار، معمولاً چشمه‌های پرآب و دائمی ایجاد می‌شود. به غیر از گزینه دو بقیه موارد برای سنگ‌های آهکی حفره دار صدق می‌کند.

۱۴۷- گزینه ۱



در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرایی، این گسل‌ها را شناسایی می‌کنند و با استفاده از داده‌های ثبت شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگاری و اطلاعات تاریخی زمین لرزه‌ها، احتمال فعالیت مجدد گسل‌ها و وقوع زمین لرزه و تأثیر آن بر سازه‌ها را مشخص می‌کنند.

۱۴۸- گزینه ۳



مکان مناسب برای ساخت تونل و فضاهای زیرزمینی، زمین‌شناس، باید مطالعات خود را بر شناسایی مناطقی با کمترین خردشدگی، هوازدگی یا نشت آب، متمرکز کند.

۱۴۹- گزینه ۳



زیادی این دو عنصر باعث آسیب‌های کلیوی می‌شوند.

۱۵۰- گزینه ۴



وقتی مقادیر بالای آرسنیک وارد بدن انسان می‌شود، عوارض و بیماری‌های متعددی مانند ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست را ایجاد می‌کند.

۱۵۱- گزینه ۴



خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورد. برخی از مزارع حاصلخیز جهان بر روی خاکسترهای آتشفشانی قرار گرفته است.

۱۵۲- گزینه ۲



هوازدگی و فرسایش سنگ‌ها جزء عوامل بیرونی به حساب می‌آیند. جابه‌جایی ورقه‌های سنگ کره، سبب پیدایش پدیده‌های طبیعی مانند شکستگی، زمین لرزه، چین خوردگی، فوران آتشفشان و ... می‌شود.



۱۵۳- گزینه ۲



در شکل زیر بر اثر تنش فشاری ابتدا لایه ها از حالت افقی خارج شده اند و سپس یک گسل امتداد لغز در سطح افق جابجا شده است.

۱۵۴- گزینه ۱



با توجه به شکل صفحه ۱۱۴ کتاب گسل البرز جهت غربی - شرقی دارد.

۱۵۵- گزینه ۳



برخالف اکوتوریسم (طبیعت گردی) که جاذبه های طبیعت جاندار را در مرکز توجه قرار داده است، این صنعت به طور کلی با جاذبه های طبیعت بیجان سر و کار دارد. در جریان فعالیت های زمین گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده های زیبا و ویژه زمین شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آنها آشنا می شوند و اهمیت وجودی آنها را درمی یابند.

آزمون های آزمایشی
مارول

آزمون‌های آزمایشی مارول

طراحی شده توسط برترین اساتید کشور



مارول فقط انتخاب برترین‌هاست

رتبه‌های تک رقمی **کنکور ۱۴۰۳** شرکت کننده در **آزمون‌های مارول**



با شرکت در آزمون‌های آزمایشی مارول
رتبه تک رقمی **کنکور ۱۴۰۴** شما هستید



mandedu.com



Marvel Azmoon



mand_azmoon



۰۲۱-۲۶۴۲۵۲۸۰

