

آزمون شماره ۱

جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۲۹



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۴۰ دقیقه

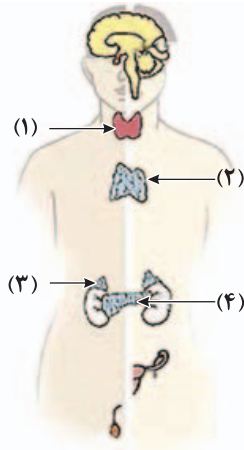
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زیست شناسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
	زیست شناسی ۱	۲۰	۲۱	۴۰	

زیست‌شناسی



زیست‌شناسی (۲)



۱- چند مورد در ارتباط با غدد نشان داده شده در فرد بالغ روبه‌رو صحیح است؟

الف) حداقل دو نوع از این غدد، می‌توانند میزان قند خون در بدن را تغییر دهند.

ب) غده (۱)، توانایی تأثیر بر نمو دستگاه عصبی فرد نشان داده شده در شکل را دارد.

ج) عملکرد هورمون مترشحه از غده (۲) برخلاف اثر درازمدت نوعی هورمون مترشحه از غده (۳) می‌باشد.

د) غده (۴) به کمک بخش درون‌ریز خود در فرایند هضم و جذب دستگاه گوارش مؤثر است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هورمون حفظ‌کننده جسم زرد، پس از لقاح»

(۱) با افزایش هورمون FSH و LH در خون مادر از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.

(۲) از یاخته‌هایی ترشح می‌شود که ترشحات خود را از طریق مجرا به حفرات بدن می‌ریزد.

(۳) باعث ضخیم ماندن آندومتر رحم و همچنین پایین ماندن غلظت هورمون‌های محرک جنسی در خون مادر می‌شود.

(۴) از یاخته‌های پوششی ترشح می‌شود که ترشحات خود را به درون خون جنین می‌ریزد.

۳- هر یاخته که در حلقه یک گل دوجنسی و کامل مشاهده می‌شود،»

(۱) هاپلوئید - چهارم - حاصل مستقیم تقسیم میوز است.

(۲) هاپلوئید - سوم - به طور حتم فاقد توانایی لقاح است.

(۳) دیپلوئید - سوم - با تقسیم میوز، چهار دانه‌گرده رسیده ایجاد می‌کند.

(۴) دیپلوئید - چهارم - با انجام تقسیم کاستمانی، چهار یاخته با اندازه نابرابر به وجود می‌آورد.

۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در پیکر فردی نابالغ که هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل آن نقش مشاهده»

(۱) دارد، یاخته‌هایی با بیش از یک فام تن Y - نمی‌شود.

(۲) ندارد، یاخته‌هایی فاقد فام‌تن‌های جنسی - نمی‌شود.

(۳) دارد، یاخته‌هایی با بیش از یک فام تن X - می‌شود.

(۴) ندارد، یاخته‌هایی واجد تنها یک فام تن Y - می‌شود.

۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در جانوری که زاده حاصل از بکرزایی آن از نظر عدد کروموزومی با والد خود یکسان انتظار است.»

(۱) نیست، وجود گیرنده‌هایی که پرتوهای پرانرژی فرابنفش را دریافت می‌کند، قابل

(۲) است، وجود طناب عصبی پشتی در سوراخ مهره‌ها، قابل

(۳) نیست، تشابه جنسیتی زاده ایجاد شده به وسیله بکرزایی با والد خود، دور از

(۴) است، حرکت جانور در خلاف جهت نیروی وارده، دور از

۶- چند مورد از ویژگی‌های زیر در رابطه با هر لنفوسیت عمل‌کننده به درستی بیان شده است؟

(الف) پس از برخورد با آنتی‌ژن تکراری، رشد کرده و تقسیم می‌شوند.

(ب) با ترشح نوعی پروتئین γ شکل می‌تواند باعث نابودی یا بی‌اثر شدن میکروب‌ها شود.

(ج) توانایی ترشح نوعی اینترفرون مؤثر بر یاخته‌های سالم را دارد.

(د) دارای هسته مرکزی و فاقد گیرنده آنتی‌ژنی پروتئینی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- در بدن انسان، گیرنده‌هایی که در نوک انگشتان و لب‌ها فراوانی بیشتری دارند گیرنده‌هایی که به کشیده شدن حساس‌اند،
(۱) همانند - فقط در بافت‌هایی که رشته‌های کلاژن دارند، مشاهده می‌شوند.

(۲) برخلاف - جزو حواس پیکری محسوب می‌شوند.

(۳) همانند - در غشای خود پروتئین‌هایی دارند که عملکرد آن‌ها، سدیم را از یاخته خارج می‌کند.

(۴) برخلاف - درون هسته دارای مولکول‌های نوکلئیک اسیدی هستند.

۸- در ارتباط با فرایند ریزش برگ‌ها، نمی‌توان گفت

(۱) در پی افزایش نسبت اتیلن به اکسین صورت می‌گیرد.

(۲) لایه جداکننده همراه با برگ از ساقه جدا می‌شود.

(۳) مرگ یاخته‌ای هم در ساقه و هم در برگ صورت می‌گیرد.

(۴) ابتدا دیواره یاخته‌ها از هم جدا شده و سپس لایه جداکننده تشکیل می‌شود.

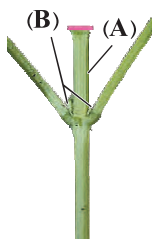
۹- با حذف بخش (A) هورمونی در بخش (B) افزایش می‌یابد که

(۱) بر روی لایه خارجی درون‌دانه (آندوسپرم) اثر می‌گذارد.

(۲) اثری مخالف با اتیلن بر سرعت پیر شدن بافت‌ها دارد.

(۳) بر روی نوعی رشد مؤثر است که در بزرگ‌ترین یاخته دانه گرد رسیده، دیده می‌شود.

(۴) باعث تولید ریشه از قلمه در محیط کشت می‌شود.



۱۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول می‌تواند باعث شود.»

(۱) مصرف الکل همانند اشعه فرابنفش - افزایش ترشح اینترفرون نوع دو در بدن

(۲) کاهش اکسیژن خون همانند افزایش ترشح اریتروپویتین - کاهش طول چرخه یاخته‌ای در یاخته‌های بنیادی میلوئیدی

(۳) فعالیت آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای در مرحله آنافاز میتوز - کاهش طول همه رشته‌های دوک درون یاخته

(۴) ابتلا به بیماری ایدز همانند پرکاری غده هیپوفیز پیشین - افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های میکروبی

۱۱- کدام گزینه در ارتباط با هر یک از میوه‌های بدون دانه به درستی بیان شده است؟

(۱) هیچ‌گونه ادغام هسته‌ای بین گامت نر و یاخته‌های موجود در کیسه رویانی ماده والد این گیاه انجام نگرفته است.

(۲) به طور حتم لقاح و یا تکمیل رشد و نمو یاخته‌های حاصل از لقاح تخم‌زا و اسپرم، در این گیاه صورت نگرفته است.

(۳) تشکیل تمامی آن‌ها در طبیعت همانند میوه‌های دانه‌دار، به عنوان پدیده‌ای رایج و طبیعی به حساب می‌آید.

(۴) جهت ایجاد این میوه‌ها، قطعاً از هورمون گیاهی مؤثر در تولید عامل نارنجی استفاده می‌شود.

۱۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«..... هر زمانی که بیشترین اختلاف پتانسیل بین دو سمت غشای یک نورون حسی وجود دارد، قطعاً»

(۱) همزمان با - ورود و خروج یون‌های سدیم و پتاسیم در جهت و در خلاف جهت شیب غلظتشان انجام می‌گیرد.

(۲) بلافاصله بعد از - پمپ سدیم، پتاسیم میزان ATP مصرفی را افزایش می‌دهد.

(۳) بلافاصله قبل از - کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز بوده‌اند.

(۴) همزمان با - نوعی پروتئین غشایی با انتقال فعال، دو نوع یون مثبت را به یاخته وارد می‌کند.

۱۳- کدام گزینه، عبارت زیر را در رابطه با انسان به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول، هر غده ترشح‌کننده هورمونی که»

- (۱) در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد، در شب، حداقل و در نزدیکی ظهر، حداکثر فعالیت را دارد.
- (۲) از کاهش بعضی از ذخایر معدنی استخوان‌ها جلوگیری می‌کند، اندازه‌ای وابسته به میزان عنصری دارد که در غذاهای دریایی به وفور یافت می‌شود.
- (۳) منجر به افزایش گلوکز خون می‌گردد، به دنبال اختلال در شناسایی یاخته‌های غیرخودی، تحت تأثیر حملات دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد.
- (۴) با تأثیر بر صفحات رشد، در جانشینی یاخته‌های غضروفی با یاخته‌های استخوانی قدیمی‌تر نقش دارد، درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه قرار گرفته است.

۱۴- به طور معمول در ساختار کره چشم یک فرد سالم و طبیعی،

- (۱) بخشی که از طریق تارهای آویزی به عدسی متصل است در تغییر قطر سوراخ مردمک نقش دارد.
- (۲) سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد کره چشم می‌شود، در مجاورت داخلی‌ترین لایه کره چشم منشعب می‌شود.
- (۳) بخش رنگین لایه میانی از مایع شفاف که جلوی آن قرار دارد، تغذیه می‌شود.
- (۴) هر بخش شفاف با داشتن ساختار یاخته‌ای همه ویژگی‌های حیات را دارد.

۱۵- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در هر مرحله از فرایند تقسیم کاستمان در یاخته‌ای گیاهی که ، به طور معمول»

- (الف) تعداد کروموزوم‌ها به طور موقت افزایش پیدا می‌کند - جدا شدن کروموزوم‌های هم‌ساخت، دور از انتظار است.
- (ب) به هر سانترومر، یک رشته پروتئینی دوک تقسیم متصل می‌باشد - هر کروموزوم دارای دو عدد مولکول دنا (DNA) می‌باشد.
- (ج) کروموزوم‌های مضاعف‌شده از یک‌دیگر جدا می‌شوند - تشکیل پوشش هسته اطراف کروموزوم‌های دوکروماتیدی قابل انتظار است.
- (د) به دنبال حرکت سانتیریول‌ها، رشته‌های دوک تشکیل می‌شوند - تخریب پوشش هسته اطراف کروموزوم‌های دوکروماتیدی قابل انتظار است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶- چند مورد درباره هر گیرنده حس مکانیکی که در گوش انسان دیده می‌شود، قطعاً به درستی بیان شده است؟

- (الف) توسط استخوان‌های اسکلت محوری بدن محافظت می‌شود.
- (ب) پیام‌های حسی را توسط اعصاب مغزی اطلاع‌رسانی می‌کند.
- (ج) زواندی دارد که در پارامسی مسئولیت جمع‌آوری غذا را دارد.
- (د) در بخشی از گوش که در پشت دریچه بیضی است قرار می‌گیرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر گیرنده‌ای که موجب می‌شود تا مغز انسان از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف پاها نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد،»

- (۱) برخلاف گیرنده‌های فشار در پوست با قرار گرفتن در معرض محرک ثابت، پیام عصبی کم‌تری ایجاد می‌کنند.
- (۲) پیام‌های عصبی خود را به مرکز تنظیم وضعیت و تعادل در دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کند.
- (۳) تنها در پی انقباض ماهیچه، تحریک و اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود را تغییر می‌دهد.
- (۴) برخلاف گیرنده‌های تماسی در بافت‌های دیگر بدن، از نوع مکانیکی هستند.

۱۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول به دنبال در دستگاه تولیدمثلی ، ممکن»

- (۱) کاهش میزان هورمون مؤثر بر رشد و تمایز فولیکول - مردان - نیست، اسپرم‌هایی با سیتوپلاسم زیاد و هسته غیرفشرده به لوله اپیدیدیم وارد شوند.
- (۲) افزایش ترشح هورمون FSH - مردان - است، تغییراتی در رویش موهای روی صورت مشاهده شود.
- (۳) افزایش یکباره هورمون مؤثر بر تسهیل و تمایز مسیر اسپرم‌زایی - زنان - است، بخش اعظمی از یاخته‌های تغذیه‌کننده اووسیت از فضای تخمدانی خارج شوند.
- (۴) کاهش هورمونی جنسی که در مردان تنها توسط یاخته‌های فوق‌کلیه ترشح می‌شود - زنان - نیست، میزان پایداری دیواره داخلی تخمدان کم‌تر شده و بقایای مویرگ‌های خونی آن از واژن دفع شود.

۱۹- کدام گزینه در ارتباط با بخشی از مغز انسان که در تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن نقش دارد، به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در سطح پشتی بطن چهارم مغزی قرار دارد.
- (۲) با بخش دهلیزی گوش میانی در ارتباط قرار می‌گیرد.
- (۳) همانند بزرگ‌ترین بخش مغز، دو نیمکره دارد.
- (۴) پیام عصبی تولیدشده توسط گیرنده‌هایی را دریافت می‌کند که می‌توانند در کپسول مفصلی قرار داشته باشد.

۲۰- کدام گزینه در ارتباط با گیاهان به درستی بیان شده است؟

- (۱) در موزهای بدون دانه، لقاح بین زامه و یاخته تخم‌زا رخ نمی‌دهد.
- (۲) نوعی گیاه با توانایی ذخیره آنتوسیانین می‌تواند گیاهی دوساله باشد.
- (۳) هر گیاهی که ساقه زیرزمینی دارد، لزوماً نوعی گیاه یک‌ساله است.
- (۴) در گیاه کدو امکان نوعی تولیدمثل جنسی مشابه کرم کبد وجود دارد.

زیست‌شناسی (۱)

۲۱- چند مورد در رابطه با ساختار نخستین ساقه و ریشه در نهان‌دانگان به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) تعداد دستجات آوندی در ساقه گیاهان تک‌لپه از ساقه دولپه بیشتر است.
- (ب) در ریشه نهان‌دانگان، قطر استوانه آوندی در دولپه‌ها از تک‌لپه‌ها کم‌تر است.
- (ج) در ساقه گیاهان دولپه، تراکم دستجات آوندی در خارج بیشتر از مرکز است.
- (د) ضخامت پوست در ساقه گیاهان دولپه از ضخامت پوست در ریشه همین گیاهان بیشتر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲- کدام گزینه در ارتباط با نوعی حجم تنفسی که بخش عمده ظرفیت حیاتی شش‌ها را به خود اختصاص می‌دهد، صادق است؟

- (۱) همانند هوایی که تنها در مجاری بخش هادی دستگاه تنفس قابل مشاهده است با گنبدی شدن میان‌بند (دیافراگم) به شش‌ها وارد می‌شود.
- (۲) برخلاف هوایی که باعث بازماندن همیشگی حبابک‌ها می‌شود به تبادل گازهای تنفسی با خون درون مویرگ‌های خونی می‌پردازد.
- (۳) همانند هوایی که با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود به دنبال انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن در شش‌ها جابه‌جا می‌شود.
- (۴) برخلاف هوایی که جزو ظرفیت حیاتی محسوب نمی‌شود با استراحت ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) از شش‌ها خارج می‌گردد.

۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را مناسب کامل می‌کند؟

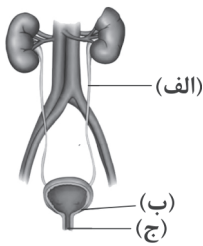
«در یک یاخته بافت اسکلرانسیم نوعی گیاه، هر بخشی از دیواره که»

- (۱) در ساختار کف لان دیده نمی‌شود، متشکل از لایه‌هایی با آرایش متفاوت نوعی پلی‌ساکارید رشته‌ای در آن است.
- (۲) نسبت به سایر بخش‌ها قدیمی‌تر است، با رسوب ماده‌ای به نام لیگنین در آن، موجب از دست رفتن پروتوپلاست می‌شود.
- (۳) حاوی ماده‌ای است که مانند چسب عمل می‌کند، نازک‌تر از سایر بخش‌ها بوده و برای دو یاخته مجاور، مشترک است.
- (۴) جدیدترین بخش آن محسوب می‌شود، همراه با بزرگ شدن پروتوپلاست رشد کرده و بزرگ می‌شود.

۲۴- کدام عبارت در ارتباط با ساختار غشای مربوط به یک یاخته بافت پیوندی سست انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) مولکول‌های کربوهیدراتی می‌توانند در تماس با مایعی باشند که فاصله بین هسته تا غشا را پر می‌کند.
- (۲) مولکول‌های کلسترول می‌توانند به صورت کامل در عرض غشا قرار گرفته باشند.
- (۳) هر کدام از مولکول‌های فسفولیپیدی در تماس با مولکول‌های پروتئینی هستند.
- (۴) هیچ‌کدام از کربوهیدرات‌های غشایی در تماس با بخش فاقد فسفات فراوان‌ترین مولکول‌های غشا قرار نمی‌گیرند.

- ۲۵- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با مهم‌ترین اندام در گردش مواد بدن انسان و رگ‌های متصل به آن به درستی کامل می‌کند؟
 «خون خروجی از حفره قلبی که است، با عبور از وارد می‌شود.»
 (۱) مؤثر در ایجاد فشار خون بیشینه - کوچک‌ترین دریچه قلبی و توسط سرخرگ ششی کوچک‌تر، به ششی واجد دو لوب در ساختار خود
 (۲) واجد بیشترین طناب ارتجاعی - جلویی‌ترین دریچه قلبی، به مسیر گردش خونی با فشار کم‌تر نسبت به گردش خون دیگر
 (۳) متصل به بزرگ‌سیاهرگ‌ها - عقبی‌ترین دریچه قلبی، به حفره‌ای واجد دسته‌تارهای خارج‌شده از گره بزرگ‌تر قلب
 (۴) واجد نازک‌ترین میوکارد در قسمتی از دیواره خود - دریچه‌ای واجد دو قطعه آویخته، به حفره‌ای واجد ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای
- ۲۶- کدام گزینه با توجه به فرایند انتقال شیره پرورده در یک گیاه علفی و جوان، بلافاصله قبل از ورود آب از آوند آبکش به آوند چوبی رخ می‌دهد؟
 (۱) با افزایش مقدار ساکارز در یاخته‌های آبکشی، فشار اسمزی در آوند آبکش افزایش یافته و شیره پرورده شروع به حرکت می‌کند.
 (۲) پس از مصرف ATP در یاخته‌های محل مصرف، فشار اسمزی در گروهی از یاخته‌های فاقد هسته زنده کاهش می‌یابد.
 (۳) آب از نوعی آوند که در مرکزی‌ترین بخش برش عرضی گیاهان دولپه مشاهده می‌شود، خارج می‌شود.
 (۴) به دنبال فرایند انتقال فعال، فشار اسمزی در گروهی از یاخته‌های روپوستی افزایش می‌یابد.
- ۲۷- چند مورد در ارتباط با دستگاه گوارش انسان نادرست است؟
 (الف) لوزالمعده نمی‌تواند آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را بسازد.
 (ب) در روده باریک، آنزیم‌های روده نمی‌توانند در تبدیل پروتئین‌ها به آمینواسیدها نقش داشته باشند.
 (ج) در آبکافت با مصرف آب، پیوند درون همه مولکول‌ها شکسته می‌شود.
 (د) بیش از یک نوع اندام گوارشی در خنثی‌سازی اثر اسیدی کیموس معده در دوازدهه نقش دارند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۸- کدام گزینه با توجه به ساختار حبابک‌های شش انسان، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «به طور معمول یاخته موجود در دیواره حبابک‌ها،»
 (۱) کم‌ترین - فعالیت ترشحات خود را، چند روز پس از تولد آغاز می‌کنند.
 (۲) فراوان‌ترین - دارای ظاهری مشابه یاخته‌های دیواره درونی کیسول بومن می‌باشند.
 (۳) کم‌ترین - نقشی در تبادل گازهای تنفسی با یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ‌ها ندارند.
 (۴) فراوان‌ترین - نسبت به یاخته نوع دیگر، واجد هسته‌ای درشت‌تر در سیتوپلاسم خود می‌باشند.
- ۲۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟
 «در یک یاخته پوششی معده انسان، هر مولکول زیستی که دارای است، لزوماً»
 (۱) کربن - دارای پیوندهایی میان عناصر سازنده خود است.
 (۲) نیتروژن - در ساختار غشا حضور دارد.
 (۳) فسفر - در ذخیره اطلاعات وراثتی نقش دارد.
 (۴) اکسیژن - دارای بیش از شش کربن است.
- ۳۰- کدام گزینه در ارتباط با هر لیپیدی که می‌تواند در ساختار غشای یک یاخته بافت پوششی معده انسان حضور داشته باشد، به درستی بیان شده است؟
 (۱) حداکثر دارای سه نوع عنصر در ساختار خود است.
 (۲) در ساختار انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.
 (۳) در ساختار ترکیبی یافت می‌شود که توسط یکی از اندام‌های سازنده گلیکوژن ساخته می‌شود.
 (۴) دارای مولکول گلیسرول است.
- ۳۱- چند مورد از روش‌های ذکرشده نوعی بارگیری در گیاهان علفی محسوب می‌شود؟
 (الف) ورود قند از یاخته‌های سبزینه‌دار به درون آوندهای آبکشی
 (ب) حرکت مولکول‌های آب از آوند چوبی به درون آوندهای آبکشی
 (ج) ورود آب از یاخته‌های استوانه آوندی به درون آوندهای چوبی به دنبال افزایش فشار اسمزی
 (د) ورود قند از آوند آبکشی به یاخته‌های ریشه
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۳۲- مطابق با شکل زیر می‌توان گفت بخش ، نمی‌تواند باشد.

(۱) «الف» - دارای ماهیچه‌ای با ظاهر غیرمخطط

(۲) «ب» - در تولید ادرار نقش داشته

(۳) «ج» - دارای دو نوع بنداره

(۴) «ب» - محل فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار

۳۳- اگر یابد، می‌توان گفت بر میزان افزوده شده است.

(۱) هوای خاک، کاهش - ذرات رس

(۲) مقدار مواد آلی خاک، افزایش - شن و ماسه

(۳) یون‌های مثبت در دسترس گیاهان، کاهش - گیاخاک

(۴) قدرت خاک در جلوگیری از ورود ریشه، افزایش - اجزای در حال تجزیه جانداران

۳۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر نوع مولکول زیستی که در، به طور حتم»

(۱) ترکیب شیره لوزالمعده یافت می‌شود - عملکردی مشابه با پپسین دارد.

(۲) ساختار غشای پایه مشاهده می‌شود - فاقد اسیدهای چرب است.

(۳) تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شود - توسط گروهی از پروتئین‌های غشایی تولید می‌شود.

(۴) اولین بخش معده گاو دستخوش تغییر می‌شود - توسط آنزیم‌های بزاق انسان گوارش می‌یابد.

۳۵- کدام گزینه در ارتباط با گیاهان، به درستی بیان شده است؟

(۱) محل ذخیره گلو تن در یک یاخته گیاهی می‌تواند محل ذخیره کاروتنوئیدها نیز باشد.

(۲) در بیشتر گیاهان با کاهش طول روز و کم شدن نور، فراوانی دیسه (پلاست)هایی که در تولید سبزینه نقش دارند، افزایش می‌یابد.

(۳) در شیرابه بعضی گیاهان ترکیباتی یافت می‌شود که همگی اعتیادآورند.

(۴) کاهش نور در بعضی گیاهان باعث افزایش مساحت بخش‌های سبز برگ‌ها می‌شود.

۳۶- مسیری برای انتقال مواد در عرض ریشه که همراه با عبور انجام می‌شود،

(۱) مواد از دیواره و فضای بین یاخته‌ها - آب را طی فرایند اسمز وارد استوانه آوندی ریشه می‌کند.

(۲) از کانال‌های میان‌یاخته‌ای - در داخلی‌ترین لایه پوست ریشه گیاه متوقف می‌شود.

(۳) مواد از غشا بدون عبور از پلاسمودسم - روش معمول انتقال مواد محلول در آب در عرض ریشه است.

(۴) مواد از دیواره یاخته‌ای - درون خارجی‌ترین یاخته‌های استوانه آوندی گیاهان ادامه پیدا می‌کند.

۳۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌کند؟

«ساختاری قیف‌مانند در کلیه که بخشی از لپ کلیه محسوب»

(۱) می‌شود، برای نخستین مرحله تشکیل ادرار متناسب شده است.

(۲) نمی‌شود، در تماس با بخش قطورتر مجرای جمع‌کننده گردیزه است.

(۳) می‌شود، دارای دیواره‌ای دو لایه از بافت پوششی سنگفرشی ساده است.

(۴) نمی‌شود، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه تغییر می‌دهد.

۳۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک فرد سالم، در فاصله زمانی که فشار به بیشترین مقدار می‌رسد، می‌باشد.»

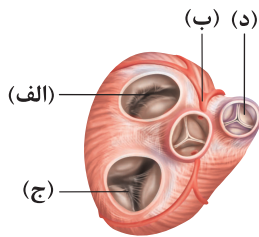
(۱) مایع جنب - مثبت - جابه‌جایی دنده‌ها به سمت بالا و جلو

(۲) کیسه‌های حبابکی - منفی - فاصله میان دنده‌های قفسه سینه در حال افزایش

(۳) مایع جنب - منفی - ویژگی کشسانی شش‌ها دارای نقش اصلی

(۴) کیسه‌های حبابکی - مثبت - ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) در حال خارج شدن از حالت گنبدی‌شکل

۳۹- مطابق با شکل زیر، بخش



(۱) (الف)، خونی را از خود عبور می‌دهد که به لحاظ ترکیب گازهای تنفسی، مشابه خون درون سیاهرگ باب می‌باشد.

(۲) (ب)، از ابتدای سرخرگی منشأ می‌گیرد که در گردش خون ششی برخلاف گردش خون عمومی نقش دارد.

(۳) (ج)، با بسته شدن خود منجر به ایجاد صدایی می‌شود که هنگام شروع انقباض بزرگ‌ترین حفرات قلبی شنیده می‌شود.

(۴) (د)، در ابتدای سرخرگی قرار دارد که انشعاب سمت چپ آن بلندتر از انشعاب سمت راست آن می‌باشد.

۴۰- نوعی سامانهٔ بافتی در گیاهان نهان‌دانه، اندام‌ها را در برابر خطرهای حفظ می‌کند که در محیط بیرون قرار دارند، چند مورد دربارهٔ این

سامانهٔ بافتی به نادرستی بیان شده است؟

(الف) همهٔ یاخته‌های سازندهٔ پوستک در آن از تمایز یاخته‌های سامانهٔ بافت پوششی ایجاد شده‌اند.

(ب) همهٔ یاخته‌های تمایز یافتهٔ آن در اندام‌های هوایی، بزرگ‌تر از یاخته‌های تمایز نیافته هستند.

(ج) ترکیبات حفظ‌کنندهٔ گیاه در برابر سرما در سراسر سطح آن ضخامت یکنواختی دارند.

(د) در همهٔ اندام‌های جوان گیاه از یک لایه یاخته تشکیل شده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آزمون شماره ۱

جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۲۹



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سوالات آزمون دفترچه شماره (۲)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۷۰	مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
	از	تا				
۱	فیزیک ۲	۱۵	۴۱	۵۵	۴۰ دقیقه	
		۱۵	۵۶	۷۰		
۲	شیمی ۲	۲۰	۷۱	۹۰	۴۰ دقیقه	
		۲۰	۹۱	۱۱۰		

فیزیک



فیزیک (۲)

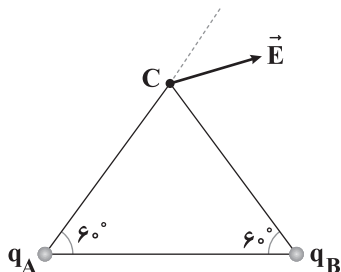
۴۱- بار الکتریکی یک کره فلزی $+4\mu\text{C}$ است. اگر این کره فلزی الکترون ، بار آن خنثی می شود. (به ترتیب از راست به چپ و $e=1/6 \times 10^{-19}\text{C}$)

- (۱) $2/5 \times 10^{13}$ - بگیرد (۲) 5×10^{13} - بگیرد (۳) $2/5 \times 10^{13}$ - از دست بدهد (۴) 5×10^{13} - از دست بدهد

۴۲- دو بار الکتریکی هم اندازه و هم نوع q_1 و q_2 در خلأ و در فاصله ای از یک دیگر قرار دارند. چند درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم تا وقتی فاصله آن ها از یک دیگر ۲ برابر حالت قبل شود، اندازه نیروی بین آن ها ۷۶ درصد کاهش یابد؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۰ (۳) ۱۹ (۴) ۱۶

۴۳- در شکل زیر، بردار برآیند میدان های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه ای q_A و q_B در نقطه C برابر $\vec{E}$ است. اگر اندازه بار الکتریکی واقع در این دو نقطه را با q_A و q_B نشان دهیم، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟



$$(1) q_A < 0, -q_B < |q_A| < |q_B|$$

$$(2) q_A > 0, -q_B < |q_A| > |q_B|$$

$$(3) q_A < 0, -q_B > |q_A| > |q_B|$$

$$(4) q_A > 0, -q_B < |q_A| < |q_B|$$

۴۴- دو بار الکتریکی نقطه ای از فاصله 3cm با نیروی الکتریکی به بزرگی 8N یک دیگر را دفع می کنند. اگر بار الکتریکی یکی از آن ها $+4\mu\text{C}$ باشد، بار الکتریکی نقطه ای دیگر چند میکروکولن است؟ ($k=9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

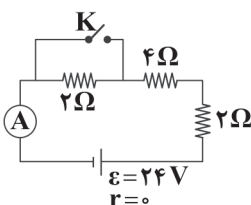
۴۵- به دو سر مقاومت R، اختلاف پتانسیل الکتریکی V وصل شده است و جریان I از آن می گذرد. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این مقاومت را ۲۵ درصد افزایش می دهیم، جریان عبوری از آن چند درصد و چگونه تغییر می کند؟ (فرض کنید دمای مقاومت، ثابت است.)

- (۱) ۲۵ - کاهش (۲) ۲۰ - افزایش (۳) ۲۰ - کاهش (۴) ۲۵ - افزایش

۴۶- یک مکعب مستطیل رسانا و همگن به ابعاد 12cm ، 9cm و 3cm در اختیار داریم. می توانیم این مکعب مستطیل را از هر وجه دلخواه در مدار قرار دهیم. نسبت بزرگ ترین مقاومت الکتریکی به کوچک ترین مقاومت الکتریکی آن کدام است؟ (دمای مقاومت را ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۴۷- در مدار شکل زیر، اختلاف عددی که آمپرسنج در صورت بسته بودن کلید K با حالتی که کلید K باز است، نمایش می دهد چند آمپر است؟ (آمپرسنج را آرمانی فرض کنید.)



$$(1) \frac{3}{4}$$

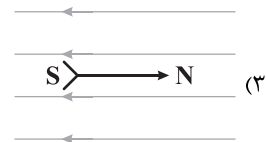
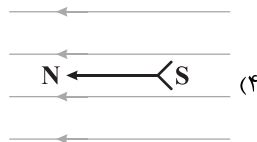
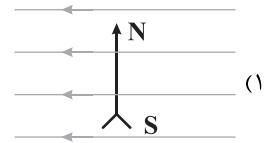
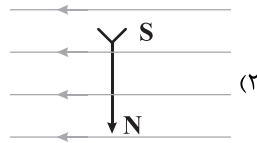
$$(3) \frac{4}{3}$$

$$(4) 1$$

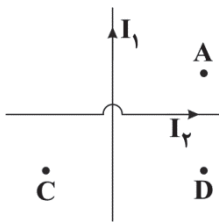
$$(2) \frac{1}{2}$$

محل انجام محاسبات

۴۸- یک عقربه مغناطیسی در میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. در کدام گزینه نحوه استقرار آن درست است؟



۴۹- مطابق شکل مقابل دو سیم راست و بلند حامل جریان الکتریکی در یک صفحه قرار گرفته‌اند و یکی از سیم‌ها از روی دیگری عبور کرده



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این شکل نادرست است؟

(الف) برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطه D الزاماً درون سو است.

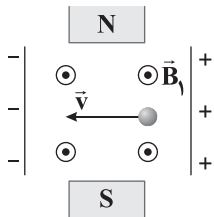
(ب) برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطه A الزاماً برون سو است.

(ج) برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطه C می‌تواند صفر باشد.

۵۰- در شکل زیر، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}_1$ برابر $6G$ ، بزرگی میدان مغناطیسی بین دو قطب آهنربا برابر $10G$ و بزرگی میدان

الکتریکی بین دو صفحه باردار موازی برابر $800 \frac{N}{C}$ است. اگر بار الکتریکی $q = -4\mu C$ با تندی $\frac{m}{s} \times 10^6 \times 2$ در جهت نشان داده شده حرکت

کند، اندازه نیروی خالص وارد بر آن میلی نیوتون است؟ (از وزن بار و نیروهای اتلافی صرف نظر شود.)



$$1/6\sqrt{38} \quad (1)$$

$$1/6\sqrt{13} \quad (2)$$

$$3/2 \quad (3)$$

$$4/8 \quad (4)$$

۵۱- کدام گزینه در مورد تفاوت میان مواد پارامغناطیسی و فرومغناطیسی درست است؟

(۱) مواد پارامغناطیسی برعکس مواد فرومغناطیسی فاقد دوقطبی‌های مغناطیسی هستند.

(۲) مواد فرومغناطیسی برعکس مواد پارامغناطیسی فاقد دوقطبی‌های مغناطیسی هستند.

(۳) مواد پارامغناطیسی دارای دوقطبی‌های نسبتاً همسو هستند و مواد فرومغناطیسی دارای دوقطبی‌های کاتوره‌ای هستند.

(۴) مواد پارامغناطیسی دارای دوقطبی‌های کاتوره‌ای هستند و مواد فرومغناطیسی دارای دوقطبی‌های نسبتاً همسو هستند.

۵۲- دو پیچه جدا و یکسان A و B را در نظر بگیرید. شار مغناطیسی که از دو پیچه A و B می‌گذرد، به ترتیب $1Wb$ و $0.1Wb$ می‌باشد. شار

مغناطیسی عبوری از پیچه A را در مدت زمان $1s$ و شار مغناطیسی عبوری از پیچه B را در مدت زمان $\frac{1}{1000}s$ به صفر می‌رسانیم. اگر ϵ_{avA}

و ϵ_{avB} به ترتیب نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه‌های A و B باشند، نسبت $\frac{\epsilon_{avA}}{\epsilon_{avB}}$ در کدام گزینه به درستی است؟

$$10^1 \quad (4)$$

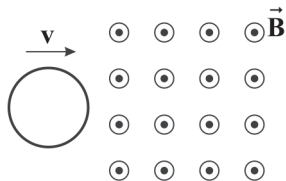
$$10^5 \quad (3)$$

$$10^{-5} \quad (2)$$

$$10^{-1} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۵۳- مطابق شکل زیر، قاب رسانای دایره‌شکلی با تندی ثابت از یک طرف وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سو شده و از طرف دیگر آن خارج می‌شود. اگر سطح قاب رسانا عمود بر راستای میدان باشد، جریان القایی در قاب هنگام ورود و خروج از میدان، به ترتیب از راست به



چپ در چه جهتی است؟

(۱) ساعتگرد - پادساعتگرد

(۲) ساعتگرد - ساعتگرد

(۳) پادساعتگرد - ساعتگرد

(۴) پادساعتگرد - پادساعتگرد

۵۴- شدت جریانی که از یک القاگر به ضریب القاوری 20 mH باید بگذرد تا انرژی ذخیره‌شده در آن 10^{-2} J گردد، چند آمپر می‌باشد؟

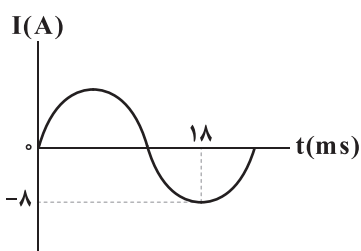
(۴) ۴

(۳) ۶

(۲) ۱

(۱) ۲

۵۵- شکل زیر نمودار جریان متناوب گذرنده از مداری برحسب زمان را نشان می‌دهد. در لحظه $t = 3\text{ ms}$ جریان گذرنده از این مدار چند آمپر است؟



(۱) ۴

(۲) $4\sqrt{2}$

(۳) $-4\sqrt{2}$

(۴) $-4\sqrt{3}$

فیزیک (۱)

۵۶- آزمایش و مشاهده در فیزیک، اهمیت زیادی دارد؛ اما آن چه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند، است.

(۲) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌ها

(۱) نظریه‌پردازی

(۳) تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیکدانان

(۴) مدل‌سازی

۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۲) $4/4 \times 10^{-3}\text{ m} > 0/44\text{ mm}$

(۱) $3/02\text{ mg} < 4 \times 10^{-3}\text{ g}$

(۴) $3/2 \times 10^{-1}\text{ s} > 1/04 \times 10^2\text{ ms}$

(۳) $3/04\text{ cm} < 0/4 \times 10^{-6}\text{ km}$

۵۸- گلوله‌ای فلزی به چگالی $3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را به آرامی درون ظرفی پر از مایع قرار می‌دهیم و بر اثر آن $6/4\text{ L}$ مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر جرم گلوله $4/5\text{ kg}$ باشد، حجم حفره داخل آن چند لیتر است؟

(۴) $2/45$

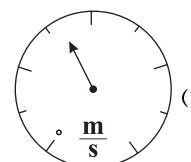
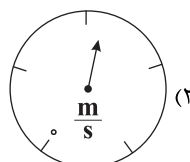
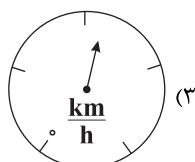
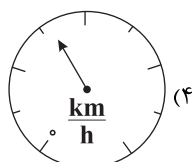
(۳) $4/9$

(۲) $3/4$

(۱) $1/5$

۵۹- یک تندیس سنج رقمی در حال نمایش عدد $23 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ می‌باشد. اگر به جای آن تندیس سنج از یک تندیس سنج عقربه‌ای که کمینه درجه‌بندی آن

۷ برابر دقت اندازه‌گیری تندیس سنج رقمی موردنظر می‌باشد، استفاده کنیم، کدام گزینه می‌تواند نمایش این تندیس سنج در همین تندیس باشد؟



محل انجام محاسبات

۶۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح نیستند؟

(الف) جامدهای بلورین از واحدهای منظم با الگوی سه‌بعدی تکرارشونده، ساخته شده‌اند.

(ب) فلزها، نمک‌ها، الماس و شیشه جامدهای بلورین هستند.

(ج) وقتی مایعی به آهستگی سرد شود، معمولاً جامد بلورین به وجود می‌آید.

(د) دلیل پخش نمک در آب حرکت کاتوره‌ای مولکول‌های نمک است.

(ه) پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها رخ می‌دهد.

(و) ماده درون ستارگان، آذرخش، آتش و لامپ‌های التهابی از پلاسما تشکیل شده است.

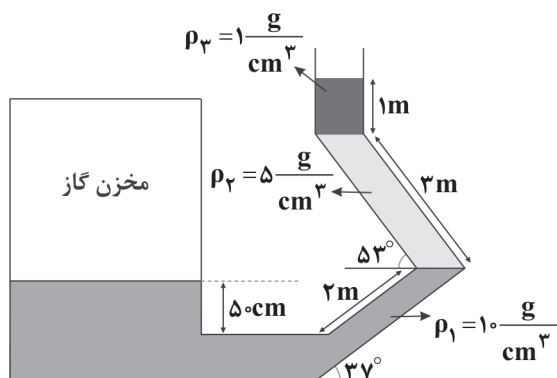
(۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۱- اگر نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع، باشد، جامد را تر نمی‌کند. مثلاً

..... سطح شیشه را خیس نمی‌نماید. (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) کم‌تر - آب (۲) بیشتر - آب (۳) کم‌تر - جیوه (۴) بیشتر - جیوه

۶۲- در شکل زیر، فشار مخزن گاز چند کیلوپاسکال است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ ، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $\sin 37^\circ = 0.6$ و $\sin 53^\circ = 0.8$)



(۱) ۲۰۰

(۲) ۳۰۰

(۳) ۲۹۰

(۴) ۳۶۰

۶۳- مکعب مستطیل توپری به جرم m با ابعاد ۲، ۵ و ۱۰ متر در اختیار داریم. اختلاف بیشترین و کم‌ترین فشاری که این جسم می‌تواند به سطح

زیرینش وارد کند، برحسب m در کدام گزینه به درستی است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) $\frac{m}{5}$ (۲) $5m$ (۳) $\frac{4m}{5}$ (۴) $\frac{5m}{4}$

۶۴- در شکل زیر، اگر آب با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح مقطع بزرگ لوله به مساحت 5 cm^2 وارد شده باشد، از سطح مقطع کوچک لوله به مساحت 0.5 cm^2

با تندی چند متر بر ثانیه خارج می‌شود؟



(۱) ۰/۵ (۲) ۵ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

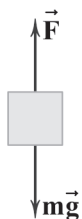
۶۵- آسانسوری از حال سکون با نیروی ثابت 2500 N در مسیری بدون اصطکاک به طرف بالا کشیده می‌شود. اگر جرم کل آسانسور 100 kg باشد،

بعد از 2 m بالا رفتن، تندی آن به چند متر بر ثانیه خواهد رسید؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) $\sqrt{10}$ (۲) $2\sqrt{15}$ (۳) $\sqrt{30}$ (۴) $2\sqrt{5}$

محل انجام محاسبات

- ۶۶- نیروهای وارد بر جسمی که در راستای قائم رو به پایین در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}$ را W و تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم را با ΔU نشان دهیم، کدام گزینه صحیح است؟



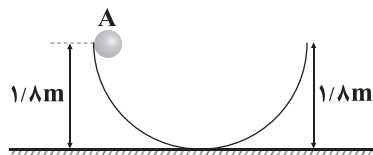
$$\Delta U = W \quad (1)$$

$$\Delta U > W \quad \text{یا} \quad \Delta U = W \quad (2)$$

$$\Delta U < W \quad (3)$$

$$\Delta U > W \quad \text{یا} \quad \Delta U < W \quad \text{یا} \quad \Delta U = W \quad (4)$$

- ۶۷- در شکل زیر، گلوله از نقطه A، از حال سکون رها شده و در مسیر دایره‌ای شکل، حرکت رفت و برگشتی انجام می‌دهد. با فرض بدون اصطکاک بودن مسیر حرکت، بیشترین تندی جسم چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

$$8 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

- ۶۸- گستره دماسنجی یک ترموکوپل به آن بستگی دارد و مزیت آن این است که (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) جنس سیم‌های - خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به تعادل گرمایی می‌رسد.

(۲) قطر سیم‌های - خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به تعادل گرمایی می‌رسد.

(۳) جنس سیم‌های - دقت بسیار بالایی دارد.

(۴) قطر سیم‌های - دقت بسیار بالایی دارد.

- ۶۹- از یک ورق مسی، دو صفحه دایره‌ای شکل به مساحت‌های S_1 و $S_2 = 3S_1$ بریده و جدا کرده‌ایم. حال اگر به اولی گرمای Q_1 و به دومی

گرمای $Q_2 = 3Q_1$ را بدهیم و بر اثر گرما، افزایش شعاع آن‌ها به ترتیب ΔR_1 و ΔR_2 باشد، $\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1}$ برابر کدام گزینه است؟

$$\sqrt{3} \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

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

$$1 \quad (1)$$

- ۷۰- سه جسم با ظرفیت گرمایی برابر و دماهای اولیه $23^\circ C$ ، $327K$ و $163/4^\circ F$ را در تماس گرمایی قرار می‌دهیم. اگر اتلاف گرما وجود

نداشته باشد، دمای تعادل تقریباً چند درجه سلسیوس است؟

$$70 \quad (4)$$

$$64 \quad (3)$$

$$50 \quad (2)$$

$$35 \quad (1)$$

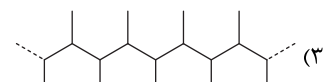
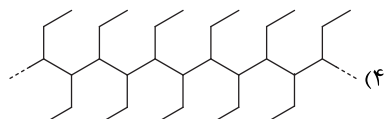
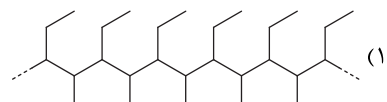
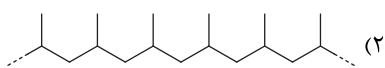
شیمی



شیمی (۲)

- ۷۱- اگر شمار زیادی مولکول ۲ - بوتن در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند، یک پلیمر ایجاد می‌شود. کدام ساختار زیر پلیمر تشکیل شده را

نشان می‌دهد؟



محل انجام محاسبات

۷۲- از پلیمرهای A و B به ترتیب برای ساخت کیسه پلاستیکی میوه و پتوی مسافرتی استفاده می‌شود. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با این پلیمرها درست است؟

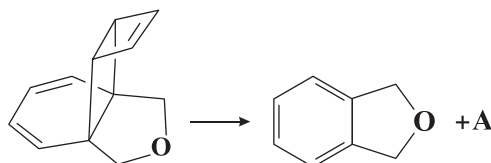
- شمار عنصرهای سازنده پلیمر B بیشتر از پلیمر A است.
- مجموع شمار اتمهای کربن و هیدروژن واحدهای تکرارشونده این دو پلیمر با هم برابر است.
- در ساختار پلیمر B برخلاف پلیمر A پیوند چندگانه وجود دارد.
- اگر یکی از اتمهای هیدروژن واحد تکرارشونده پلیمر A را با گروه متیل جایگزین کنیم از پلیمر A برای ساخت کیسه خون می‌توان استفاده کرد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۷۳- کدام مقایسه در ارتباط با ساده‌ترین مولکول الکل‌ها (A)، استرها (B) و کربوکسیلیک اسیدها (C) نادرست است؟

- (۱) شمار اتمهای اکسیژن: $A < C = B$
- (۲) شمار اتمهای کربن: $A = C < B$
- (۳) شمار اتمهای هیدروژن: $C < A = B$
- (۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی: $A < C < B$

۷۴- در واکنش موازنه‌شده زیر A کدام است؟



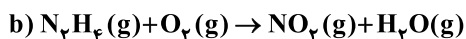
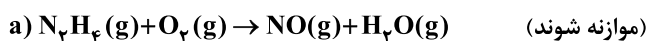
(۱) (۲) (۳) (۴)

۷۵- اگر در معادله سوختن کامل لیکوپن، سرعت متوسط تولید H_2O و CO_2 به ترتیب $8/4 \text{ mol.s}^{-1}$ و 720 mol.min^{-1} باشد، سرعت

متوسط مصرف اکسیژن در شرایط استاندارد چند $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ است؟ (شمار اتمهای کربن مولکول لیکوپن، دو برابر شمار اتمهای هیدروژن مولکول $C_{40}H_{56}$ تری متیل هگزان است.)

۱۳۰۶ (۱) ۶۹۲ (۲) ۸۱۲ (۳) ۱۲۷۴ (۴)

۷۶- یک مول هیدرازین در دو واکنش جداگانه (a و b) مصرف می‌شود، تفاوت آنتالپی دو واکنش چند کیلوژول است؟



پیوند	N—N	N—H	O—H	O=O	N—O	N=O
$\Delta H(\text{kJ.mol}^{-1})$	۱۶۰	۳۹۰	۴۶۵	۵۰۰	۲۰۰	۶۱۰

۳۰۰ (۴) ۹۰۰ (۳) ۷۲۰ (۲) ۱۰۰ (۱)

۷۷- به جای a و b در جدول زیر به ترتیب از راست به چپ کدام عددها را می‌توان قرار داد؟ ($C=12$, $H=1$: g.mol^{-1})

ماده آلی	ارزش سوختی (kJ.g^{-1})	آنتالپی سوختن (kJ.mol^{-1})
$CH_4(g)$	۵۵/۵	-۸۹۰
$C_2H_6(g)$	۵۲/۰	-۱۵۶۰
$C_3H_8(g)$	a	b

-۲۲۳۰, ۴۷/۲ (۱) -۲۲۳۰, ۵۰/۲ (۲) -۴۵۸۰, ۴۷/۲ (۳) -۴۵۸۰, ۵۰/۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۸- بر پایه واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر، آنتالپی واکنش: $2C(s) + 3H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ برابر چند کیلوژول است؟

- a) $2C(s) + O_2(g) \rightarrow 2CO(g)$ $\Delta H = -222 \text{ kJ}$
 b) $C_2H_6(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO(g) + 3H_2O(l)$ $\Delta H = -994 \text{ kJ}$
 c) $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$ $\Delta H = +44 \text{ kJ}$
 d) $2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ $\Delta H = +492 \text{ kJ}$

-۳۴ (۴)

+۳۴ (۳)

-۹۸ (۲)

+۹۸ (۱)

۷۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- در دما و فشار اتاق، شمار عنصرهای جامد دوره سوم، برابر با شمار فلزهای قلیایی جدول است.
- در دما و فشار اتاق، شمار عنصرهای گازی شکل دوره سوم، برابر با شمار شبه‌فلزهای گروه چهاردهم جدول است.
- سه عنصر نخست گروه چهاردهم جدول تنها از طریق به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.
- برای ترکیب‌های شامل نخستین، دومین و آخرین فلز واسطه دوره چهارم عدد رومی به کار برده نمی‌شود.

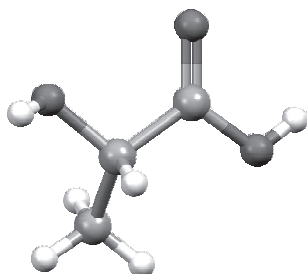
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- اگر نمونه‌ای از ترکیب زیر که جرم هیدروژن موجود در آن برابر $2/4$ گرم است در واکنش پلیمری شدن شرکت کند، با فرض بازده 80% چند



گرم پلیمر تولید می‌شود؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۲۷ (۱)

۳۶ (۲)

۲۳/۰۴ (۳)

۱۷/۲۸ (۴)

۸۱- در ساختار کدام یک از ترکیب‌های آلی زیر، شمار بیشتری گروه CH_3 وجود دارد؟

- (۱) اتیل بوتانوات (۲) ۲-هپتانون (۳) ۳ و ۴-دی‌اتیل - هپتان (۴) پنتانواتیک اسید

۸۲- برای ترکیبی با فرمول مولکولی C_6H_6O چند ساختار می‌توان رسم کرد که دارای گروه عاملی آلدهیدی باشد؟

۵ (۴)

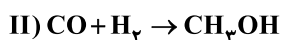
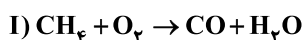
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۸۳- مطابق واکنش‌های زیر از متان برای تهیه متانول در صنعت استفاده می‌شود. برای تهیه هر کیلوگرم متانول، چند لیتر گاز متان با فرض شرایط

STP لازم است؟ (بازده هر کدام از واکنش‌ها 60% است.) ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)



۱۵۱۲ (۴)

۹۸۲ (۳)

۱۱۶۷ (۲)

۱۹۴۵ (۱)

۸۴- بر اثر سوزاندن کامل 30 گرم از ماده ناخالصی که شامل بنزوئیک اسید است، $46/2$ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده است. درصد جرمی

بنزوئیک اسید در این ماده ناخالص کدام است؟ (ناخالصی‌ها شامل کربن نیستند.) ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۷۳ (۴)

۶۹ (۳)

۵۲ (۲)

۶۱ (۱)

۸۵- بر اثر آبکافت چه تعداد از استرهای زیر با بازده 60% ، جرم فراورده‌های تولیدشده با هم برابر است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

• بوتیل پروپانوات

• پروپیل متانوات

• بوتیل اتانوات

• اتیل بوتانوات

۴ (صفر)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۶- به ۴۰۰ گرم از آلیاژی که شامل دو فلز مس و نقره است، ۱۵۷۲J گرما داده می‌شود و در نتیجه دمای آلیاژ 12°C بالاتر می‌رود. درصد مولی

فلز مس در این آلیاژ کدام است؟ ($\text{Cu} = 64$, $\text{Ag} = 108$; g.mol^{-1} , $c_{\text{Ag}} = 0/24$, $c_{\text{Cu}} = 0/38$; $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)

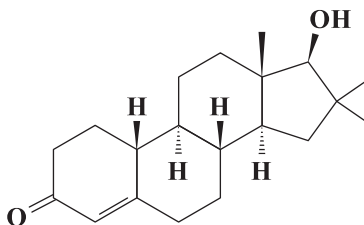
۳۷/۵ (۴)

۶۲/۵ (۳)

۲۶/۳ (۲)

۷۳/۷ (۱)

۸۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ساختار زیر درست است؟



• در ساختار آن گروه عاملی اکسیژن دار موجود در ویتامین K دیده می‌شود.

• شمار اتم‌های کربن آن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن ۳- اتیل = ۳- متیل هگزان است.

• شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن ۳ و ۴- دی اتیل = ۵- متیل نونان است.

• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول بنزوئیک اسید است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۸- داده‌های جدول زیر مربوط به دو ماده از اجزای واکنش اکسایش آمونیاک در حضور اکسیژن است که طی آن، بخار آب و گاز نیتروژن

مونوکسید تولید می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش در ۱۰ ثانیه دوم واکنش 3 mol.min^{-1} و در ثانیه ۲۰م واکنش مجموع شمار مول‌های

فراورده‌ها، ۵/۴ مول بیشتر از شمار مول‌های آمونیاک باشد، حاصل عبارت $\frac{a+d}{b+c}$ به تقریب کدام است؟

۱/۵۴ (۱)

۱/۴۶ (۲)

۱/۲۹ (۳)

۰/۹۱ (۴)

t(s) \ مول	۰	۱۰	۲۰	۳۰
ماده (۱)	۱۰	a	b	۴/۴
ماده (۲)	۰	c	d	۸/۴

۸۹- نمودار زیر مربوط به واکنش تجزیه آمونیاک به گازهای سازنده آن است. با توجه به آن، بازده درصدی واکنش کدام و سرعت متوسط تولید

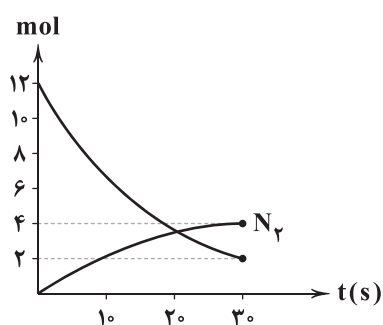
فراورده‌ای که انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد، چند مول بر دقیقه است؟

۸ و ۸۰ (۱)

۲۴ و ۸۰ (۲)

۸ و ۶۶/۷ (۳)

۲۴ و ۶۶/۷ (۴)



۹۰- اگر گاز اکسیژن حاصل از تجزیه مقدار معینی هیدروژن پراکسید ناخالص با آلدهید موجود در بادام واکنش داده و بر اثر سوختن کامل آلدهید در شرایط

STP مقدار $6/72 \text{ L}$ گاز کربن دی‌اکسید تولید شود، مجموع جرم آب تولید شده در دو واکنش چند گرم بوده است؟ ($\text{H}_2\text{O} = 18 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۱/۲۳ (۴)

۱۷/۹۲ (۳)

۱۴/۶۵ (۲)

۸/۴۸ (۱)

محل انجام محاسبات

شیمی (۱)

۹۱- در یک ظرف دربسته، مخلوطی شامل یک گاز نجیب و یک گاز دیگر که متعلق به گروه هفدهم جدول دوره‌ای است وجود دارد. اگر شمار اتم‌های گاز نجیب، ۲ برابر شمار اتم‌های گاز دیگر و جرم گاز نجیب، $4/21$ برابر جرم گاز دیگر باشد، جرم اتمی گاز نجیب، چند برابر جرم اتمی گاز دیگر است؟

(۱) $2/105$ (۲) $1/052$ (۳) $0/475$ (۴) $0/950$

۹۲- اگر جرم نمونه‌ای از یکی از اکسیدهای نیتروژن برابر $6/84 \text{ amu}$ و جرم اکسیژن موجود در آن برابر $7/2 \times 10^{-24} \text{ g}$ باشد، اکسید مورد نظر کدام است؟ ($N=14$, $O=16$: g.mol^{-1})

(۱) دی‌نیتروژن مونوکسید (۲) دی‌نیتروژن تری‌اکسید (۳) دی‌نیتروژن تترااکسید (۴) دی‌نیتروژن پنتااکسید

۹۳- مقادیر موجود در کدام دو مورد تفاوت بیشتری با هم دارند؟

(آ) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم ^{52}Te

(ب) شمار الکترون‌های با $n+l=5$ در اتم ^{32}Ge

(پ) شمار الکترون‌های با $l=0$ در کاتیون $^{21}\text{ScCl}_3$

(ت) شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه اتم ^{42}Mo

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

۹۴- در نمونه طبیعی از اتم‌های هیدروژن، فراوانی پایدارترین ایزوتوپ برابر 80% و فراوانی رادیوایزوتوپ $1/111$ فراوانی ایزوتوپ دیگر است. اگر جرم این نمونه برابر $3/05$ گرم باشد، شمار اتم‌های هیدروژنی که ذره‌های زیراتمی آن با هم برابر می‌باشد، کدام است؟

(۱) $2/129 \times 10^{23}$ (۲) $2/709 \times 10^{23}$ (۳) $1/204 \times 10^{24}$ (۴) $1/506 \times 10^{24}$

۹۵- با توجه به جدول زیر چه تعداد از عبارت‌های پیشنهاد شده، درست است؟

عنصر	A	X	D	E
آرایش الکترونی لایه ظرفیت	$3s^2 3p^5$	$2s^2 2p^4$	$3s^1$	$3s^2 3p^1$

• نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب یونی حاصل از X و E در مقایسه با سایر ترکیب‌های یونی دوتایی ممکن، بیشتر است.

• اتم A در ترکیبات مولکولی تنها یک پیوند کووالانسی (اشتراکی) تشکیل می‌دهد.

• طول موج شعله حاصل از فلز D در مقایسه با شعله نخستین فلز گروه اول، کوتاه‌تر است.

• ساده‌ترین ترکیب دوتایی حاصل از D و X در واکنش با آب، محلولی با خاصیت بازی تولید می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۶- از هوای مایع به ترتیب گازهای A، X و E جدا می‌شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

• فراوانی گاز X در لایه تروپوسفر، کم‌تر از دو گاز دیگر است.

• گازهای A و E به شکل مولکول‌های دواتمی در طبیعت یافت می‌شوند.

• تفاوت نقطه جوش گازهای A و X، کم‌تر از تفاوت نقطه جوش گازهای X و E است.

• مقایسه میان واکنش‌پذیری این گازها به صورت $A < X < E$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

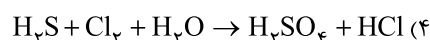
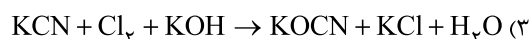
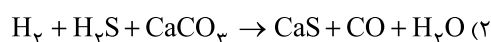
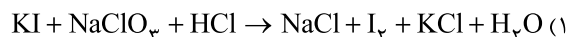
محل انجام محاسبات

۹۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در ساختار لوویس نیتروژن مونوکسید همانند نیتروژن دی‌اکسید، اتم نیتروژن به آرایش هشت‌تایی نرسیده است.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول سیلیسیم تترابرمید، سه برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول کربن دی‌سولفید است.
- ساختار لوویس کربن تتراکلرید مشابه ساختار گوگرد تترافلوئورید است.
- اتمی با آرایش الکترون نقطه‌ای Xe می‌تواند بیش از یک پیوند کووالانسی تشکیل دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح، ضریب آب بزرگ‌تر از سه واکنش دیگر است؟



۹۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) از لایه الکترونی دوم به بعد، برخلاف لایه الکترونی اول، لایه‌ها یکپارچه نیستند و از چند بخش تشکیل شده‌اند.
- (۲) در نتیجه جابه‌جایی الکترون بین لایه‌ها همواره انرژی با طول موج معین نشر می‌شود.
- (۳) شیمی‌دان‌ها با دادن انرژی به اتم، پرتوهای گسیل‌شده از اتم آن را دریافت و مشاهده کرده و از درون آن باخبر می‌شوند.
- (۴) براساس مدل کوانتومی، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است.

۱۰۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- جرم ۱۲ اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن بیشتر از جرم یک اتم کربن - ۱۲ است.
- در طیف نشری خطی هیدروژن با افزایش طول موج خط‌های رنگی، فاصله میان دو خط متوالی نیز افزایش می‌یابد.
- الکترون در هر لایه‌ای که باشد با احتمال یکسان در همه نقاط آن لایه حضور می‌یابد.
- حتی با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی طیف نشری خطی لیتیم نمی‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی اتم لیتیم دست یافت.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۱- اگر مولکول AD_3 ساختار خمیده (V شکل) داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟

- گشتاور دو قطبی آن بزرگ‌تر از صفر است.
- عنصرهای D و A می‌توانند در یک دوره جدول تناوبی جای داشته باشند.
- عنصرهای D و A می‌توانند در یک گروه جدول تناوبی جای داشته باشند.
- در لایه ظرفیت اتم مرکزی در این مولکول می‌تواند، ۱، ۲ یا ۴ الکترون ناپیوندی وجود داشته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۲- اگر غلظت یون فسفات در محلولی از پتاسیم فسفات برابر 3800 ppm باشد، غلظت یون پتاسیم در این محلول چند مولار است؟

$$(d = 1 \text{ g.mL}^{-1}, K = 39, P = 31, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) ۰/۱۶ (۲) ۰/۰۸ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۱۲

محل انجام محاسبات

۱۰۳- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با اکسیدهای نیتروژن (NO_x) درست است؟

- جایی که رعد و برق ایجاد می‌شود، دما به اندازه‌ای بالا است که این ترکیب‌ها تشکیل می‌شوند.
 - در فرایند تشکیل اوزون تروپوسفری، اکسید سنگین تر نیتروژن به اکسید سبک تر آن تبدیل می‌شود.
 - هوای آلوده کلان‌شهرها اغلب به دلیل وجود هر کدام از این اکسیدها به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.
 - در ساختار لوویس هیچ‌کدام از این دو ترکیب، اتم نیتروژن قاعده هشت‌هایی را رعایت نمی‌کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۴- چه تعداد از عبارات زیر در ارتباط با نخستین عنصری که بیشترین تعداد ممکن از الکترون‌ها را در زیرلایه‌هایی با $n+l=5$ دارد، درست است؟

- تفاوت شماره گروه و دوره این عنصر برابر با عدد اتمی نخستین فلز جدول دوره‌ای است.
 - در آرایش الکترونی اتم این عنصر تفاوت شمار زیرلایه‌های ۶ و ۲ الکترونی برابر با ۲ است.
 - شمار یون‌های هر واحد فرمولی از فلئورید این عنصر، بیشتر از شمار یون‌های هر واحد فرمولی از سولفید آن است.
 - عدد اتمی این عنصر، دو واحد بیشتر از شمار عنصرهای دسته p جدول دوره‌ای است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۵- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با گازهای آرگون و هلیم درست‌اند؟

- گازهای Ar و He به ترتیب نخستین و سومین گاز نجیب فراوان لایه تروپوسفر هستند.
 - نقطه جوش He پایین‌تر از نقطه جوش Ar است.
 - با این که در یک گروه از جدول دوره‌ای جای دارند اما شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها متفاوت است.
 - برای تهیه گازهای Ar و He به ترتیب تقطیر جزء به جزء هوای مایع و تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی به روش‌های دیگر برتری دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۶- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با فرایند استخراج منیزیم از آب دریا نادرست است؟

- (۱) در مرحله نخست، منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول منیزیم هیدروکسید رسوب می‌دهند.
- (۲) منیزیم هیدروکسید را طی فرایندی به منیزیم کلرید تبدیل می‌کنند.
- (۳) با استفاده از جریان برق، محلول منیزیم کلرید را به عنصرهای سازنده آن تجزیه می‌کنند.
- (۴) در پایان علاوه بر منیزیم مذاب، گاز کلر نیز به دست می‌آید.

۱۰۷- اگر ۳۰ گرم محلول سیرشده نمک A در آب 7°C را تا دمای 45°C سرد کنیم، مقداری رسوب تشکیل می‌شود. به تقریب چند گرم

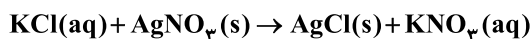
آب 45°C باید به این ظرف اضافه کنیم تا دوباره کل رسوب (نمک A) در محلول حل شود؟ (انحلال پذیری نمک A در دماهای 45°C و 7°C به ترتیب ۳ و ۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

- ۱۱/۹۲ (۱) ۱۷/۱۲ (۲) ۱۳/۳۳ (۳) ۱۵ (۴)

۱۰۸- انحلال پذیری پتاسیم کلرید در آب در دماهای 2°C و 6°C به ترتیب برابر با ۳۲ و ۴۶ گرم است. اگر انحلال‌پذیری این نمک در آب

برحسب دما (در مقیاس درجه سلسیوس) به صورت یک خط راست باشد، به تقریب در چه دمایی ($^\circ\text{C}$) محلول سیرشده‌ای از این نمک که

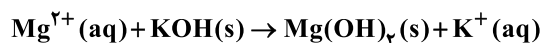
شامل ۲۰ گرم آب است، می‌تواند با ۱۳/۶ گرم نقره نیترات به طور کامل واکنش دهد؟ ($\text{AgNO}_3 = 170$, $\text{KCl} = 74.5 \text{ g.mol}^{-1}$)



- ۱۴ (۱) ۱۱ (۲) ۲۷ (۳) ۳۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۹- اگر غلظت یون منیزیم در یک نمونه آب دریا برابر 1440 ppm باشد، به تقریب چند مول پتاسیم هیدروکسید به 2 کیلوگرم آب دریا اضافه کنیم تا تمام یون‌های منیزیم به صورت منیزیم هیدروکسید رسوب کند؟ ($\text{Mg} = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)



۰/۲۴ (۴)

۰/۱۲ (۳)

۲/۴ (۲)

۱/۲ (۱)

۱۱۰- برای جدا کردن فلزهای سمی، نافلزها و ترکیب‌های آلی فرار از آب آلوده، کدام روش (ها) کارایی دارد؟

(۲) اسمز معکوس و صافی کربن

(۱) فقط تقطیر

(۴) تقطیر، صافی کربن و اسمز معکوس

(۳) صافی کربن و تقطیر

آزمون شماره ۱

جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۲۹



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۳)

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضی ۲	ریاضی ۱	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۶۰ دقیقه
		زمین شناسی	۱۵	۱۲۶	۱۴۰	
۲			۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

ریاضیات



ریاضی (۲)

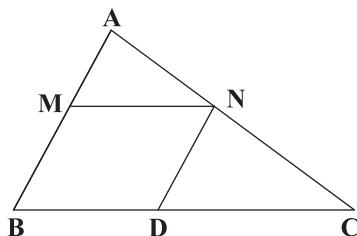
۱۱۱- دو نقطه بر روی خط $y = 2x - 1$ قرار دارند، به طوری که فاصله این نقاط از خط به معادله $4x + 2y - 5 = 0$ برابر $\sqrt{5}$ است. مجموع طول این دو نقطه کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{16}$ (۲) $\frac{7}{8}$ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{7}{4}$

۱۱۲- اگر نقطه $(-2, 6)$ رأس سهمی به معادله $y = -2x^2 + ax + b$ باشد، مقدار $a^2 + b^2$ کدام است؟

- (۱) ۹۶۴ (۲) ۹۰۰ (۳) ۶۸ (۴) ۳۸۸

۱۱۳- در شکل زیر، $\frac{AM}{MB} = \frac{2}{3}$ است. مساحت مثلث AMN چه کسری از مساحت متوازی الاضلاع MNDB است؟



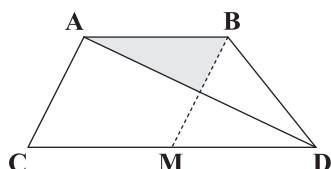
(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{3}{4}$

۱۱۴- اگر $AB = \frac{1}{3}CD$ باشد، مساحت متوازی الاضلاع ABMC چند برابر مساحت ناحیه سایه زده است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۱۱۵- برد تابع $f(x) = \frac{[x]}{\sqrt{x-x^2}}$ شامل چند عدد صحیح است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۶- وارون تابع $f(x) = -\frac{1}{4}x + 2$ کدام است؟

- (۱) $y = 4 + x$ (۲) $y = 4 + 2x$ (۳) $y = 4 - 2x$ (۴) $y = 4 - x$

۱۱۷- توابع $f(x) = 3x - 4$ و $g(x) = x^2 - 2x + m$ مفروض اند. اگر $(f+g)(2) = 6$ باشد، آنگاه حاصل $(f.g)(-1)$ کدام است؟

- (۱) -۴۹ (۲) ۴۹ (۳) ۲۱ (۴) -۲۱

محل انجام محاسبات

۱۱۸- یک موشک در ارتفاع ۱۰ متری از سطح زمین با زاویه ۶۰ درجه پرتاب می‌شود. پس از طی ۱۰۰۰۰ متر با همین زاویه، موشک به چه ارتفاعی از سطح زمین می‌رسد؟

- (۱) $\frac{10000\sqrt{3}}{3}$ (۲) $10000\sqrt{3}$ (۳) $10 + 5000\sqrt{3}$ (۴) $10 + 10000\sqrt{3}$

۱۱۹- کم‌ترین مقدار تابع $y = 2\sin(2x + \frac{\pi}{4}) - 1$ در کدام یک از نقاط زیر رخ می‌دهد؟

- (۱) $x = 2k\pi - \frac{\pi}{2}$ (۲) $x = 2k\pi - \frac{3\pi}{4}$ (۳) $x = 2k\pi + \frac{\pi}{4}$ (۴) $x = k\pi - \frac{3\pi}{8}$

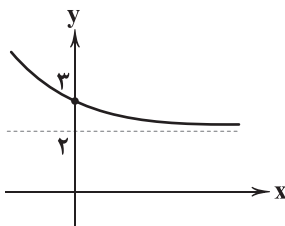
۱۲۰- اگر $\log_5(x^2 - 10) = \log_5(x - 1) + \log_5 2$ برقرار باشد، آنگاه $\log_4(3x + 20)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{7}{2}$ (۴) $\frac{9}{2}$

۱۲۱- قدرت تخریب زلزله ۹ ریشتری چند برابر قدرت تخریب زلزله ۷ ریشتری است؟

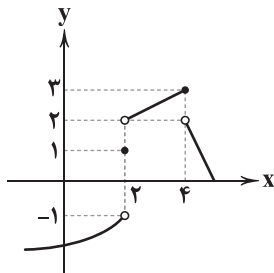
- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۰۰

۱۲۲- شکل زیر نمودار تابع $f(x) = 2^{a-x} + b$ است. حاصل $\log_b(a^2 + 8)$ کدام است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۲۳- شکل مقابل نمودار تابع f است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 4^-} f(x)$ کدام است؟



- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۲

۱۲۴- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{4x^2 + ax + 5}{2x^2 + 7x - 4} = L$ و $L \in \mathbb{R}$ باشد، در این صورت حاصل $a - 18L$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۵- هرگاه $P(B - A) = 0/4$ و $P(B) = 0/55$ باشد، آنگاه حاصل $P(A|B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{11}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{8}{11}$ (۴) $\frac{3}{11}$

محل انجام محاسبات

ریاضی (۱)

۱۲۶- کدام یک از مجموعه‌های زیر، متناهی است؟

(۲) $\{x \in \mathbb{Q} \mid |x| < 3\}$

(۱) مجموعه اعداد اعشاری بین $0/2$ و $0/4$

(۴) $\{x \in \mathbb{W} \mid x \leq 10^{10}\}$

(۳) مجموعه اعداد صحیح کوچک‌تر از 100

۱۲۷- بین دو عدد 6 و 96 ، n واسطه هندسی قرار داده‌ایم، به طوری که تمام واسطه‌ها اعداد صحیح می‌باشند، حداکثر مقدار n کدام است؟

(۴) ۳

(۳) ۴

(۲) ۱

(۱) ۲

۱۲۸- اگر $\sin \theta + \cos \theta = \frac{\sqrt{14}}{5}$ و θ در ربع دوم باشد، حاصل $\frac{3 \sin^2 \theta \cos \theta}{1 - \tan \theta}$ کدام است؟

(۴) $-0/121$

(۳) $0/121$

(۲) $-0/55$

(۱) $0/55$

۱۲۹- اگر عرض یک مستطیل ۲ برابر طول یال مکعبی به حجم ۶۴ و طول آن برابر ریشه دوم ۱۴۴ باشد، مساحت این مستطیل کدام است؟

(۴) ۴۸

(۳) ۴۰

(۲) ۹۶

(۱) ۱۹۲

۱۳۰- حاصل عبارت $x^3 - x^2 + \frac{x}{3} - \frac{1}{27}$ به ازای $x = \frac{1+3\sqrt{3}}{3}$ کدام است؟

(۴) $3\sqrt{3}$

(۳) ۳

(۲) -۳

(۱) $\sqrt{3}$

۱۳۱- اگر $\sqrt[3]{a^2} = 2\sqrt{a^3}$ باشد، حاصل $\sqrt[6]{a^{-1}}$ کدام است؟

(۴) $\sqrt[6]{32}$

(۳) $\sqrt[5]{64}$

(۲) $\sqrt[5]{2}$

(۱) $\sqrt[6]{2}$

۱۳۲- سهمی که از نقاط $(2, 3)$ ، $(0, 1)$ می‌گذرد، محور عرض‌ها را با عرض -1 قطع می‌کند. این سهمی از کدام نواحی مختصاتی عبور می‌کند؟

(۴) هر چهار ناحیه

(۳) دوم، سوم و چهارم

(۲) اول و دوم

(۱) اول، دوم و سوم

۱۳۳- مجموعه جواب نامعادله $1 - 7x > 3x - 5 \geq 5x - 1$ کدام است؟

(۴) $[-2, 0/6)$

(۳) $[2, +\infty)$

(۲) $[-2, +\infty)$

(۱) $(0/6, +\infty)$

۱۳۴- با توجه به تابع $f = \{(1, -1), (2, 4), (3, -27), (4, 256), \dots\}$ کدام عدد عضو برد تابع است؟

(۴) -3125

(۳) 2^{12}

(۲) -2^{12}

(۱) 3125

۱۳۵- در تابع خطی f ، اگر به ازای هر عدد غیرصفر k ، $f(x-k) - f(x) = k$ و $f(1) = 2$ باشد، $f(0)$ کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۳

(۲) ۱

(۱) -۳

۱۳۶- کتاب داستان ۴ کتاب شعر داریم. در چند حالت از چیدمان این کتاب‌ها هیچ دو کتاب شعری کنار هم نیستند؟

(۴) ۱۴۴

(۳) ۷۲

(۲) ۳۶

(۱) ۲۸۸

۱۳۷- با حروف کلمه "TAMAM" چند کلمه سه حرفی می‌توان نوشت؟

(۴) ۱۸

(۳) ۱۲

(۲) ۱۵

(۱) ۲۴

۱۳۸- در ظرفی ۳ مهره سیاه و ۴ مهره سفید وجود دارد. سه مهره از ظرف انتخاب می‌کنیم. چه قدر احتمال دارد، از هر مهره حداقل یکی وجود داشته باشد؟

(۴) $\frac{6}{7}$

(۳) $\frac{1}{7}$

(۲) $\frac{5}{7}$

(۱) $\frac{3}{7}$

محل انجام محاسبات

۱۳۹- شخصی با وزن ۷۶ کیلوگرم و قد ۱۶۰ سانتی‌متر، شاخص توده بدنی‌اش تقریباً چقدر است؟

- (۱) ۳۸/۶۹ (۲) ۲۱/۰۵ (۳) ۲۹/۶۸ (۴) ۴۷/۵

۱۴۰- چه تعداد از متغیرهای زیر کمی پیوسته می‌باشند؟

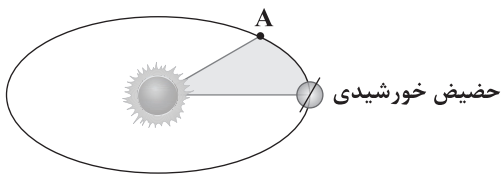
«سطح تحصیلات - گروه خونی - فاصله دو نقطه - جمعیت کشورها - درجه حرارت بدن - شاخص توده بدنی»

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

زمین‌شناسی



۱۴۱- هنگامی که زمین در حالت A قرار دارد، در تمام نقاط نیم‌کره سایه اجسام به سمت تشکیل می‌شود.



(۱) جنوبی - جنوب

(۲) شمالی - جنوب

(۳) شمالی - شمال

(۴) جنوبی - شمال

۱۴۲- با افزایش تدریجی فلوراید در بدن به ترتیب کدام عوارض پدید می‌آید؟

(۱) ایجاد خط آبی در لثه‌ها - خشکی غشوف‌ها

(۲) ایجاد لکه‌های تیره در دندان - خشکی استخوان

(۳) پوکی استخوان‌ها - خشکی استخوان

(۴) ایجاد لکه‌های تیره در دندان - ایجاد خط آبی در لثه‌ها

۱۴۳- از مخلوط شن و ماسه در کدام موارد استفاده می‌شود؟

«لایه آستر جاده‌ها، سدهای بتنی، خاک لوم، زیراساس جاده‌ها، قطعات بالاست»

A B C D F

- (۱) A, B و D (۲) B, C و D (۳) A, B, F و D (۴) C, F و D

۱۴۴- کدام جمله صحیح نمی‌باشد؟

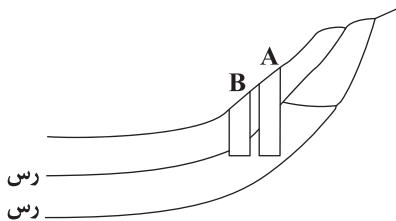
(۱) توالی رسوبی منظم از ویژگی پهنه زمین‌ساختی کپه‌داغ است.

(۲) دریاچه آرال بازمانده اقیانوس تتیس است.

(۳) ایران از نظر ذخایر گاز در رده دوم جهان است.

(۴) کشور ایران بخش‌هایی از ابرقاره لورازیا است.

۱۴۵- کدام جمله در مورد شکل زیر صحیح است؟



(۱) در هر دو چاه A و B، آب تا سطح زمین بالا می‌آید.

(۲) آب در هر دو چاه A و B تا سطح پیزومتریک بالا می‌آید.

(۳) آب چاه B قابل آشامیدن تر نسبت به آب چاه A است.

(۴) چاه B از نوع آرتزین است.

۱۴۶- فعالیت آتشفشان‌ها از کدام بخش زمین اطلاعات به ما می‌دهد؟

(۱) گوشته زیرین و بالایی

(۲) گوشته بالایی و پوسته

(۳) هسته خارجی

(۴) گوشته زیرین و پوسته

۱۴۷- امتداد قرارگیری گسل درونه با امتداد کدام گسل تقریباً عمود بر یک‌دیگر می‌باشند؟

(۱) تروند

(۲) اصلی زاگرس

(۳) مشا

(۴) شمال البرز

۱۴۸- مجموع کدام دو کانی سیلیکاتی حدود ۲۵ درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین را شامل می‌شوند؟

(۱) کوارتز و آمفیبول‌ها

(۲) فلدسپارهای پتاسیم و کوارتز

(۳) پیروکسن‌ها و فلدسپارهای سدیم و کلسیم

(۴) فلدسپارهای سدیم و کلسیم و میکاها

۱۴۹- کدام عامل زمین‌شناختی موجب ایجاد کمربند گواتر در نیمه شمالی آمریکا شد؟

- (۱) کوهستانی و دور بودن از دریا
(۲) وقوع عصر یخبندان
(۳) گرم شدن هوا و ذوب یخ‌ها
(۴) فرسایش شدید خاک در این نواحی

۱۵۰- کدام گزینه با عبارت زیر مطابقت دارد؟

«این موج پس از امواج S زمین‌لرزه توسط دستگاه لرزه‌نگار دریافت می‌شود.»

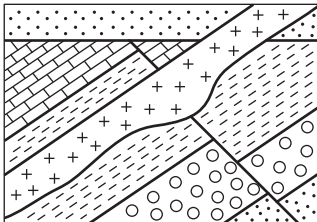
- (۱) آخرین موجی است که به ایستگاه لرزه‌سنجی می‌رسد.
(۲) در کانون زمین‌لرزه پدید می‌آید.
(۳) حاصل برخورد امواج سطحی با لایه‌های زمین می‌باشد.
(۴) ذرات را عمود بر جهت حرکت انتشار خود جابه‌جا می‌کند.

۱۵۱- چه تعداد از کانی‌های زیر غیرسیلیکات هستند؟

«الیون - یاقوت - گالن - کالکوپیریت - الماس - گارنت - عقیق»

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۵۲- در شکل زیر، ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید در کدام گزینه صحیح بیان شده است؟



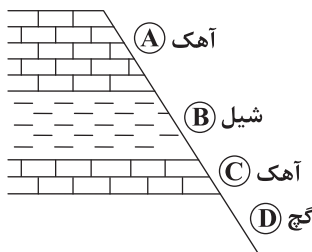
- (۱) چین‌خوردگی ← گسل ← نفوذ توده آذرین
(۲) گسل ← رسوب‌گذاری ← نفوذ توده آذرین
(۳) گسل ← نفوذ توده آذرین ← رسوب‌گذاری
(۴) چین‌خوردگی ← رسوب‌گذاری ← گسل

۱۵۳- چند مورد از رویدادهای زیر، بعد از دوره کربنیفر صورت گرفته است؟

«پیدایش نخستین دایناسورها - تشکیل رشته‌کوه زاگرس - تشکیل رشته‌کوه البرز - پیدایش نخستین ماهی‌ها - پیدایش نخستین تریلوبیت‌ها - انقراض دایناسورها»

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۵۴- کدام یک از لایه‌های شکل زیر می‌تواند تکیه‌گاه و پی‌سنگ خوبی برای احداث سازه باشد؟



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

۱۵۵- سختی آب زیرزمینی در یک محل ۲۰۷ میلی گرم در لیتر است. اگر میزان یون کلسیم ۵۰ میلی گرم در لیتر باشد، نسبت یون منیزیم به یون

کلسیم کدام است؟

- (۱) ۰/۴
(۲) ۴
(۳) ۲/۵
(۴) ۲۵

آزمون شماره ۱

جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۲۹



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

پاسخنامه تشریحی دفترچه شماره (۴)

پایه دوازدهم تجربی
دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:		شماره داوطلبی:			
تعداد سؤال: ۱۵۵		مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه			
عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی					
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زیست‌شناسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۲۱	۴۰	
۲	فیزیک ۲	۱۵	۴۱	۵۵	۴۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۵	۵۶	۷۰	
۳	شیمی ۲	۲۰	۷۱	۹۰	۴۰ دقیقه
	شیمی ۱	۲۰	۹۱	۱۱۰	
۴	ریاضی ۲	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۶۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۱۵	۱۲۶	۱۴۰	
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	



زیست‌شناسی

۱ ۲

با توجه به شکل سؤال، غده (۱) ← تیروئید، غده (۲) ← تیموس، غده (۳) ← فوق‌کلیه و غده (۴) ← لوزالمعده را نشان می‌دهد. موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) غدد تیروئید، فوق‌کلیه و لوزالمعده می‌توانند بر تغییر قند خون بدن نقش داشته باشند. تیروئید با تنظیم سوخت و ساز یاخته‌ها، فوق‌کلیه با ترشح اپینفرین و نوراپینفرین و لوزالمعده با ترشح انسولین و گلوکاگون می‌توانند قند خون را تغییر دهند.

ب) هورمون T_3 در دوران جنینی و کودکی می‌تواند از تیروئید ترشح شده و باعث نمو دستگاه عصبی شود، اما دقت کنید این فرد بالغ می‌باشد.

ج) تیموسین از تیموس ترشح شده و در تقویت ایمنی بدن نقش دارد، اما کورتیزول ترشح شده از غده فوق‌کلیه در درازمدت باعث تضعیف ایمنی بدن می‌شود.

د) غده لوزالمعده به کمک بخش **برون‌ریز** (نه درون‌ریز) خود در فرایند هضم و جذب دستگاه گوارش مؤثر است.

۲ ۳

HCG ← هورمون حفظ‌کننده جسم زرد پس از لقاح هورمون HCG باعث حفظ جسم زرد و در نتیجه تداوم ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون در مادر می‌شود، در نتیجه به علت بالا ماندن میزان هورمون‌های استروژن و پروژسترون خون مادر، دیواره آندومتر رحم هم‌چنان ضخیم می‌ماند و از ترشح هورمون‌های LH و FSH جلوگیری می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون HCG باعث تداوم ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون مادر می‌شود و بالا بودن میزان این هورمون‌ها در خون با بازخورد منفی، میزان هورمون‌های محرک جنسی (LH و FSH) را پایین نگه داشته و از تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌شود.

۲) HCG نوعی هورمون است و هورمون از یاخته‌های درون‌ریز ترشح شده و به خون می‌ریزد. غدد برون‌ریز دارای مجرا هستند و ترشحات خود را به درون حفرات و یا سطح بدن می‌ریزند.

۴) HCG از یاخته‌های درون‌ریزی ترشح می‌شود که ترشحات خود را به درون خون مادر می‌ریزد، نه جنین.

۳ ۲

هیچ‌یک از یاخته‌های موجود در حلقه سوم گیاهان (یاخته‌های دیپلوئید مولد دانه‌گرده، دانه‌های گرده نارس هاپلوئید، یاخته‌های رویشی و زایشی دانه‌گرده رسیده)، توانایی انجام لقاح را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های زایشی و رویشی و یاخته‌های کیسه رویانی، حاصل مستقیم تقسیم می‌توز هستند.

۳) دانه‌های گرده نارس حاصل تقسیم میوز هستند، نه دانه‌های گرده رسیده. ۴) لزوماً همه یاخته‌های دولا در حلقه چهارم گل، توانایی انجام میوز ندارند. فقط یکی از یاخته‌های دولا بافت خورش در هر تخمک با میوز، چهار یاخته تک‌لاد با اندازه‌های متفاوت به وجود می‌آورد.

۴ ۳

هورمون پرولاکتین در مردان، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد. یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چندهسته‌ای هستند، بنابراین بیش از یک فام‌تن X در این یاخته‌ها وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چندهسته‌ای بوده و برخی یاخته‌های ماهیچه قلبی دو هسته دارند، بنابراین در این یاخته‌ها می‌توان بیش از یک فام‌تن Y مشاهده کرد.

۲) هورمون پرولاکتین در زنان، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش ندارد. گوپچه‌های قرمز خونی موجود در پیکر فرد، فاقد هسته بوده، بنابراین فام‌تن‌های جنسی در این یاخته‌ها وجود ندارد.

۴) به طور معمول در یاخته‌های پیکر یک زن، یاخته‌های واجد فام‌تن Y وجود ندارد.

۵ ۴

بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در زنبور عسل، زنبورهای حاصل از بکرزایی (زنبور عسل نر) هاپلوئید هستند و عدد کروموزومی آن‌ها با والد خود برابر نیست. در مارها، مار حاصل از بکرزایی همانند والد خود، دیپلوئید بوده و عدد کروموزومی برابر دارند. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. در همه جانوران برای حرکت در یک جهت باید نیرو در جهت مخالف وارد شده تا جانور در آن جهت حرکت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور عسل، پرتوهای پرانرژی فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

۲) در مار همانند سایر مهره‌داران، طناب عصبی پشتی وجود دارد و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای غضروفی، یا استخوانی جای گرفته است.

۳) زنبور ماده با بکرزایی زنبور نر را ایجاد می‌کند که جنسیتی متفاوت نسبت به والد خود دارد.

۶ ۱

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

الف و د) لنفوسیت‌های عمل‌کننده شامل یاخته پادتن‌ساز و یاخته لنفوسیت T کشنده است. پلاسموسیت‌ها یا همان یاخته‌های پادتن‌ساز، هسته کناری دارند و فاقد گیرنده آنتی‌ژنی و فاقد توانایی تقسیم شدن هستند.

ب) فقط پلاسموسیت‌ها توانایی ترشح پادتن یا همان پروتئین Y شکل را دارند. ج) هر یاخته هسته‌دار بدن انسان در صورت آلوده شدن به ویروس، می‌تواند اینترفرون نوع یک ترشح کند.

۷ ۳

گیرنده‌های تماسی در نوک انگشتان و لب‌ها فراوانی بیشتری دارند و گیرنده‌های حس وضعیت به کشیده شدن حساس‌اند. هر دو گروه در غشای خود دارای پمپ‌های سدیم - پتاسیم هستند که سدیم را از یاخته خارج می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های حس وضعیت می‌توانند در زردپی، ماهیچه‌های اسکلتی و کپسول مفصلی حضور داشته باشند. فقط بافت‌های پیوندی، رشته‌های کلاژن دارند. در بافت ماهیچه اسکلتی، رشته‌های کلاژن یافت نمی‌شود.

۲) هر دو گروه جزو حواس پیکری هستند.

۴) این گیرنده‌ها بخشی از یاخته (انتهای دندرت نورون حسی) هستند و فاقد هسته می‌باشند.

۸ ۴

ابتدا باید لایه جداکننده در قاعده دم‌برگ، در محل اتصال به شاخه تشکیل شود، سپس یاخته‌ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده این لایه از هم جدا شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد متن کتاب زیست‌شناسی (۲) است.

۲) مطابق شکل ۱۱ صفحه ۱۴۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، لایه جداکننده نیز همراه با برگ جدا می‌شود.

۳) یاخته‌ها در لایه جداکننده و لایه محافظ که به ترتیب در برگ و ساقه قرار دارند، می‌میرند.

۹ ۲

با توجه به شکل سؤال، بخش (A) ← جوانه انتهایی و بخش (B) ← جوانه‌های جانبی را نشان می‌دهد. با حذف جوانه رأسی، هورمون سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد. این هورمون برخلاف اتیلن سرعت پیر شدن اندام‌های هوایی را به تأخیر می‌اندازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جیبرلین بر روی لایه خارجی آندوسپرم اثر می‌گذارد.

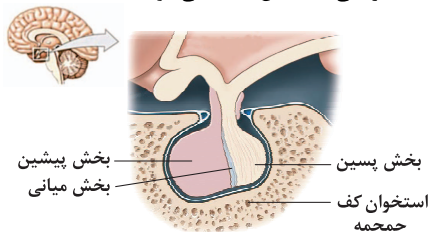
۳) یاخته بزرگ‌تر دانه‌گرده رسیده، یاخته رویشی است که رشد ابعاد دارد و تقسیم نمی‌شود. سیتوکینین بر روی تحریک تقسیم یاخته‌ای (رشد تعداد) مؤثر است.

۴) این گزینه مربوط به اکسین است. سیتوکینین، هورمون ساقه‌زایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غدهٔ اپی‌فیز، هورمون ملاتونین ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. عملکرد این هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست، اما به نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش داشته باشد.

(۳) به روش‌های متفاوتی، مقدار قند خون افزایش می‌یابد. هورمون‌های گلوکاگون (مترشح از لوزالمعده)، کورتیزول و اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین (مترشح از غدهٔ فوق‌کلیه) منجر به افزایش قند خون می‌شوند. دیابت نوع یک، مثالی از بیماری خودایمنی است. در این بیماری، دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکنندهٔ انسولین در جزایر لانگرهانس لوزالمعده، حمله می‌کند و آن‌ها را از بین می‌برد، اما بر بخش قشری و مرکزی غدد فوق‌کلیوی اثری ندارد. در این بیماری، یاخته‌های خودی به درستی تشخیص داده نمی‌شوند.



(۴) هورمون رشد که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، با رشد طولی استخوان‌های دراز، اندازهٔ قد را افزایش می‌دهد. در نزدیکی دوسر استخوان‌های دراز، دو صفحهٔ غضروفی وجود دارد که صفحات رشد نام دارند. یاخته‌های غضروفی در این صفحات تقسیم می‌شوند. هم‌چنان که یاخته‌های جدیدتر پدید می‌آیند، یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند (نه بالعکس) و به این ترتیب، استخوان رشد می‌کند. این فرایند توسط هورمون رشد تحریک می‌شود. غدهٔ هیپوفیز تقریباً به اندازهٔ یک نخود است و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است. این غده درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه قرار گرفته است.

۱۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) جسم مژگانی از طریق تارهای آویزی به عدسی متصل است. این بخش در تغییر قطر عدسی نقش دارد. تغییر قطر سوراخ مردمک از طریق انقباض ماهیچه‌های موجود در عنبیه اتفاق می‌افتد.

(۲) با توجه به شکل ۴ صفحهٔ ۲۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد کرهٔ چشم می‌شود در مجاورت شبکیه (داخلی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم) منشعب می‌شود.

(۳) بخش رنگین لایهٔ میانی چشم (عنبیه) توسط مویرگ‌های خونی تغذیه می‌شود.

نکته: منظور از مایع شفاف جلوی عنبیه، زلالیه می‌باشد که عدسی و قرنیه را تغذیه می‌کند.

(۴) محیط‌های شفاف کرهٔ چشم شامل قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه می‌باشند که در این بین فقط قرنیه و عدسی دارای ساختار یاخته‌ای هستند.

۱۵ موارد «الف» و «ب» عبارت سؤال را به درستی بیان کرده‌اند.**بررسی موارد:**

(الف) در مرحلهٔ آنافاز میوز ۲، تعداد کروموزوم‌ها به طور موقت افزایش پیدا می‌کند. در این مرحله، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند و جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱ انجام می‌شود.

(ب) در مرحلهٔ متافاز میوز ۱ به هر سانترومر، یک رشتهٔ دوک متصل است. در این مرحله، هر کروموزوم مضاعف است، یعنی از دو مولکول دنا تشکیل شده است.

(ج) در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا (مضاعف‌شده) از هم جدا می‌شوند. تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های دوکروماتیدی در مرحلهٔ تلوفاز ۱ رخ می‌دهد.

(د) توجه کنید در یاختهٔ گیاهی، سانتریول وجود ندارد. اگر منظور یاختهٔ جانوری بود در مرحلهٔ پروفاز، سانتریول‌ها به قطبین حرکت کرده و رشته‌های دوک تشکیل شده و در این مرحله پوشش هسته هم تخریب می‌شد.

۱۰ فعالیت آنزیم‌ها در مرحلهٔ آنافاز باعث تخریب برخی از رشته‌های دوک و کوتاه شدن آن‌ها می‌شود. در مرحلهٔ آنافاز، فقط طول رشته‌های دوکی کاهش می‌یابد که به سانترومر کروموزوم‌ها متصل هستند. رشته‌های دوکی که در میانهٔ یاخته هم‌پوشانی دارند و به سانترومر متصل نیستند، طولی‌تر می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مصرف الکل همانند اشعهٔ فرابنفش باعث افزایش احتمال ابتلا به تومور بدخیم (سرطان) می‌شود که اینترفرون نوع دو با ترشح شدن از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T و فعال کردن ماکروفاژها نقش مهمی در مبارزه علیه بیماری‌های سرطانی دارد.

(۲) کاهش اکسیژن خون و افزایش ترشح اریتروپوئیتین باعث افزایش و تسریع تقسیم (کاهش زمان چرخهٔ یاخته‌ای) یاخته‌های بنیادی میلوئیدی می‌شود.

(۴) ایدز و پرکاری بخش پیشین هیپوفیز (در صورتی که با ترشح بیش از حد هورمون محرک فوق‌کلیه باعث افزایش بیش از حد کورتیزول در بدن شود)، می‌توانند باعث تضعیف دستگاه ایمنی و افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های میکروبی شوند.

۱۱ میوه‌های بدون دانه، یا دانهٔ نارس دارند و یا کاملاً بدون دانه می‌باشند. در این گیاهان به طور حتم لقاح و یا مراحل رشد و نمو رویان به طور کامل انجام نگرفته است (رویان از لقاح اسپرم و یاختهٔ تخم‌زا حاصل می‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای میوه‌های دارای دانهٔ نارس صادق نیست.

(۳) تشکیل گروهی از میوه‌های بدون دانه، پدیدهٔ طبیعی نمی‌باشد، زیرا بدین منظور لازم است تا از تنظیم‌کننده‌های رشد استفاده کرد.

(۴) برای میوه‌های با دانهٔ نارس صدق نمی‌کند (عامل نارنجی مخلوطی از اکسین‌ها می‌باشد). علاوه بر آن ممکن است از هورمون جیبرلین برای تولید میوهٔ بی‌دانه استفاده شود، نه لزوماً از اکسین.

۱۲ در پتانسیل آرامش و بعد از پتانسیل عمل، بیشترین اختلاف پتانسیل بین دو سمت غشای یک نورون وجود دارد (۷۰ mV -).

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در تمامی مراحل فعالیت یک نورون، ورود و خروج یون‌های سدیم و پتاسیم در جهت شیب غلظت (کانال‌های نشستی) و در خلاف جهت شیب غلظت (پمپ سدیم - پتاسیم) اتفاق می‌افتد.

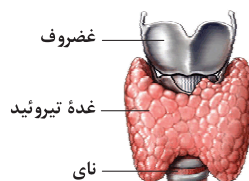
(۲) فقط بعد از پایان پتانسیل عمل، میزان ATP مصرفی توسط پمپ سدیم - پتاسیم افزایش می‌یابد.

(۳) در مورد شاخهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل که قبل از برقراری پتانسیل آرامش وجود دارد صحیح نیست، زیرا در این زمان درجه‌های سدیمی بسته و پتاسیمی باز می‌باشند.

(۴) پمپ سدیم - پتاسیم با انتقال فعال یک نوع یون مثبت را به یاخته وارد (یون پتاسیم) و یک نوع یون مثبت را از یاخته خارج (یون سدیم) می‌کند.

۱۳ هورمون‌های غدهٔ تیروئید شامل T_4 و T_3 و کلسی‌تونین.

زمانی که کلسیم در خواب زیاد است، هورمون کلسی‌تونین از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند. استخوان‌ها محل ذخیرهٔ مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم‌اند. اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون تیروئیدی به اندازهٔ کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت غدهٔ هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می‌شود تا ید بیشتری جذب کند. فعالیت بیشتر غدهٔ تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می‌شود که به آن گواتر می‌گویند. ید در غذاهای دریایی فراوان است.



۱۹ ۲ منظور صورت سؤال، مخچه می‌باشد. بخش دهلیزی در گوش درونی قرار دارد، نه در گوش میانی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مخچه در سطح پشتی بطن چهارم مغزی قرار دارد.
(۳) مخچه همانند مخ (بزرگ‌ترین بخش مغز) دو نیمکره دارد.
(۴) مخچه از گیرنده‌های حس وضعیت، پیام عصبی دریافت می‌کند. این گیرنده‌ها می‌توانند در کیسول پوشانده مفصل‌ها قرار داشته باشند.

۲۰ ۲ چغندر قند نوعی گیاه دوساله است و در ریشه آن مقادیر فراوانی آنتوسیانین وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در موزهای بدون دانه، لقاح صورت می‌گیرد، اما دانه‌هایی با پوسته نازک ایجاد می‌شود.
(۳) زنبق دارای ساقه زیرزمینی است و نوعی گیاه چندساله محسوب می‌شود.
(۴) کرم کبد تولیدمثل جنسی از نوع همافرودیت دارد که در آن یک فرد هر دو نوع یاخته جنسی را تولید می‌کند، در صورتی که گیاه کدو، گل‌های تک‌جنسی دارد و امکان خودلقاحی در آن وجود ندارد.

۲۱ ۳ موارد «ج» و «د» نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) با توجه به شکل‌های موجود در فعالیت صفحه ۹۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌توان دریافت که تعداد دستجات آوندی در ساقه گیاهان تک‌لپه از ساقه گیاهان دولپه بیشتر است.

(ب) با توجه به شکل‌های فعالیت صفحه ۹۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، قطر استوانه آوندی در ریشه تک‌لپه‌ها از دولپه‌ها بیشتر است.

(ج) بیشتر بودن تراکم دستجات آوندی در سمت خارج نسبت به مرکز، ویژگی ساقه نهان‌دانگان تک‌لپه است، نه دولپه. در ساقه دولپه‌ای‌ها دستجات آوندی فقط بر روی یک دایره وجود دارند.

(د) با توجه به شکل‌های فعالیت صفحه ۹۱ و ۹۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ضخامت پوست ریشه نسبت به ضخامت پوست ساقه در گیاهان دولپه‌ای بسیار بیشتر است.

۲۲ ۴ منظور صورت سؤال، حجم ذخیره دمی است. حجم باقی‌مانده، جزو ظرفیت حیاتی شش‌ها محسوب نمی‌شود. همان‌طور که می‌دانید، حجم باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود، اما حجم ذخیره دمی با بازدم از درون دستگاه تنفس به بیرون راه پیدا می‌کند. در بازدم، ماهیچه دیافراگم در حالت استراحت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هوای مرده به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد و همواره در بخش هادی قابل مشاهده است. گنبدی شکل شدن دیافراگم به معنی استراحت آن است. توجه داشته باشید حجم ذخیره دمی و هوای مرده با انقباض دیافراگم به شش‌ها وارد می‌شوند.

(۲) بازماندن همیشگی حبابک‌ها، به علت حجم باقی‌مانده است. حجم باقی‌مانده در فاصله بین دو تنفس، تبادلات گازی را ممکن می‌سازد؛ بنابراین می‌تواند با مویرگ‌های خونی به تبادل گازهای تنفسی بپردازد.

(۳) در بازدم عمیق، حجم ذخیره بازدمی از شش‌ها خارج می‌شود. انقباض ماهیچه‌های گردنی در دم عمیق (نه بازدم عمیق) صورت می‌گیرد و در جابه‌جایی حجم ذخیره بازدمی نقش ندارند. طی بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند.

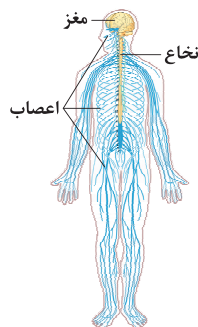
۲۳ ۱ یاخته بافت اسکلاتنشیوم، قطعاً دیواره پسین نیز دارد، بنابراین در ساختار کف لان آن دیواره پسین دیده نمی‌شود، بلکه فقط تیغه میانی یا تیغه میانی و دیواره نخستین نازک دارد، به همین جهت آب و املاح می‌توانند از طریق لان از یک یاخته به یاخته‌های مجاور بروند و در هر یک از لایه‌های دیواره پسین، آرایش متفاوت رشته‌های سلولزی نسبت به لایه‌های دیگر دیده می‌شود.

۱۶ ۱ گیرنده‌های حس مکانیکی موجود در گوش شامل گیرنده‌های شنوایی، تعادل و گیرنده‌های تماس موجود در پوست گوش هستند. تنها مورد «ب» صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) گیرنده‌های تماس در پوست موجود در گوش خارجی قرار دارند و این قسمت توسط استخوان‌ها محافظت نمی‌شود.

(ب) به دلیل قرارگیری همه این گیرنده‌ها در ناحیه سر، پیام‌های آن‌ها توسط اعصاب مغزی ارسال می‌شود.



(ج) گیرنده‌های تعادل و شنوایی و همچنین پارامسی برخلاف گیرنده تماس، مزک دارند.

(د) گیرنده‌های تعادل و شنوایی برخلاف گیرنده تماس در گوش درونی قرار دارند که در پشت دریچه بیضی واقع شده‌اند.

۱۷ ۲ گیرنده‌هایی که موجب می‌شود تا مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد همان گیرنده حس وضعیت است. فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد. مخچه مغز مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است و به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پدیده سازش گیرنده‌ها در گیرنده‌های فشار پوست نیز رخ می‌دهد.
(۳) گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کیسول پوشانده مفصل‌ها قرار دارند (نه فقط در ماهیچه‌ها). گیرنده‌های حس وضعیت هم به کاهش طول (حین انقباض) و هم به افزایش طول (حین استراحت) ماهیچه حساس هستند.

(۴) گیرنده‌های تماسی نیز از نوع مکانیکی هستند.

۱۸ ۴ هورمون‌های استروژن و پروژسترون در بدن مردان تنها توسط یاخته‌های قشر فوق‌کلیه ترشح می‌شوند. کاهش این هورمون‌ها در زنان سبب شروع دوره ماهیانه و قاعدگی می‌شود. در قاعدگی، دیواره داخلی رحم (نه تخمدان) تخریب شده و ضمن کاهش پایداری آن، بقایای مویرگ‌های خونی آن از واژن دفع می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون مؤثر بر رشد و تمایز فولیکول، هورمون FSH است. کاهش این هورمون در بدن مردان سبب می‌شود که تسهیل و تمایز مسیر اسپرم‌زایی به طور کامل انجام نشده و امکان دارد که اسپرم‌ها به طور کامل تمایز نیافته و وارد اپیدیدیم شوند.

(۲) هورمون LH در مردان با تحریک ترشح تستوسترون به طور غیرمستقیم باعث کنترل صفات ثانویه در مردان می‌شود (مانند رویدن مو در صورت).

(۳) هورمون مؤثر در تسهیل و تمایز مسیر اسپرم‌زایی هورمون FSH بوده که افزایش یکباره آن در نیمه دوره جنسی در هنگام تخم‌گذاری صورت می‌گیرد. دقت داشته باشید که در هنگام تخم‌گذاری تنها تعداد کمی از یاخته‌های احاطه‌کننده اووسیت به همراه آن به لوله رحمی وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

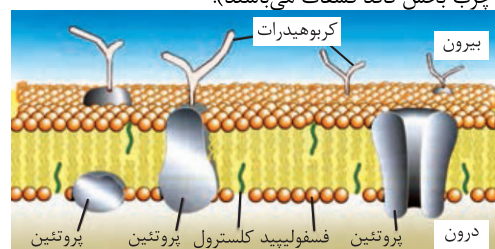
(۲) تیغهٔ میانی قدیمی‌ترین بخش دیوارهٔ یاخته‌ای است. لیگنین در دیوارهٔ پسین رسوب می‌کند.

(۳) دیوارهٔ نخستین و تیغهٔ میانی، هر دو دارای ماده‌ای به نام پکتین می‌باشند که مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را به هم می‌چسباند (تیغهٔ میانی نازک‌ترین بخش دیواره بوده و مشترکاً توسط هر دو یاختهٔ مجاور ساخته شده است).

(۴) منظور دیوارهٔ پسین است که باعث توقف رشد یاخته و همین‌طور مرگ یاختهٔ بافت اسکالانشیم می‌شود.

۲۴ ۴

همهٔ کربوهیدرات‌ها در سطح خارجی غشای یاخته قرار دارند و متصل به بخش فسفردار مولکول‌های فسفولیپید (فراوان‌ترین مولکول‌های غشا) و یا متصل به پروتئین‌ها هستند و با اسیدهای چرب فسفولیپیدها تماسی ندارند (اسیدهای چرب بخش فاقد فسفات می‌باشند).

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) کربوهیدرات‌ها فقط در لایهٔ خارجی غشا قرار دارند، بنابراین نمی‌توانند در تماس با سیتوپلاسم (مایعی که فاصلهٔ بین هسته تا غشا را پر می‌کند) باشند.

(۲) مطابق با شکل، مولکول‌های کلتترول نمی‌توانند به صورت کامل در عرض غشا باشند.

(۳) بیشتر فسفولیپیدهای غشا در تماس با پروتئین‌ها نیستند.

۲۵ ۲

بطن راست دارای بیشترین طناب‌های ارتجاعی است. جلویی‌ترین دریچهٔ قلبی همان دریچهٔ سینی سرخرگ ششی است. خون از بطن راست خارج شده و با عبور از دریچهٔ سینی سرخرگ ششی به این سرخرگ وارد می‌شود. این مسیر همان گردش خون ششی است. می‌دانید فشار خون در گردش خون ششی نسبت به فشار خون در گردش خون عمومی کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حفره‌ای از قلب که در ایجاد فشار خون بیشینه مؤثر است، همان بطن چپ است که خون آن از دریچهٔ سینی آئورتی عبور کرده و وارد آئورت می‌شود. کوچک‌ترین دریچهٔ قلبی، دریچهٔ سینی سرخرگ ششی است. می‌دانید به دلیل قرار گرفتن قلب در سمت چپ بدن، سرخرگ ششی چپ نسبت به سرخرگ ششی سمت راست، کوتاه‌تر است. این سرخرگ به شش چپ وارد می‌شود. شش چپ دارای دو و شش راست دارای سه لوب در ساختار خود است.

(۳) دهلیز راست به بزرگ‌سیاهرگ زیرین و زبرین متصل است. همان‌طور که می‌دانید در بین دهلیز و بطن راست، دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد که عقبی‌ترین دریچهٔ قلبی نیز است. می‌دانیم در شبکهٔ هادی قلب، دو گره وجود دارد. گره اول که گره سینوسی - دهلیزی است نسبت به گره دوم اندازهٔ بزرگ‌تری دارد. این گره همانند گره دوم در دهلیز راست قرار دارد. دسته‌تارهای خارج‌شده از این گره نیز در دهلیز راست مشاهده می‌شود. توجه کنید خون با عبور از دریچهٔ سه‌لختی از دهلیز راست خارج و به بطن راست وارد می‌شود.

(۴) منظور دهلیز راست است که در سمت بالایی خود دارای نازک‌ترین میوکارد است. همان‌طور که می‌دانید خون با عبور از دریچهٔ سه‌لختی به بطن راست وارد می‌شود.

۲۶ ۲

پس از ورود مواد آلی به محل مصرف، آب از آوند آبکش وارد آوند چوبی می‌شود. قبل از این فرایند، با مصرف ATP در یاخته‌های محل مصرف (به منظور انتقال فعال) فشار اسمزی در آوند آبکش کاهش می‌یابد. یاخته‌های آوند آبکش فاقد هسته بوده و زنده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این اتفاق قبل از ورود آب به آوندهای چوبی رخ می‌دهد، اما دقت کنید که این اتفاق بلافاصله قبل از ورود آب به آوندهای چوبی رخ نمی‌دهد.

(۳) آوندهای چوبی در مرکز برش عرضی ریشهٔ گیاهان دولیه مشاهده می‌شود و بلافاصله قبل از این فرایند، انتقال فعال در محل مصرف اتفاق می‌افتد.

(۴) منظور از گروهی از یاخته‌های روپوستی، تارهای کشنده هستند که افزایش فشار اسمزی آن‌ها به علت جذب یون‌ها از خاک و به دنبال آن جذب آب، همیشگی بوده و ارتباطی به انتقال آب از آوند آبکش به آوند چوبی ندارد.

۲۷ ۲

موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همهٔ کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیهٔ سلولز را نمی‌سازد.

(ب) در رودهٔ باریک در نتیجهٔ فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های رودهٔ باریک، پروتئین‌ها به آمینواسیدها تجزیه می‌شوند.

(ج) در آبکافت با مصرف آب فقط پیوندهای درون مولکول‌های بزرگ (پلی‌ساکارید، پروتئین، تری‌گلیسرید و نوکلئیک اسید) شکسته می‌شوند و به مولکول‌های کوچک یا واحد سازنده تبدیل می‌شوند و پیوندهای درون مولکول‌های کوچک (مونوساکارید، آمینواسید، اسید چرب و ...) شکسته نمی‌شوند. به عبارت دیگر، آبکافت پیوند بین مونومرها را می‌شکند، نه پیوند درون آن‌ها را.

(د) شیرهٔ روده، لوزالمعده و صفرا با داشتن بیکربنات در خنثی کردن اثر اسیدی کیموس معده در دوازدهه نقش دارند.

۲۸ ۴

با توجه به صورت سؤال، منظور دو نوع یاختهٔ دیوارهٔ حبابک‌ها می‌باشد. یاخته‌های سنگفرشی، فراوان‌ترین یاختهٔ دیوارهٔ حبابک‌ها و یاخته‌هایی با ظاهر مکعبی، کم‌تعدادترین یاخته می‌باشد. مطابق شکل ۱۱ صفحهٔ ۳۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاختهٔ فراوان‌تر، هسته‌ای درشت‌تر از یاخته‌های مکعبی شکل دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های مکعبی با ترشح سورفاکتانت، سبب کاهش کشش سطحی مایع درون حبابک‌ها می‌شوند. این یاخته‌ها، فعالیت ترشحات خود را پیش از تولد آغاز می‌کنند.

(۲) یاخته‌های دیوارهٔ درونی کیسول بومن، پودوسیت‌ها می‌باشند که ظاهری متفاوت با یاخته‌های سنگفرشی حبابک‌ها دارند.

(۳) هر دو نوع یاختهٔ دیوارهٔ حبابک‌ها، در تبادل گازهای تنفسی نقش دارند.

۲۹ ۱

هر مولکول زیستی دارای پیوندهایی میان عناصر سازندهٔ خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها دارای نیتروژن هستند. نوکلئیک اسیدها نمی‌توانند در ساختار غشا حضور داشته باشند.

(۳) فسفولیپیدها و نوکلئیک اسیدها دارای فسفر هستند. فقط نوکلئیک اسیدها در ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی نقش دارند.

(۴) گروهی از مولکول‌های زیستی پنج کربن دارند، مانند ریبوز.

۳۰ ۳

فسفولیپید و کلتترول لیپیدهایی هستند که در ساختار غشای یک یاختهٔ جانوری مانند بافت پوششی معدهٔ انسان حضور دارند. در ساختار صفرا که توسط کبد (یکی از اندام‌های سازندهٔ گلیکوژن) ساخته می‌شود، فسفولیپید و کلتترول حضور دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فسفولیپید دارای چهار نوع عنصر است (P, O, H, C)

(۲) کلتترول می‌تواند در ساختار انواعی از هورمون‌ها شرکت کند، اما فسفولیپید خیر.

(۴) کلتترول دارای مولکول گلیسرول نیست.

۳۱ ۲

در گیاهان دو نوع بارگیری وجود دارد. بارگیری چوبی و بارگیری آبکشی. مورد «الف» به بارگیری آبکشی و مورد «ج» به بارگیری چوبی اشاره دارد.

بررسی سایر موارد:

(ب) حرکت مولکول‌های آب از آوند چوبی به آوند آبکشی، بارگیری محسوب نمی‌شود.

(د) ورود قند از آوند آبکشی به محل مصرف (مانند ریشه) باربرداری آبکشی است.

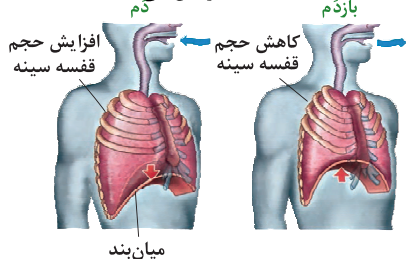
۳۷ ۱ ساختاری قیف‌مانند در کلیه که بخشی از لپ کلیه محسوب می‌شود: کپسول بومن
ساختاری قیف‌مانند در کلیه که بخشی از لپ کلیه محسوب نمی‌شود: لگنچه
هر هرم و ناحیه قشری مربوط به آن را، یک لپ کلیه می‌نامند.
تراوش، نخستین مرحله تشکیل ادرار است. در این مرحله بخشی از خونابه در نتیجه فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند. این فرایند را تراوش می‌نامند. هم ساختار کلافک و هم ساختار کپسول بومن برای تراوش متناسب شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ لگنچه در تماس با بخش قطورتر مجرای جمع‌کننده است، ولی باید توجه کنید که مجرای جمع‌کننده جزئی از گردیزه محسوب نمی‌شود.
نکته: از بالا به پایین قطر مجرای جمع‌کننده بیشتر می‌شود.
۳ اطراف کلافک را کپسول بومن احاطه کرده است. کپسول بومن شامل دو دیواره (نه دیواره‌ای دولایه) است؛ یکی بیرونی و دیگری درونی. دیواره بیرونی از یاخته‌های پوششی سنگفرشی ساده و دیواره درونی که با کلافک در تماس است، از یاخته‌هایی به نام پودوسیت تشکیل شده است.
۴ دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آن‌چه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است، بنابراین لگنچه ترکیب ادرار را تغییر نمی‌دهد.

۳۸ ۲ **درک بهتر:** در فاصله زمانی دم: فشار درون کیسه‌های حبابکی در حال کاهش است و فشار درون مایع جنب منفی تر می‌شود.
در فاصله زمانی بازدم: فشار درون کیسه‌های حبابکی در حال افزایش است و فشار درون مایع جنب مثبت می‌شود.

مطابق شکل، در طی فرایند دم، با منقبض شدن ماهیچه‌های میان‌بند و بین دنده‌ای خارجی، فاصله میان دنده‌های قفسه سینه افزایش می‌یابد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به هنگام بازدم به علت نزدیک شدن دو لایه جنب به یکدیگر، فشار مایع جنب مثبت می‌شود، در این حالت دنده‌ها به عقب و پایین حرکت می‌کنند (برخلاف حالت دم).
۳ به علت ویژگی کشسانی، شش‌ها در برابر کشیده شدن، مقاومت نشان می‌دهند و تمایل دارند به وضعیت اولیه خود بازگردند. ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم (نه دم) نقش مهمی دارد.
۴ در فرایند بازدم، ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) از حالت مسطح خارج شده و گنبدی می‌شود.

نکته: ماهیچه میان‌بند از نوع ماهیچه اسکلتی (ارادی) محسوب می‌شود.

۳۹ ۳ با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← دریچه دولختی، بخش (ب) ← سرخرگ کرونر (غذادهنده قلب)، بخش (ج) ← دریچه سه‌لختی، بخش (د) ← دریچه سینی سرخرگ ششی را نشان می‌دهد. بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی (سه‌لختی و دولختی) منجر به صدای اول قلبی می‌شود. صدای اول قلبی هنگام شروع انقباض بطن‌ها (بزرگ‌ترین حفرات قلبی) شنیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ از دریچه دولختی، خون روشن عبور می‌کند، در صورتی که خون درون سیاهرگ باب از نوع خون تیره می‌باشد.
۲ سرخرگ‌های کرونر از ابتدای سرخرگ آئورت منشأ می‌گیرند. سرخرگ آئورت در گردش خون عمومی نقش دارد.
۴ سرخرگ ششی دارای دو انشعاب می‌باشد که انشعاب سمت راست آن بلندتر از انشعاب سمت چپ می‌باشد، زیرا فاصله قلب از شش راست بیشتر از شش چپ است.

۳۲ ۲ با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← میزنای، بخش (ب) ← مثانه و بخش (ج) ← میزراه را نشان می‌دهد. مثانه محل جمع‌آوری و تخلیه ادرار است، نه تولید آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ماهیچه دیواره میزنای از نوع ماهیچه صاف (غیرمخطط) است.
۳ میزراه دارای دو نوع بنداره داخلی و خارجی است.
۴ کشیدگی دیواره مثانه باعث فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می‌شود.

۳۳ ۱ ذرات رس به علت ریز بودن، مقدار هوای کمی در بین خود نگهداری می‌کنند و با ورود آب به خاک، هوایی بین ذرات رس باقی نمی‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ با افزوده شدن مواد آلی (گیاه‌خاک)، میزان مواد غیرآلی خاک (شن و ماسه) کاهش می‌یابد.
۳ با افزایش میزان گیاه‌خاک و ایجاد یون‌های منفی بیشتر، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارد و مانع از شست‌وشوی یون‌ها می‌شود و دسترسی گیاه به یون‌های مثبت را افزایش می‌دهد.
۴ اجزای در حال تجزیه جانداران با گیاه‌خاک باعث ایجاد حالت اسفنجی در خاک شده و نفوذ ریشه به خاک را افزایش می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

۱ در ترکیب شیره لوزالمعدة، آنزیم و بیکربنات یافت می‌شود که آنزیم‌ها مولکول‌های زیستی‌اند و برای گوارش شیمیایی انواع مواد می‌باشند، یعنی شامل لیپاز، کربوهیدراز، پروتئاز و نوکلئاز هستند. پپسین، نوعی پروتئاز است. در صورتی که بیکربنات نقش آنزیمی ندارد.
۲ غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است. پروتئین و قند، فاقد اسید چرب هستند.
۳ گلوکز و ADP، دو نوع مولکول زیستی هستند که در تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شوند. ADP توسط بعضی از پروتئین‌های غشایی تولید می‌شود (در نتیجه مصرف ATP در پدیده انتقال فعال).
۴ اولین بخش معده گاو، سیرابی است که بر اثر گوارش میکروبی، سلولز را هیدرولیز می‌کند. سلولز توسط آنزیم‌های بزاق انسان تجزیه نمی‌شود.

۳۵ ۴ برگ بعضی گیاهان بخش‌های غیرسبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. دیده می‌شود که کاهش نور در چنین گیاهانی، سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گلوتن نوعی پروتئین در جو و گندم است و در واکوئول ذخیره می‌شود. کاروتنوئیدها در سبزی‌دیس (کلروپلاست) و رنگ‌دیس (کروموپلاست) ذخیره می‌شوند، نه در واکوئول‌ها.
۲ در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزی‌دیس‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیس تبدیل می‌شوند، بنابراین فراوانی سبزی‌دیس‌ها (دیس‌هایی که در تولید سبزینه نقش دارند) کاهش می‌یابد.
۳ آلکالوئیدها از ترکیبات گیاهی‌اند و در شیرابه بعضی گیاهان به مقدار فراوانی یافت می‌شوند. بعضی آلکالوئیدها اعتیادآورند.

بررسی گزینه‌ها:

۳۶ ۴ **۱** در مسیر آپوپلاستی آب منتشر می‌شود، اما با فرایند اسمز جابه‌جا نمی‌شود، زیرا در فرایند اسمز آب حتماً از غشای نیمه‌تراوا عبور می‌کند.
۲ مسیر سیمپلاستی در لایه آندودرم متوقف نمی‌شود.
۳ مسیر عرض غشایی روش معمول برای انتقال مواد در عرض ریشه نیست، بلکه سیمپلاستی روش‌های معمول محسوب می‌شود، زیرا در مسیر سیمپلاستی، آب و بسیاری از مواد محلول می‌توانند از فضای پلاسمودسم، از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته دیگر بروند.
۴ همه مسیرهای انتقال مواد در عرض ریشه درون خارجی‌ترین یاخته‌های استوانه آوندی که لایه ریشه‌زا است، ادامه پیدا می‌کنند.

۴۴ با استفاده از قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{Fr^2}{k|q_1|} = \frac{8 \times (0.3)^2}{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow |q_2| = 2 \times 10^{-5} \text{ C} = 20 \mu\text{C}$$

چون دو بار یکدیگر را دفع می‌کنند، بنابراین همانم هستند، پس:

$$q_2 = +20 \mu\text{C}$$

۴۵ با توجه به این که دمای مقاومت، ثابت است، بنابراین با تغییر V جریان عبوری از مقاومت (I) تغییر می‌کند، بنابراین با استفاده از قانون اهم داریم:

$$V_2 = V_1 + \frac{r}{100} V_1 = 1/25 V_1$$

$$R_1 = R_2 \Rightarrow \frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2} \Rightarrow \frac{V_1}{I_1} = \frac{1/25 V_1}{I_2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 1/25$$

پس درصد تغییرات جریان عبوری از مقاومت برابر است با:

$$\frac{\Delta I}{I_1} \times 100 = \frac{I_2 - I_1}{I_1} \times 100 = \frac{1/25 I_1 - I_1}{I_1} \times 100 = -96\%$$

بنابراین شدت جریان عبوری از مقاومت R ، ۹۶ درصد افزایش می‌یابد.

۴۶ می‌دانیم که مقدار مقاومت از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ محاسبه می‌شود، این رابطه را به صورت مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$\begin{cases} \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{\rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}}}{\rho \frac{L_{\min}}{A_{\max}}} = \frac{L_{\max}}{L_{\min}} \times \frac{A_{\max}}{A_{\min}} \\ A_{\max} = 9 \times 12 = 108 \text{ cm}^2, A_{\min} = 3 \times 9 = 27 \text{ cm}^2 \\ L_{\max} = 12 \text{ cm}, L_{\min} = 3 \text{ cm} \\ \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{12}{3} \times \frac{108}{27} = 16 \end{cases}$$

پس:

$$R_{eq1} = 4 + 2 + 2 = 8 \Omega \quad \text{وقتی کلید K باز است:}$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq1} + r} = \frac{24}{8 + 0} = 3 \text{ A} \quad \text{بنابراین جریان در مدار برابر است با:}$$

وقتی کلید K بسته است:

$$R_{eq2} = 4 + 2 = 6 \Omega \quad \text{مقاومت ۲ اهمی زیر کلید از مدار خارج می‌شود، پس:}$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_{eq2} + r} = \frac{24}{6 + 0} = 4 \text{ A} \quad \text{بنابراین جریان در مدار برابر است با:}$$

$$I_2 - I_1 = 4 - 3 = 1 \text{ A} \quad \text{در نتیجه:}$$

۴۸ عقربه مغناطیسی همواره در راستای مماس بر خطوط میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد و قطب N آن سوی میدان را نشان می‌دهد.

۴۹ ابتدا به کمک قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی ناشی از هر سیم را در نقاط A، C و D مشخص می‌کنیم: همان طور که می‌بینید در نقطه D هر دو میدان مغناطیسی درون سو می‌باشند، بنابراین برآیند آن‌ها نیز الزاماً درون سو می‌شود و عبارت «الف» درست است، اما در نقطه A، $\vec{B}_1$ درون سو بوده و $\vec{B}_2$ برون سو می‌باشد، بنابراین میدان مغناطیسی برآیند الزاماً برون سو نمی‌باشد و عبارت «ب» نادرست است. از طرف دیگر در نقطه C، $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ در خلاف جهت هم هستند و میدان مغناطیسی برآیند در آن نقطه می‌تواند صفر شود. بنابراین عبارت «ج» نیز درست است.

۴۰ منظور بافت پوششی گیاهان نهان دانه می‌باشد که وظیفه حفاظتی برعهده دارد. همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) لایه‌ای روی سطح بیرونی یاخته‌های روپوست قرار دارد که پوستک نامیده می‌شود. پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است. یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی یعنی ساقه و برگ این ترکیبات را می‌سازند همان طور که در شکل ۱۲ صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) مشخص است، پوستک در سطح همه یاخته‌های روپوستی قرار دارد، بنابراین یاخته‌های روپوستی معمولی که تمایز خاصی ندارند، می‌توانند دارای پوستک باشند.

ب) بعضی (نه همه) یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه به یاخته‌های نگهدارنده روزنه، کرک و یاخته‌های ترشی تمایز می‌یابند. همان طور که در شکل ۱۲ صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) مشخص است، یاخته‌های نگهدارنده نسبت به یاخته‌های روپوستی مجاور خود، کوچک‌تر هستند.

ج) پوستک از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کند و در حفظ گیاه در برابر سرما نیز نقش دارد. همان طور که در شکل ۱۲ صفحه ۸۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) مشخص است، ضخامت پوستک در نواحی مختلف روپوست یکسان نیست و در محل روزنه‌ها نیز اصلاً پوستک وجود ندارد.

د) سامانه بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان، روپوست نامیده می‌شود و معمولاً (نه همیشه) از یک لایه یاخته تشکیل شده است. مثلاً در گیاه خزه‌ها چندلایه است.

فیزیک



۴۱ بار کره مثبت است، پس کره برای خنثی شدن باید الکترون بگیرد. برای به دست آوردن تعداد الکترون‌ها داریم:

$$|q| = n|e| \Rightarrow n = \frac{|q|}{|e|} = \frac{4 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \times 10^{13}$$

۴۲ x درصد از بار q_1 را برمی‌داریم و به بار q_2 اضافه می‌کنیم، بنابراین:

$$\begin{cases} F' = F - 0.76F = 0.24F \\ q'_1 = q_1 - xq_1 = q_1(1-x) \\ q'_2 = q_2 + xq_1 = \frac{q_1 = q_2}{q_2}(1+x) \\ r' = 2r \end{cases} \Rightarrow \text{حالت دوم}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

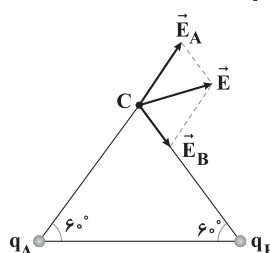
$$\Rightarrow \frac{0.24F}{F} = \frac{q_1(1-x)}{q_1} \times \frac{q_2(1+x)}{q_2} \times \left(\frac{r}{2r}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{24}{100} = (1-x)(1+x) \times \frac{1}{4} \Rightarrow 1-x^2 = \frac{24}{25} \Rightarrow x^2 = \frac{1}{25} \Rightarrow x = \frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

بنابراین:

۴۳ با توجه به شکل زیر، باید بار q_A مثبت و q_B منفی باشد و از طرفی اندازه بار q_A از اندازه بار q_B بزرگ‌تر است.



هنگام خروج قاب از میدان، شار مغناطیسی گذرنده از آن کاهش می‌یابد، پس میدان مغناطیسی ناشی از جریان القایی با کاهش شار مخالفت می‌کند، پس باید برون‌سو باشد و در نتیجه طبق قاعده دست راست، باید جریان القایی در قاب پادساعتگرد باشد.

۵۴ ۲ انرژی ذخیره‌شده در القاگر از رابطه $U = \frac{1}{2} LI^2$ به دست می‌آید، بنابراین:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow I = \sqrt{\frac{2U}{L}} = \sqrt{\frac{2 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-3}}} \Rightarrow I = 1 \text{ A}$$

۵۵ ۲ با توجه به نمودار سؤال داریم:

$$\frac{3T}{4} = 18 \text{ ms} \Rightarrow T = 24 \text{ ms} = 24 \times 10^{-3} \text{ s}$$

طبق معادله جریان متناوب داریم:

$$I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times t\right) = 8 \sin\left(\frac{2\pi}{24 \times 10^{-3}} \times 3 \times 10^{-3}\right) = 8 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right)$$

$$\Rightarrow I = 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2} \text{ A}$$

۵۶ ۳ آزمایش و مشاهده در فیزیک، اهمیت زیادی دارد؛ اما آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیکدانان است.

۵۷ ۳ بررسی گزینه‌ها:

$$۱) 3/0.2 \text{ mg} = 3/0.2 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}} = 3/0.2 \times 10^{-3} \text{ g} < 4 \times 10^{-3} \text{ g} (\checkmark)$$

$$۲) 4/4 \times 10^{-3} \text{ m} = 4/4 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{10^3 \text{ mm}}{1 \text{ m}} = 4/4 \text{ mm} > 0/44 \text{ mm} (\checkmark)$$

$$۳) 3/0.4 \text{ cm} = 3/0.4 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 3/0.4 \times 10^{-5} \text{ km} > 0/4 \times 10^{-6} \text{ km} (*)$$

$$۴) 3/2 \times 10^{-1} \text{ s} = 3/2 \times 10^{-1} \text{ s} \times \frac{10^3 \text{ ms}}{1 \text{ s}} = 3/2 \times 10^2 \text{ ms} > 1/04 \times 10^2 \text{ ms} (\checkmark)$$

۵۸ ۳ حجم مایع بیرون ریخته‌شده برابر با حجم ظاهری گلوله است. با توجه به رابطه چگالی، حجم واقعی گلوله را حساب می‌کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 3 = \frac{4.5}{V} \Rightarrow V = 1.5 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{ظاهری}} = 6/4 \text{ L} = 6400 \text{ cm}^3$$

بنابراین حجم حفره برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = 6400 - 1500 = 4900 \text{ cm}^3 = 4/9 \text{ L}$$

۵۹ ۴ دقت اندازه‌گیری تندیس‌سنج رقمی یک واحد از آخرین رقم نشان داده‌شده می‌باشد، پس دقت اندازه‌گیری تندیس‌سنج رقمی داده‌شده برابر

با $\frac{1 \text{ km}}{h}$ می‌باشد، پس دقت اندازه‌گیری تندیس‌سنج عقربه‌ای، برابر

با $7 \times \frac{1 \text{ km}}{h}$ می‌باشد. در نتیجه عقربه تندیس‌سنج عقربه‌ای برای

نمایش عدد $23 \frac{\text{km}}{h}$ باید از درجه سه که معادل $21 \frac{\text{km}}{h}$ است، عبور کرده و

قبل از درجه چهار که معادل $28 \frac{\text{km}}{h}$ است، قرار داشته باشد.

۵۰ ۱ نیروی وارد بر بار از طرف میدان الکتریکی برابر است با:

$$\begin{aligned} F_E &= E|q| \\ \Rightarrow F_E &= 800 \times 4 \times 10^{-6} = 32 \times 10^{-4} \text{ N} \end{aligned}$$

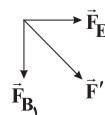
نیروی وارد بر بار از طرف میدان مغناطیسی $\vec{B}_1$ برابر است با:

$$\begin{aligned} F_{B_1} &= |q| v B_1 \sin 90^\circ \\ &= 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^6 \times 6 \times 10^{-4} \times 1 \\ \Rightarrow F_{B_1} &= 48 \times 10^{-4} \text{ N} \end{aligned}$$

نیروی وارد بر بار از طرف میدان مغناطیسی $\vec{B}_2$ برابر است با:

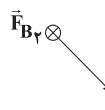
$$\begin{aligned} F_{B_2} &= |q| v B_2 \sin 90^\circ \\ &= 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^6 \times 10 \times 10^{-4} \times 1 \\ \Rightarrow F_{B_2} &= 80 \times 10^{-4} \text{ N} \end{aligned}$$

ابتدا برابند نیروهای $\vec{F}_E$ و $\vec{F}_{B_1}$ را به دست می‌آوریم:



$$\begin{aligned} F' &= \sqrt{F_{B_1}^2 + F_E^2} \Rightarrow F' = \sqrt{(48 \times 10^{-4})^2 + (32 \times 10^{-4})^2} \\ \Rightarrow F' &= \sqrt{(16 \times 10^{-4})^2 \times (3^2 + 2^2)} \Rightarrow F' = 16\sqrt{13} \times 10^{-4} \text{ N} \end{aligned}$$

حال برابند $\vec{F}_{B_2}$ و $\vec{F}'$ را محاسبه می‌کنیم:



$$\begin{aligned} F_t &= \sqrt{F'^2 + F_{B_2}^2} \Rightarrow F_t = \sqrt{(16\sqrt{13} \times 10^{-4})^2 + (80 \times 10^{-4})^2} \\ \Rightarrow F_t &= \sqrt{(16 \times 10^{-4})^2 \times ((\sqrt{13})^2 + 5^2)} \\ \Rightarrow F_t &= 16 \times 10^{-4} \times \sqrt{38} \text{ N} \xrightarrow{\times 10^3} 1/6\sqrt{38} \text{ mN} \end{aligned}$$

۵۱ ۴ مواد پارامغناطیسی و فرومغناطیسی هر دو دارای دوقطبی‌های مغناطیسی هستند، اما این دوقطبی‌ها در مواد پارامغناطیسی به طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند. اما در مواد فرومغناطیسی این دوقطبی‌ها، حتی در نبود میدان خارجی، در ناحیه‌هایی که حوزه‌های مغناطیسی نامیده می‌شود، همسو هستند.

۵۲ ۱ تغییرات شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌های A و B برابر هستند با:

$$\begin{aligned} \Delta \Phi_A &= 0 - 1 = -1 \text{ Wb} \\ \Delta \Phi_B &= 0 - 0/01 = -0/01 \text{ Wb} = -10^{-2} \text{ Wb} \end{aligned}$$

نیروی محرکه القایی متوسط در یک پیچه برابر است با:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{avA} &= -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \\ \frac{\varepsilon_{avA}}{\varepsilon_{avB}} &= \frac{\Delta \Phi_A}{\Delta \Phi_B} \times \frac{\Delta t_B}{\Delta t_A} = \frac{1}{10^{-2}} \times \frac{10^{-3}}{1} = 10^{-1} \end{aligned}$$

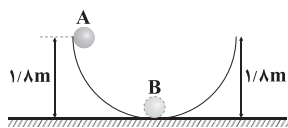
بنابراین:

۵۳ ۱ هنگام ورود قاب به میدان، شار مغناطیسی گذرنده از آن

افزایش می‌یابد، بنابراین میدان مغناطیسی ناشی از جریان القایی با افزایش شار مخالفت می‌کند، پس باید درون‌سو باشد و در نتیجه طبق قاعده دست راست، باید جریان القایی در قاب، ساعتگرد باشد.

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

$$\frac{v_A^2}{2} = \frac{v_B^2}{2} \Rightarrow U_A = K_B \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2$$



$$\Rightarrow v^2 = 2gh \Rightarrow v^2 = 2 \times 10 \times 1/8$$

$$\Rightarrow v^2 = 36 \Rightarrow v = 6 \frac{m}{s}$$

۶۸ ۱ گستره دماسنجی یک ترموکوپل به جنس سیم‌های آن بستگی دارد و مزیت آن این است که خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به تعادل گرمایی می‌رسد.

۶۹ ۴ با توجه به رابطه مساحت دایره داریم:

$$S_r = 3S_l \Rightarrow \pi R_r^2 = 3\pi R_l^2 \Rightarrow R_r^2 = 3R_l^2 \Rightarrow R_r = \sqrt{3}R_l$$

با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{V=Sh} \rho = \frac{m}{Sh} \Rightarrow m = \rho Sh$$

$$\Rightarrow \frac{m_r}{m_l} = \frac{S_r}{S_l} \Rightarrow m_r = 3m_l$$

از طرفی:

$$Q_r = 3Q_l \Rightarrow m_r c \Delta\theta_r = 3m_l c \Delta\theta_l \Rightarrow 3m_l \Delta\theta_r = 3m_l \Delta\theta_l$$

$$\Rightarrow \Delta\theta_r = \Delta\theta_l$$

$$\frac{\Delta R_r}{\Delta R_l} = \frac{R_r \alpha \Delta\theta_r}{R_l \alpha \Delta\theta_l} \xrightarrow{\Delta\theta_r = \Delta\theta_l} \frac{\Delta R_r}{\Delta R_l} = \frac{R_r}{R_l} = \sqrt{3}$$

در نتیجه:

۷۰ ۲ اگر ظرفیت گرمایی اجسامی که تبادل گرما دارند با هم برابر

باشد، آن‌گاه دمای تعادل آن‌ها میانگین دمای اولیه اجسام است.

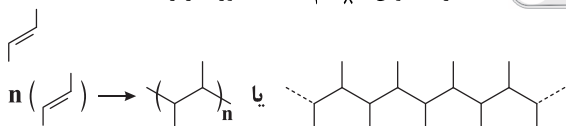
چون دمای تعادل به درجه سلسیوس خواسته شده است، همه دماها را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$\begin{cases} \theta_1 = 23^\circ C \\ \theta_r = 327 - 273 = 54^\circ C \\ \theta_r = (163/4 - 32) \times \frac{5}{9} = 73^\circ C \end{cases} \Rightarrow \theta_{\text{تعادل}} = \frac{\theta_1 + \theta_r + \theta_r}{3} = 50^\circ C$$

شیمی



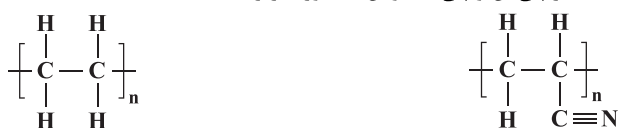
۷۱ ۳ ساختار ۲- بوتن (C_4H_8) به صورت زیر است:



۷۲ ۲ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

• پلیمرهای A و B به ترتیب پلی‌اتن (C_4H_8) و پلی‌سیانواتن (C_4H_3N) هستند. به این ترتیب درستی عبارت‌های اول و دوم تأیید می‌شود.

• ساختار پلی‌اتن و پلی‌سیانواتن به صورت زیر است:



• اگر یکی از اتم‌های هیدروژن واحد تکرارشونده پلی‌اتن را با گروه $-CH_3$ جایگزین کنیم، پلی‌پروپن به دست می‌آید. از پلی‌وینیل کلرید برای ساخت کیسه خون استفاده می‌شود.

۶۰ ۳ بررسی عبارت‌ها نادرست:

ب) شیشه جامد بی‌شکل است.

د) دلیل پخش نمک در آب، حرکت کاتوره‌ای مولکول‌های آب است نه نمک.

و) ماده درون لامپ‌های مهتابی (نه لامپ‌های التیله‌ای) از پلاسما تشکیل شده است.

۶۱ ۳ اگر نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد از نیروی

هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع کم‌تر باشد، مایع، جامد را تر نمی‌کند. مثلاً

جیوه سطح شیشه را خیس نمی‌نماید.

$$P = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3 + P_0$$

$$\Rightarrow P = 10^4 \times 10 \times 0.7 + 5 \times 10^3 \times 10 \times 0.3 + 10^3 \times 10 \times 1 + 100000$$

$$\Rightarrow P = 700000 + 150000 + 100000 + 100000$$

$$\Rightarrow P = 300000 \text{ Pa} = 300 \text{ kPa}$$

۶۳ ۳ بیشترین فشار جسم به سطح زمانی است که مکعب روی

کوچک‌ترین وجه قرار گرفته باشد، بنابراین:

$$P_{\text{max}} = \frac{F}{A_{\text{min}}} = \frac{mg}{A_{\text{min}}} = \frac{10m}{2 \times 5} = 1m$$

کم‌ترین فشار مکعب زمانی است که مکعب روی بزرگ‌ترین وجه قرار گرفته باشد، بنابراین:

$$P_{\text{min}} = \frac{F}{A_{\text{max}}} = \frac{mg}{A_{\text{max}}} = \frac{10m}{5 \times 10} = \frac{m}{5}$$

$$P_{\text{max}} - P_{\text{min}} = m - \frac{m}{5} = \frac{4m}{5}$$

در نتیجه داریم:

۶۴ ۳ با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow 5 \times 5 = 0.5 \times v_2 \Rightarrow v_2 = 50 \frac{m}{s}$$

۶۵ ۲ برابند نیروهای وارد بر آسانسور را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{\text{خالص}} = F - mg = 25000 - (100 \times 10) = 15000 \text{ N}$$

$\vec{F} < \vec{F}_{\text{خالص}}$ هم جهت با نیروی $\vec{F}$ است و $\theta = 0^\circ$ می‌شود:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow (F_{\text{خالص}} \cos \theta) d = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \Rightarrow 15000 \times 1 \times 2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1000 \times v_f^2 \Rightarrow 30000 = 500 v_f^2 \Rightarrow v_f^2 = 60 \Rightarrow v_f = 2\sqrt{15} \frac{m}{s}$$

۶۶ ۴ مطابق شکل زیر، تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم و کار

انجام‌شده توسط نیروی $\vec{F}$ بر روی جسم برابر است با:

$$\begin{cases} \Delta U = -mgh \\ W = Fd \cos \alpha \xrightarrow{\cos \alpha = -1, d=h} W = -Fh \end{cases}$$

چون تندی جسم رو به پایین می‌تواند ثابت و یا در حال افزایش یا کاهش

باشد، اندازه نیروی $\vec{F}$ سه حالت می‌تواند داشته باشد، بنابراین:

$$\begin{cases} F = mg \Rightarrow \Delta U = W \\ F > mg \Rightarrow \Delta U < W \\ F < mg \Rightarrow \Delta U > W \end{cases}$$

۶۷ ۳ از آن‌جا که سطح بدون اصطکاک است، انرژی مکانیکی جسم

پایسته و در تمام نقاط مسیر یکسان است. از طرفی حداکثر تندی، زمانی است

که انرژی جنبشی بیشینه باشد و آن زمانی است که انرژی پتانسیل گرانشی

کمینه باشد. پس زمانی که جسم کم‌ترین ارتفاع را دارد، تندی آن بیشینه است.

این نقطه را که تندی در آن بیشینه است، B می‌نامیم، بنابراین:

✓ واکنش d را وارونه و ضرایب آن را در $\frac{3}{4}$ ضرب می‌کنیم.

✓ واکنش b را وارونه می‌کنیم.

✓ واکنش c را وارونه و ضرایب آن را در ۳ ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف}) = \Delta H_a - \frac{3}{4}\Delta H_d - \Delta H_b - 3\Delta H_c$$

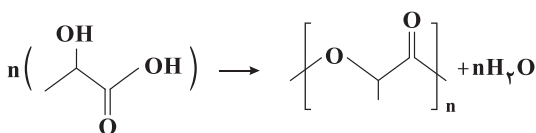
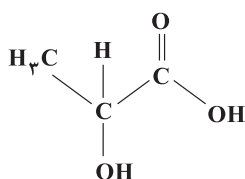
$$= (-222) - \frac{3}{4}(492) - (-994) - 3(44) = -98 \text{ kJ}$$

۷۹ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست‌اند.

برای ترکیبات شامل دومین فلز واسطه (Ti) از عدد رومی استفاده می‌شود.

۸۰ ۳ فرمول مولکولی ترکیب داده‌شده به صورت $C_3H_6O_3$ است

که هم‌گروه عاملی اسیدی و هم‌گروه عاملی الکلی داشته و می‌تواند پلی‌استر با فرمول $(C_3H_4O_2)_n$ تولید کند.

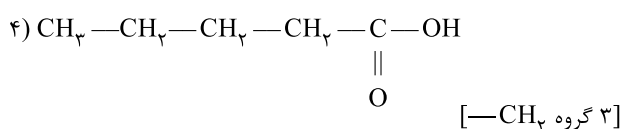
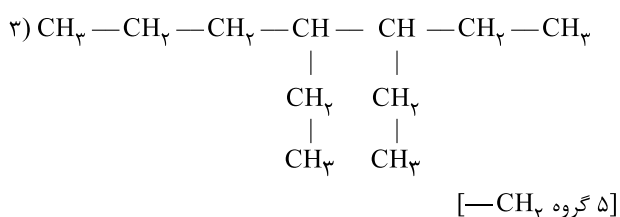
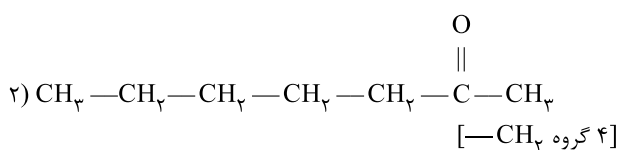
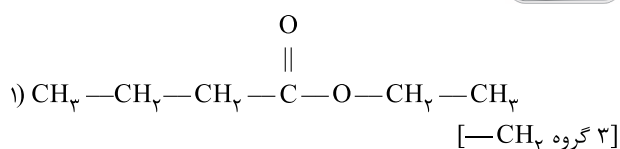


$$\begin{aligned} ? \text{ mol } C_3H_6O_3 &= 2/4 \text{ g H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1 \text{ g H}} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6O_3}{6 \text{ mol H}} \\ &= 0/4 \text{ mol } C_3H_6O_3 \end{aligned}$$

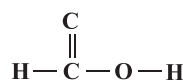
$$? \text{ g Polymer} = 0/4 \text{ mol } C_3H_6O_3 \times \frac{1 \text{ mol Polymer}}{n C_3H_6O_3}$$

$$\times \frac{72 \text{ ng Polymer}}{1 \text{ mol Polymer}} \times \frac{1}{100} = 23/04 \text{ g Polymer}$$

۸۱ ۳ بررسی گزینه‌ها:

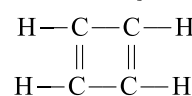


۷۳ ۴ مولکول‌های A، B و C به ترتیب همان CH_3OH ، HCOOCH_3 و HCOOH هستند. شمار جفت الکترون‌های پیوندی این سه مولکول به ترتیب برابر با ۵، ۸ و ۵ جفت الکترون است:



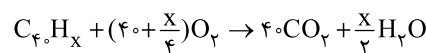
۷۴ ۱ با توجه به این‌که ضرایب هر کدام از اجزای واکنش برابر با ۱

بوده و فرمول واکنش‌دهنده و فراورده معین به ترتیب C_4H_8O و C_8H_8O می‌باشد، فرمول مولکولی A مطابق قانون پایستگی ماده به صورت C_4H_4O خواهد بود که با ساختار گزینه (۱) مطابقت دارد:



۷۵ ۱ ۲، ۲، ۴ - تری‌متیل هگزان یک آلکان ۹ کربنه با

فرمول C_9H_{20} است. بنابراین فرمول مولکولی هیدروکربن لیکوپن به صورت $C_{40}H_{78}$ می‌باشد.

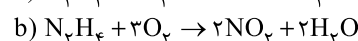
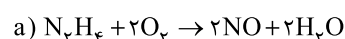


$$\frac{\bar{R}_{CO_2}}{\bar{R}_{H_2O}} = \frac{40}{\frac{78}{2}} = \frac{160}{39} \Rightarrow \frac{720 \text{ mol min}^{-1}}{(60 \times 1/4) \text{ mol min}^{-1}} = \frac{160}{39}$$

$$\Rightarrow x = 56 \Rightarrow \text{فرمول لیکوپن: } C_{56}H_{110}$$

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{CO_2}} = \frac{40 + 14}{40} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = \left(\frac{54}{40} \times 720 \right) \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{0/224 \text{ m}^3}{1 \text{ mol}} \approx 1306 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$$



تفاوت آنتالپی دو واکنش در مصرف ۱ مول O_2 در واکنش b و تولید ۲ مول NO در واکنش a و ۲ مول NO_2 در واکنش b است.

$$\begin{aligned} |\Delta H_b - \Delta H_a| &= [\Delta H(O=O)] \\ &= [2\Delta H(N=O) + 2\Delta H(N-O)] + [2\Delta H(N=O)] \\ &= (500) - (2(200)) = 100 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۷۷ ۲ از آن‌جا که تفاوت فرمول مولکولی C_4H_8 و CH_4 مشابه

تفاوت فرمول مولکولی C_4H_8 و C_4H_{10} است، تفاوت آنتالپی سوختن متان و اتان را می‌توان معادل تفاوت آنتالپی سوختن پروپان و اتان در نظر گرفت:

$$-1560 - (1560 - 890) = -2230 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} = \text{ارزش سوختی پروپان}$$

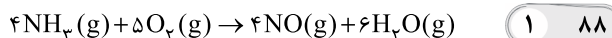
$$= \frac{2230 \text{ kJ mol}^{-1}}{44 \text{ g mol}^{-1}} \approx 50/7 \text{ kJ.g}^{-1}$$

۷۸ ۲ برای رسیدن به واکنش هدف، کافیت تغییرات زیر را بر روی

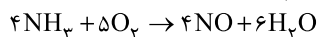
واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

✓ واکنش a را به همان صورت می‌نویسیم.

✓ فرمول مولکولی ۳- اتیل - ۳- متیل هگزان به صورت C_9H_{20} است و فرمول مولکولی ۳، ۴ - دی اتیل - ۵- متیل نونان به صورت $C_{14}H_{30}$ است. • در این ترکیب همانند بنزوئیک اسید ($C_7H_6O_2$)، چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



واضح است که ماده (۱) واکنش دهنده و ماده (۲) فراورده است. از آن جا که تغییرات مول ماده (۱) در ۳۰ ثانیه برابر با ۵/۶ و برای ماده (۲) برابر با ۸/۴ است می توان نتیجه گرفت که ضریب فراورده (۲)، ۱/۵ برابر ضرایب واکنش دهنده (۱) است. یعنی ماده های (۱) و (۲) به ترتیب NH_3 و H_2O هستند.



$$10 - 4x \quad A - 5x \quad 4x \quad 6x$$

$$\Rightarrow 10 - 4x = 4x - 5 \Rightarrow 10 - 4x = 4x - 5 \Rightarrow 10 - 4x = 4x - 5$$

$$\Rightarrow x = 1/1 \text{ mol} \Rightarrow b = 10 - 4(1/1) = 5/6, d = 6(1/1) = 6/6$$

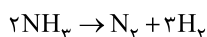
$$\bar{R}_{NH_3} = 4\bar{R}_{H_2O} \Rightarrow 4(3) = \frac{a-b}{1/6} \Rightarrow a-b=2$$

$$\Rightarrow a = 5/6 + 2 = 7/6$$

$$\bar{R}_{H_2O} = 6\bar{R}_{NH_3}$$

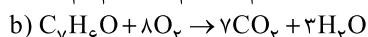
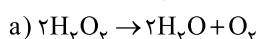
$$\Rightarrow 6(3) = \frac{d-c}{1/6} \Rightarrow d-c=3 \Rightarrow c = 6/6 - 3 = 3/6$$

$$\frac{a+d}{b+c} = \frac{7/6+6/6}{5/6+3/6} = 1/54$$



• مطابق معادله واکنش به ازای مصرف ۲ مول آمونیاک، یک مول N_2 تولید می شود (با فرض بازده ۱۰۰٪). بنابراین اگر شمار مول های NH_3 از ۱۲ به ۲ برسد، یعنی ۱۰ مول آمونیاک مصرف شده و باید ۵ مول N_2 تولید شود. در صورتی که مطابق نمودار فقط ۴ مول N_2 تولید شده است. • در شرایط یکسان، N_2 به مقدار بیشتری در آب حل می شود.

$$\bar{R}_{N_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{4 \text{ mol}}{(3/60) \text{ min}} = 8 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$



اگر ضرایب واکنش (a) را در عدد ۸ ضرب کنیم، در این صورت ضریب O_2 (ماده مشترک دو واکنش) یکسان خواهد شد و می توان از تناسب زیر استفاده کرد.



$$\frac{6/72 L CO_2}{7 \times 22/4} = \frac{x g H_2O}{(16+3) \times 18} \Rightarrow x = 14/65 g H_2O$$

۹۱ گاز نجیب به صورت تک اتمی و گاز متعلق به گروه ۱۷ جدول، قطعاً یک گاز دو اتمی (X_2) است. بنابراین مطابق داده های سؤال، شمار مول های گاز نجیب، به طور حتم ۴ برابر شمار مول گاز X_2 است.

جرم گاز نجیب

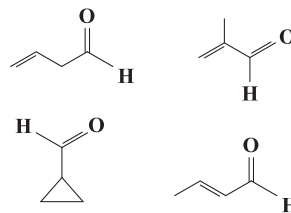
$$\frac{\text{جرم مولی}}{\text{مول گاز نجیب}} = \frac{\text{جرم گاز } X_2}{\text{مول گاز } X_2}$$

$$\Rightarrow 4 = 4/21 \times \frac{\text{جرم مولی } X_2}{\text{جرم مولی گاز نجیب}} \Rightarrow 4 = 4/21 \times \frac{\text{جرم مولی } X_2}{\text{جرم مولی گاز نجیب}}$$

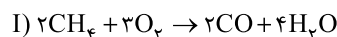
$$\Rightarrow 4 = 4/21 \times \frac{\text{جرم مولی } X_2}{\text{جرم مولی گاز نجیب}} \Rightarrow 4 = 4/21 \times \frac{\text{جرم مولی } X_2}{\text{جرم مولی گاز نجیب}}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم اتمی گاز نجیب}}{\text{جرم اتمی } X} = 2/105$$

۸۲ ۳ فرمول مولکولی تمام ترکیب های زیر، که دارای گروه عاملی آلدهیدی هستند، به صورت C_6H_8O است:



۸۳ ۱ معادله موازنه شده واکنش های مورد نظر به صورت زیر است:

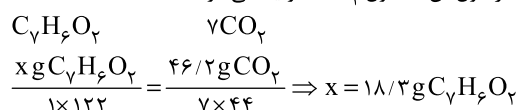


اگر ضرایب واکنش II را در عدد ۲ ضرب کنیم در این صورت ضریب ماده مشترک دو واکنش (CO) یکسان خواهد شد و می توان از تناسب زیر استفاده کرد:



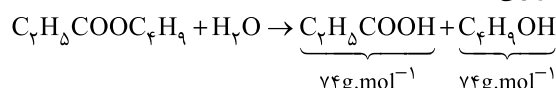
$$\frac{x L CH_4 \times \frac{60}{100} \times \frac{60}{100}}{2 \times 22/4} = \frac{1000 g CH_3OH}{2 \times 32} \Rightarrow x = 1945 L CH_4$$

۸۴ ۱ فرمول مولکولی بنزوئیک اسید به صورت $C_7H_6O_2$ بوده و از سوختن کامل هر مول آن، ۷ مول CO_2 تولید می شود:



$$\text{درصد جرمی بنزوئیک اسید} = \frac{18/3 g}{30 g} \times 100 = 61\%$$

۸۵ ۳ اگر استر تک عاملی با زنجیرهای هیدروکربنی سیر شده آبکافت شود، تنها در صورتی جرم فراورده های تولید شده با هم برابر خواهد بود که شمار اتم های کربن الکل، یک واحد بیشتر از شمار اتم های کربن کربوکسیلیک اسید تولید شده باشد، در بین استرهای پیشنهاد شده فقط بوتیل پروپانوات دارای این ویژگی است:



۸۶ ۱ جرم فلزهای مس و نقره را به ترتیب با a و b نشان می دهیم.

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$1572 = [(a \times 0/38) + (b \times 0/24)] \times 12$$

$$\Rightarrow 0/38a + 0/24b = 131$$

از طرفی $a + b = 400$ است.

$$0/38a + 0/24(400 - a) = 131 \Rightarrow 0/38a - 0/24a + 96 = 131$$

$$\Rightarrow 0/14a = 35 \Rightarrow a = 250 g Cu \Rightarrow b = 150 g Ag$$

$$? \text{ mol Cu} = 250 g \times \frac{1 \text{ mol}}{64 g} = 3/9 \text{ mol Cu}$$

$$? \text{ mol Ag} = 150 g \times \frac{1 \text{ mol}}{108 g} = 1/39 \text{ mol Ag}$$

$$\%Cu = \frac{3/9}{3/9 + 1/39} \times 100 \approx 73/7$$

۸۷ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارت ها:

• در ترکیب مورد نظر همانند ویتامین K گروه عاملی کربونیل ($C=O$) دیده می شود.

• فرمول مولکولی این ترکیب به صورت $C_9H_{10}O$ است:

۹۶ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

گازهای A، X و E به ترتیب N_2 ، Ar و O_2 هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• تفاوت نقطه جوش گازهای Ar و O_2 بسیار کم بوده و به همین علت، تهیه O_2 صددرصد خالص در این فرایند دشوار است.

• واکنش‌پذیری گاز نجیب آرگون (یا همان X) کم‌تر از گازهای N_2 و O_2 است.

۹۷ ۳ به جز عبارت سوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

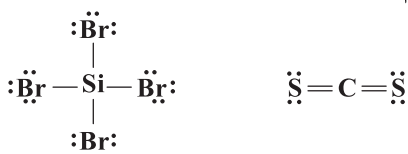
بررسی عبارت‌ها:

• به ساختارهای لوویس NO و NO_2 توجه کنید:

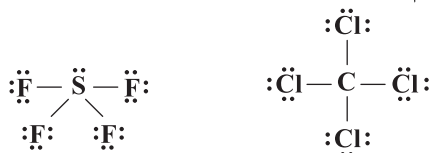


• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول $SiBr_4$ برابر با ۱۲ و شمار جفت

الکترون‌های پیوندی مولکول CS_2 برابر با ۴ است:

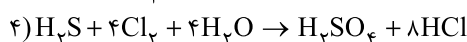
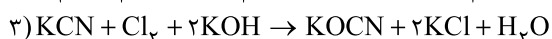
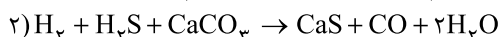
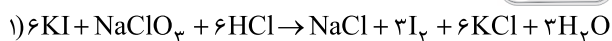


• در ساختار SF_6 برخلاف CCl_4 اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی است:



• آرایش الکترون نقطه‌ای اتم کلر به صورت $\cdot\ddot{Cl}\cdot$ بوده و در ترکیب ClF_3 سه پیوند کووالانسی تشکیل داده است.

۹۸ ۴ معادله موازنه‌شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:



۹۹ ۲ در نتیجه جابه‌جایی الکترون بین لایه‌ها همواره انرژی با طول موج معین جذب یا نشر می‌شود.

۱۰۰ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• با توجه به این‌که جرم هر اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن (1H) در حدود $1/1000 amu$ و جرم اتم کربن - ۱۲ دقیقاً برابر با $12/1000 amu$ است، درستی این عبارت تأیید می‌شود.

• با توجه به طیف نشری خطی هیدروژن، این عبارت درست است.



• الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته اتم حضور می‌یابد اما در محدوده مشخصی احتمال حضور بیشتری دارد.

• با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی طیف نشری خطی یک اتم می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم دست یافت.

۱۰۱ ۴ هر چهار عبارت درست هستند. برای تأیید عبارت‌های دوم و سوم می‌توان مولکول‌های NO_2 و SO_2 را مثال زد. این دو مورد به همراه H_2O عبارت چهارم را تأیید می‌کنند. عبارت نخست که همواره درست است.

۹۲ ۲ • با توجه به گزینه‌ها فرمول اکسید مورد نظر به صورت N_2O_x است.

• از طرفی $1 amu$ معادل $1.66 \times 10^{-24} g$ است.

جرم اکسیژن موجود در این ترکیب برحسب amu برابر است با:

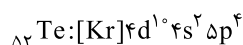
$$7/2 \times 10^{-24} g \times \frac{1 amu}{1.66 \times 10^{-24} g} = 4/34 amu$$

$$6/84 - 4/34 = 2/5 amu$$

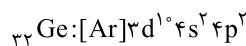
$$\frac{4/34}{2/5} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 3 \Rightarrow N_2O_3$$

۹۳ ۴ بررسی چهار مورد:

آ) اتم $^{52}_{24}Te$ دارای ۶ الکترون ظرفیتی است:



ب) شمار الکترون‌های با $n+1=5$ یعنی d و f در اتم $^{32}_{16}Ge$ برابر با ۱۲ است:



پ) در کاتیون $^{39}_{21}Sc^{3+}$ ۶ الکترون با $l=0$ (زیرلایه s) وجود دارد.

ت) ببرونی‌ترین زیرلایه اتم $^{42}_{24}Mo$ شامل ۱ الکترون است:



۹۴ ۲ مطابق داده‌های سؤال درصد فراوانی هر کدام از ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن به صورت زیر است:

$$^1H: 99.98\%$$

$$^2H: 0.015\%$$

$$^3H: 0.0001\%$$

$$^4H: 0.000001\%$$

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1)$$

$$= 1 + \frac{18}{100}(2-1) + \frac{2}{100}(3-1) = 1.22$$

در 2H شمار ذره‌های زیراتمی (الکترون، پروتون و نوترون) با هم برابر است.

$$? \text{ atom } ^2H = 3/0.5 g H \times \frac{1 \text{ mol } H}{1/22 g H} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ atom } H}{1 \text{ mol } H}$$

$$\times \frac{18 \text{ atom } ^2H}{100 \text{ atom } H} = 2/709 \times 10^{23}$$

۹۵ ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

عنصرهای A، X، D و E به ترتیب $^{17}_{17}Cl$ ، $^{16}_{8}O$ ، $^{11}_{11}Na$ و $^{13}_{13}Al$ هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب یونی حاصل از Al و O

یعنی Al_2O_3 برابر با $2/3$ ، در صورتی که همین نسبت در $NaCl$ برابر با ۱ است.

• اتم Cl در بسیاری از ترکیب‌های مولکولی مانند ClF_3 ، ClI_3 و ... بیش از یک پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهد.

• طول موج شعاع حاصل از فلز Na که زردرنگ است، در مقایسه با شعاع نخستین فلز گروه اول یعنی Li که سرخ‌رنگ است، کوتاه‌تر می‌باشد.

• سدیم اکسید (Na_2O) یک اکسید فلزی (بازی) بوده و در واکنش با آب، محلولی با خاصیت بازی تولید می‌کند.

۱۲۱ ۲ کافی است انرژی آزاد شده را در دو حالت محاسبه و بر هم تقسیم کنیم:

$$\log E = 1/8 + 1/5 M \Rightarrow E = 10^{1/8 + 1/5 M}$$

$$\begin{cases} \text{حالت اول: } M_1 = 9 \Rightarrow E_1 = 10^{1/8 + 1/5 \times 9} = 10^{25/3} \\ \text{حالت دوم: } M_2 = 7 \Rightarrow E_2 = 10^{1/8 + 1/5 \times 7} = 10^{22/3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{10^{25/3}}{10^{22/3}} = 10^1 = 1000$$

۱۲۲ ۳ با توجه به نمودار تابع داده شده متوجه می‌شویم که

نمودار 2^{a-x} به اندازه ۲ واحد به سمت بالا منتقل شده است، یعنی $b=2$ ، لذا داریم:

$$f(x) = 2^{a-x} + 2 \xrightarrow{\text{از طرفی}} 2^{a-0} + 2 = 3 \Rightarrow 2^a = 1 \Rightarrow a = 0$$

$$\Rightarrow \log_b(a^x + 8) = \log_2 8 = \log_2 2^3 = 3$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 3 \end{cases} \Rightarrow \text{جواب} = 2 + 3 = 5$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{4x^2 + ax + 5}{2x^2 + 7x - 4} = \frac{4(\frac{1}{2})^2 + a(\frac{1}{2}) + 5}{2(\frac{1}{2})^2 + 7(\frac{1}{2}) - 4} = \frac{1 + \frac{a}{2} + 5}{\frac{1}{2} + \frac{7}{2} - 4} = \frac{6 + \frac{a}{2}}{0} = L$$

بنابراین باید $6 + \frac{a}{2}$ هم برابر صفر باشد، تا پس از رفع ابهام مقدار L به دست آید:

$$6 + \frac{a}{2} = 0 \Rightarrow a = -12 \quad (*)$$

لذا داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{4x^2 + ax + 5}{2x^2 + 7x - 4} &= \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{4x^2 - 12x + 5}{2x^2 + 7x - 4} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{(2x-1)(2x-5)}{(2x-1)(x+4)} = \frac{2 \times \frac{1}{2} - 5}{\frac{1}{2} + 4} = \frac{-4}{\frac{9}{2}} = \frac{-8}{9} = L \end{aligned}$$

$$\Rightarrow a - 18L = -12 - 18\left(-\frac{8}{9}\right) = -12 + 16 = 4$$

$$\begin{aligned} P(B-A) &= P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow 0/4 = 0/55 - P(A \cap B) \\ \Rightarrow P(A \cap B) &= 0/15 \Rightarrow P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{0/15}{0/55} = \frac{3}{11} \end{aligned}$$

۱۲۶ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): بین هر دو عدد اعشاری (حقیقی) بی‌شمار عدد اعشاری وجود دارد، پس این مجموعه نامتناهی است.

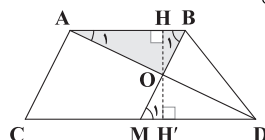
گزینه (۲): $\{x \in \mathbb{Q} \mid |x| < 3\} = \{x \in \mathbb{Q} \mid -3 < x < 3\}$ بی‌شمار عدد گویا بین -3 و 3 وجود دارد، پس این مجموعه نیز نامتناهی است.

گزینه (۳): مجموعه اعداد صحیح کوچک‌تر از 100 برابر مجموعه $\{0, -1, -2, \dots, -99, -100\}$ است که نامتناهی می‌باشد.

گزینه (۴): $\{x \in \mathbb{W} \mid x \leq 10^1\} = \{0, 1, 2, 3, \dots, 10^1 - 1, 10^1\}$ که مجموعه‌ای متناهی است.

۱۱۴ ۳

$$\begin{aligned} CM &= AB = \frac{1}{3} CD \\ \Rightarrow MD &= \frac{2}{3} CD = 2AB \\ AB \parallel CD &\begin{cases} \xrightarrow{\text{مورب } AD} \hat{A}_1 = \hat{D}_1 \\ \xrightarrow{\text{مورب } BM} \hat{B}_1 = \hat{M}_1 \end{cases} \end{aligned}$$



$$\Rightarrow \triangle OAB \sim \triangle OMD \Rightarrow \frac{OH}{OH'} = \frac{AB}{MD} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{OH}{OH' + OH} = \frac{1}{2+1} \Rightarrow \frac{OH}{HH'} = \frac{1}{3} \quad (*)$$

$$\frac{S_{\triangle OAB}}{S_{\triangle BMC}} = \frac{\frac{1}{2} \times OH \times AB}{\frac{1}{2} \times HH' \times AB} = \frac{1}{3} \times \frac{OH}{HH'} \stackrel{(*)}{=} \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$$

بنابراین مساحت متوازی‌الاضلاع ۶ برابر مساحت مثلث سایه زده است.

$$D_f: x - x^2 > 0 \Rightarrow 0 < x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = 0 \quad 115 \quad 2$$

بنابراین تابع f یک تابع ثابت بوده و برد آن فقط عدد صفر است، پس:

$$R_f = \{0\}$$

$$y = -\frac{1}{2}x + 2 \Rightarrow \frac{1}{2}x = 2 - y \xrightarrow{\times 2} x = 4 - 2y$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = 4 - 2x$$

۱۱۶ ۳

۱۱۷ ۱

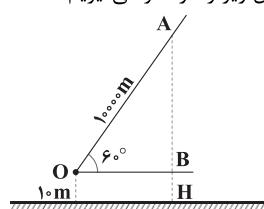
$$(f+g)(2) = f(2) + g(2) = (3 \times 2 - 4) + (2^2 - 2 \times 2 + m) = 6$$

$$\Rightarrow 2 + 4 - 4 + m = 2 + m = 6 \Rightarrow m = 4$$

$$\Rightarrow (f \cdot g)(-1) = f(-1) \times g(-1) = (-3 - 4)(1 + 2 + 4)$$

$$= (-7)(7) = -49$$

۱۱۸ ۳ با توجه به فرضیات تست، شکل زیر را در نظر می‌گیریم:



$$\triangle OAB: \sin 60^\circ = \frac{AB}{OA} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AB}{10000}$$

$$\Rightarrow AB = 5000\sqrt{3} \Rightarrow AH = 10 + 5000\sqrt{3}$$

۱۱۹ ۴ می‌دانیم که کم‌ترین مقدار تابع $\sin \alpha$ در $\alpha = 2k\pi - \frac{\pi}{2}$ رخ

می‌دهد لذا برای تابع داده شده داریم:

$$\alpha = 2x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \Rightarrow 2x = 2k\pi - \frac{3\pi}{4} \Rightarrow x = k\pi - \frac{3\pi}{8}$$

$$\log_\Delta(x^2 - 10) = \log_\Delta(x-1) + \log_\Delta 2$$

$$\Rightarrow \log_\Delta(x^2 - 10) = \log_\Delta(2(x-1)) \Rightarrow x^2 - 10 = 2x - 2$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x - 8 = 0 \Rightarrow (x-4)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ x = -2 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \log_4(3x+20) \stackrel{x=4}{=} \log_4(12+20) = \log_4 32 = \frac{5}{2}$$

۱۲۰ ۲

۱۳۲ ۴ معادله سهمی را به صورت $y = ax^2 + bx + c$ در نظر می‌گیریم. با توجه به مختصات نقاط روی سهمی داریم:

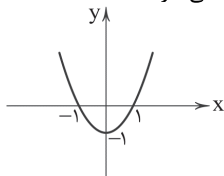
$$(2, 3) \Rightarrow 3 = 4a + 2b + c \quad (1)$$

$$(1, 0) \Rightarrow 0 = a + b + c \quad (2)$$

$$(0, -1) \Rightarrow -1 = 0 + 0 + c$$

$$\Rightarrow c = -1 \xrightarrow{\text{جایگذاری در (1) و (2)}} \begin{cases} (1): 2a + b = 2 \\ (2): a + b = 1 \end{cases}$$

از حل دستگاه فوق $a = 1, b = 0$ به دست می‌آید، پس سهمی به صورت $y = x^2 - 1$ خواهد بود که از هر چهار ناحیه می‌گذرد.



$$\begin{cases} 5x - 1 \geq 3x - 5 \Rightarrow 5x - 3x \geq -1 - 5 \Rightarrow 2x \geq -4 \Rightarrow x \geq -2 \\ 3x - 5 > 1 - 7x \Rightarrow 3x + 7x > 6 \Rightarrow 10x > 6 \Rightarrow x > 0.6 \end{cases}$$

اشتراک جواب‌های به دست آمده برابر است با:

$$\{x > 0.6\} = (0.6, +\infty)$$

۱۳۴ ۴ $f(1) = -1, f(2) = 2^2, f(3) = -3^3, f(4) = 4^4, \dots$ با توجه به تابع داده شده ضابطه f به صورت زیر است:

$$f(n) = (-1)^n \times n^n \Rightarrow f(5) = (-1)^5 \times 5^5 = -3125$$

$$f(x) = ax + b \Rightarrow a(x - k) + b - (ax + b) = k \Rightarrow ax - ak + b - ax - b = k \xrightarrow{\frac{k \neq 0}{\div k}} -a = 1 \Rightarrow a = -1$$

$$\Rightarrow f(x) = -x + b \xrightarrow{f(1)=2} 2 = -1 + b \Rightarrow b = 3$$

$$\Rightarrow f(x) = -x + 3 \xrightarrow{x=0} f(0) = 0 + 3 = 3$$

۱۳۶ ۴ برای آن که کتاب‌های شعر کنار هم نباشند، ابتدا کتاب‌های داستان را می‌چینیم:

داستان داستان داستان داستان
↓ ↓ ↓ ↓
ش ش ش ش

پس کتاب‌های شعر را بین فضاهای ایجاد شده بین کتاب‌های داستان و ابتدا و انتهای آن‌ها می‌چینیم.

در این مسأله، مثل این است که ما یک در میان کتاب‌ها را بچینیم:

$$4! \times 3! = 24 \times 6 = 144$$

۱۳۷ ۴ روش اول: حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:
(۱) کلمات شامل حروف غیرتکراری TAM:

TAM, TMA, AMT, ATM, MAT, MTA
کلمه ۶

(۲) کلمات شامل حروف A, A و T:

$$TAA, ATA, AAT \Rightarrow 3 \text{ تا}$$

(۳) کلمات شامل حروف A, A و M:

$$MAA, AMA, AAM \Rightarrow 3 \text{ تا}$$

(۴) کلمات شامل حروف M, M و A:

$$AMM, MAM, MMA \Rightarrow 3 \text{ تا}$$

(۵) کلمات شامل حروف M, M و T:

$$TMM, MTM, MMT \Rightarrow 3 \text{ تا}$$

پس تعداد کل حالات برابر است با:

$$6 + 4 \times 3 = 18$$

$$6, \bigcirc, \bigcirc, \dots, \bigcirc, 96$$

$$a_1 \quad a_{(n+2)}$$

$$\frac{a_{n+2}}{a_1} = r^{n+1} \Rightarrow \frac{96}{6} = r^{n+1} \Rightarrow r^{n+1} = 16$$

چون واسطه‌ها صحیح‌اند باید r عددی صحیح باشد:

$$r^{n+1} = 2^4 = 4^2 = 16^1 \Rightarrow \begin{cases} r=2, n=3 \\ r=4, n=1 \\ r=16, n=0 \end{cases}$$

$$\frac{r \sin^2 \theta \cos \theta}{1 - \tan \theta} \times \frac{\cos \theta}{\cos \theta} \times \frac{r \sin^2 \theta \cos^2 \theta}{\cos \theta - \sin \theta}$$

$$\sin \theta + \cos \theta = \frac{\sqrt{14}}{5} \xrightarrow{\text{توان ۲}} \sin^2 \theta + \cos^2 \theta + 2 \sin \theta \cos \theta = \frac{14}{25}$$

$$\Rightarrow 2 \sin \theta \cos \theta = 0.56 - 1 = -0.44 \Rightarrow \sin \theta \cos \theta = -0.22 \quad (1)$$

به علاوه داریم:

$$(\cos \theta - \sin \theta)^2 = \cos^2 \theta + \sin^2 \theta - 2 \sin \theta \cos \theta$$

$$= 1 - 2(-0.22) = 1.44$$

$$\xrightarrow{\text{در ربع دوم}} \frac{\cos \theta - \sin \theta}{\cos \theta - \sin \theta} = -\sqrt{1.44} = -1.2 \quad (2)$$

$$\text{حاصل} = \frac{r(\sin \theta \cos \theta)^2}{\cos \theta - \sin \theta} \xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \frac{r(-0.22)^2}{-1.2} = \frac{3 \times \frac{22}{100} \times \frac{22}{100}}{-\frac{12}{10}} = -\frac{121}{1000}$$

$$= -\frac{\cancel{3}^1 \times \cancel{2}^1 \times \cancel{2}^1 \times \cancel{2}^1 \times \cancel{1}^1 \times \cancel{1}^1 \times \cancel{1}^1 \times \cancel{1}^1 \times \cancel{1}^1 \times \cancel{1}^1}{\cancel{1}^1 \times \cancel{0}^1 \times \cancel{0}^1 \times \cancel{0}^1 \times \cancel{0}^1 \times \cancel{0}^1 \times \cancel{0}^1 \times \cancel{0}^1 \times \cancel{0}^1 \times \cancel{0}^1} = -\frac{121}{1000} = -0.121$$

۱۲۹ ۲ می‌دانیم حجم مکعبی به طول یال a برابر a^3 است. پس برای پیدا کردن طول یال مکعب باید ریشه سوم حجم آن را به دست آوریم:

$$a = \sqrt[3]{64} = \sqrt[3]{4^3} = 4 \Rightarrow \text{عرض مستطیل} = 2 \times 4 = 8$$

ریشه‌های دوم ۱۴۴، برابر با ۱۲ و ۱۲- هستند، ولی چون طول مستطیل، عددی مثبت است، پس برابر $b = 12$ می‌باشد. در نتیجه مساحت آن برابر است با:

$$S = \text{طول} \times \text{عرض} = b \times a = 12 \times 8 = 96$$

۱۳۰ ۳ ابتدا عبارت را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$\text{عبارت} = x^3 - x^2 + \frac{x}{3} - \frac{1}{27}$$

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

$$= (x - \frac{1}{3})^3 \xrightarrow{x = \frac{1+3\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{3} + \sqrt{3}} (\frac{1}{3} + \sqrt{3} - \frac{1}{3})^3 = (\sqrt{3})^3 = 3$$

۱۳۱ ۲

$$\sqrt[3]{a^2} = 2\sqrt[3]{a^2} \Rightarrow a^{\frac{2}{3}} = 2a^{\frac{2}{3}} \Rightarrow \frac{a^{\frac{2}{3}}}{a^{\frac{2}{3}}} = 2$$

$$\Rightarrow a^{\frac{2}{3} - \frac{2}{3}} = 2 \Rightarrow a^0 = 2 \Rightarrow a^{-1} = 2 \Rightarrow (a^{-1})^6 = 2^6 = 64$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۶}} ((a^{-1})^6)^{\frac{1}{6}} = \frac{6}{6} = 1 \Rightarrow a^{-1} = 2^{\frac{1}{6}} \quad (*)$$

$$\sqrt[6]{a^{-1}} = (a^{-1})^{\frac{1}{6}} \stackrel{(*)}{=} (2^{\frac{1}{6}})^{\frac{1}{6}} = 2^{\frac{1}{36}} = \sqrt[36]{2}$$

۱۴۵ ۲ هر دو چاه A و B در آبخوان نوع تحت فشار حفر شده است و آب در این چاه‌ها تا سطح پیرومتریک بالا می‌آید.

۱۴۶ ۲ از طریق آتشفشان‌ها، اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشته بالایی به دست می‌آید.

۱۴۷ ۲ طبق شکل ۵ - ۷ صفحه ۱۱۴ کتاب درسی امتداد تقریبی گسل درونه شمال شرقی - جنوب غربی و گسل اصلی زاگرس شمال غربی - جنوب شرقی است که تقریباً عمود بر یکدیگر می‌باشند.

۱۴۸ ۲ طبق شکل ۱-۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی، درصد وزنی فلدسپارهای پتاسیم و کوارتز مجموعاً ۲۴ درصد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

درصد وزنی کانی‌ها به صورت زیر است:

فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز) ۳۹٪، فلدسپارهای پتاسیم ۱۲٪، کوارتز ۱۲٪، پیروکسن‌ها ۱۱٪، آمفیبول‌ها ۵٪، میکاها ۵٪، کانی‌های رسی ۵٪

۱۴۹ ۳ با گرم شدن هوا و آب شدن یخ‌ها، پس از عصر یخبندان در آمریکای شمالی، حجم زیادی آب در خاک نفوذ کرد و نمک‌های بسیار انحلال‌پذیر را با خود شست و خاک‌های فقیر از ید را بر جای گذاشت و موجب بیماری گواتر در سده نوزدهم در نیمه شمالی آمریکا شد که این منطقه، کمربند گواتر نامیده می‌شود.

۱۵۰ ۴ پس از امواج S زمین‌لرزه امواج سطحی لاو (L) توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود و این موج طبق شکل ۴-۶ (ج) در صفحه ۹۴ کتاب درسی، ذرات را عمود بر جهت حرکت انتشار خود جابه‌جا می‌کند.

۱۵۱ ۴ یاقوت (اکسید آلومینیم)، گالن (Pbs)، کالکوپریت (CuFeS_۲) و الماس (کربن خالص) غیرسیلیکات می‌باشند.

۱۵۲ ۲ ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید به صورت زیر است:

رسوب‌گذاری ← چین‌خوردگی ← گسل ← رسوب‌گذاری ← نفوذ توده آذرین

۱۵۳ ۴ با توجه به شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، پیدایش نخستین دایناسورها، انقراض دایناسورها، تشکیل رشته‌کوه زاگرس حدود ۶۵ میلیون سال قبل، و تشکیل رشته‌کوه البرز حدود ۱۸۰ میلیون سال قبل، همگی بعد از دوره کربنیفر بوده است.

۱۵۴ ۱ سنگ آهک ضخیم لایه که فاقد حفرات انحلالی باشد، پی و تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه می‌باشد. (لایه A)

نکته: شیل به دلیل تورق و سست بودن و گچ و نمک به دلیل انحلال‌پذیری در برابر تنش مقاوم نیستند.

۱۵۵ ۱ میزان سختی آب از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+}$$

$$\Rightarrow 207 = (2/5 \times 50) + (4/1 \times mg^{2+})$$

$$mg^{2+} = 82 \div 4/1 = 20 = \text{میلی گرم در لیتر}$$

$$\frac{\text{یون منیزیم}}{\text{یون کلسیم}} = \frac{20}{50} = 0/4$$

روش دوم: دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

$$3! = 6 \xrightarrow{\text{جایگشت}} \{ATM\} \text{ فاقد حروف تکراری ۱)}$$

$$\begin{array}{c} A \text{ یا } T \\ \uparrow \\ \left\{ \begin{array}{l} MM \square \Rightarrow \binom{2}{1} \times 3 = 6 \\ AA \square \Rightarrow \binom{2}{1} \times 3 = 6 \end{array} \right. \text{ شامل ۲ حرف تکراری ۲)} \\ \downarrow \\ T \text{ یا } M \end{array}$$

$$\Rightarrow 3 \times 6 = 18 = \text{تعداد کل حالات}$$

۱۳۸ ۴

$$n(S) = \binom{3+4}{3} = \binom{7}{3} = \frac{7!}{3!4!} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4!}{6 \times 4!} = 35$$

روش اول:

از هر مهره حداقل یکی = پیشامد A
یکی سفید و ۲ تا سیاه یا یکی سیاه و ۲ تا سفید =

$$\Rightarrow n(A) = \binom{4}{2} \times \binom{3}{1} + \binom{3}{2} \times \binom{4}{1} = 6 \times 3 + 3 \times 4 = 18 + 12 = 30$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{30}{35} = \frac{6}{7}$$

روش دوم:

$$A' = \text{هر سه سفید یا هر سه سیاه} \Rightarrow n(A') = \binom{3}{3} + \binom{4}{3} = 1 + 4 = 5$$

$$\Rightarrow P(A') = \frac{5}{35} = \frac{1}{7} \Rightarrow P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{1}{7} = \frac{6}{7}$$

۱۳۹ ۳

$$BMI = \frac{\text{وزن}}{(\text{قد})^2} = \frac{76}{(1/6)^2} = \frac{76}{2/56} = 29/68$$

۱۴۰ ۳ فاصله دو نقطه، درجه حرارت بدن و شاخص توده بدنی متغیرهای کمی پیوسته‌اند.

زمین‌شناسی

۱۴۱ ۳ با توجه به شکل ۳-۱۲ کتاب درسی، موقعیت A اول بهمن ماه است و طبق شکل ۶-۱۴ کتاب درسی، خورشید بر مدار حدود ۱۵ درجه جنوبی قائم می‌تابد در نتیجه از سمت جنوب به کل نیم‌کره شمالی می‌تابد و سایه‌ها به سمت شمال تشکیل می‌شوند.

۱۴۲ ۲ با افزایش تدریجی فلوراید در بدن (حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول) لکه‌های تیره‌ای در دندان‌ها پدید می‌آید (فلورسیس دندان) و اگر میزان فلوراید به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز برسد، خشکی استخوان و غضروف‌ها رخ می‌دهد.

۱۴۳ ۱ از شن و ماسه در بخش آستر و رویه و زیراساس جاده‌های آسفalte و ساخت سدهای خاکی و بتنی استفاده می‌شود.

۱۴۴ ۴ در دوره‌های مختلف زمین‌شناسی، ایران بخش‌هایی از ابرقاره گندوانا و لورازیا بوده است.