



آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

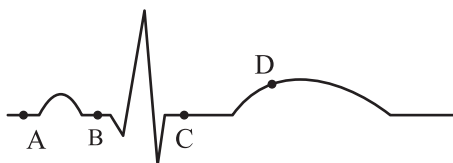
عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



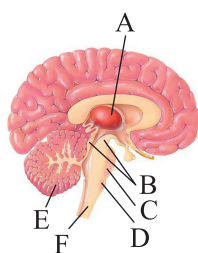


۱- با توجه به منحنی نوار قلب زیر، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) در نقطه A مانند نقطه C دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز است.
- (۲) در نقطه A مانند نقطه B خون بطن‌ها در حال افزایش است.
- (۳) در نقطه B حجم خون داخل سرخرگ‌ها در حال افزایش است.
- (۴) در نقطه D برخلاف نقطه A خون به دهلیزها وارد می‌شود.

۲- در ارتباط با تارهای عضله چهارسر ران فردی که به طور حرفه‌ای وزنه‌برداری انجام می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) چرخه کربس و اکسایش پیرووات در این فرد بیشتر از افراد دیگر دیده می‌شود.
- (۲) اولین پروتئین که ساختار آن شناخته شد، نقش بیشتری نسبت به افراد سالم دارد.
- (۳) در این فرد محصول نوعی فرایند که باعث تولید خیارشور می‌شود، بیشتر از افراد دیگر وجود دارد.
- (۴) بر اثر فعالیت ورزشی در تارهای ماهیچه‌ای این فرد خون بیشتری درون رگ‌ها جریان پیدا خواهد کرد.



۳- با توجه به بخش‌های مشخص شده در شکل زیر کدام گزینه درست است؟

- (۱) شکل مربوط به نیمه‌ای از مغز است که در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.
- (۲) بخش D مانند بخش F در انعکاس‌های بدن نقش دارد.
- (۳) بخش C برخلاف بخش D در خط اول دفاع غیراختصاصی نقش دارد.
- (۴) بخش B در بالای غده ترشح‌کننده ملاتونین قرار دارد.

۴- براساس اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با غشای سلول حسی مربوط به تحریک گیرنده درد موجود در پوست یک انسان سالم کدام

گزینه درست است؟

(۱) همه پروتئین‌هایی که در مرحله بالارو پتانسیل عمل موجب ورود یون سدیم به سلول می‌شوند، دارای دریچه‌ای در سمت خارج غشا هستند.

(۲) فقط بعضی از پروتئین‌هایی که باعث انتقال یون‌های پتاسیم می‌شوند، هنگام پتانسیل عمل باز می‌شوند.

(۳) فقط برخی از کانال‌های سراسری موجود در غشا دارای عمل اختصاصی هستند.

(۴) هر پروتئینی که باعث انتقال یون سدیم می‌شود، مانع عبور یون پتاسیم می‌شود.

۵- با توجه به وضعیت بافت‌های مختلف در انسان چند مورد از گزینه‌های زیر درست است؟

(الف) هر سلولی که ظاهری دوکی شکل دارد، در نوعی ماهیچه تک‌هسته‌ای و غیرارادی قرار دارد.

(ب) در بافتی با رشته‌های کلاژن فراوان، ماده زمینه‌ای زیاد است.

(ج) در بافت‌های چربی همواره هسته در مجاورت غشا قرار دارد.

(د) در بافت پوششی مری و نفرون می‌توان سلول مشابه مشاهده کرد.

(۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۶- با توجه به نقاط واریسی مطرح شده در کتاب درسی کدام گزینه درست است؟

(۱) در فاصله نقطه واریسی اول و دوم آنزیم‌های هلیکاز و دناسپاراز فعالیت می‌کنند.

(۲) آخرین نقطه واریسی تشکیل فرورفتگی حاصل انقباض اکتین و میوزین را کنترل می‌کند.

(۳) نقطه واریسی اول مربوط به مرحله‌ای است که فعالیت شبکه آندوپلاسمی زیر و گلژی شدت می‌یابد.

(۴) نقطه واریسی متافازی می‌تواند باعث آغاز فرایندی شود که در گیاهان توسط سالیسیلیک اسید ایجاد می‌شود.

۷- در فرایند تشکیل ادرار، در هر انسان سالم کدام گزینه درست است؟

(۱) در مجرایی که ادرار از آن خارج می‌شود، می‌توان اسپرم مشاهده کرد.

(۲) افزایش قطر سرخرگ اوران و کاهش قطر سرخرگ وبران موجب افزایش تراوش می‌شود.

(۳) در صورت افزایش زیاد هورمون ضدادراری، بازجذب آب از مثانه افزایش می‌یابد.

(۴) به دلیل وجود ریزپرزهای فراوان بیشترین بازجذب در اولین بخش نفرون انجام می‌شود.

- ۸- چند مورد درباره حشره سمی که نوعی رفتار را فقط در روز نشان می‌دهد، به درستی بیان شده است؟
 (الف) تعداد ساختارهایی که متصل به قسمت دنداندار است، بیشتر از تعداد ساختارهایی است که به ابتدای روده این جانور متصل است.
 (ب) بخشی که در انتهای روده توانایی بازجذب دارد را می‌توان در مجاورت قلب لوله‌ای مشاهده کرد.
 (ج) دو رشته طناب عصبی در قسمت‌هایی به هم نزدیک می‌شوند که توانایی تنظیم فعالیت ماهیچه‌های همان بند را دارد.
 (د) بلندترین رشته عصبی محیطی که در نوعی اندام حرکتی قرار گرفته است، به گره بخش سینه‌ای عصب‌رسانی می‌کند.
- ۱ (۲) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)
- ۹- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد پرتعدادترین یاخته مخاط روده به درستی بیان نشده است؟
 (۱) دارای هسته‌ای مجاور با ساختار هم‌جنس با فاکتور داخلی می‌باشد.
 (۲) گروهی از این سلول‌ها در مجاورت شبکه مویرگی پرز قرار نگرفته‌اند.
 (۳) وظیفه این سلول‌ها این است که مواد را به محیط داخلی وارد می‌کنند.
 (۴) در مجاورت این سلول‌ها می‌توان فقط یاخته‌هایی با ظاهر هم‌شکل مشاهده کرد.
- ۱۰- چند مورد از گزینه‌های زیر در مورد قسمت‌های نشانه‌گذاری شده به درستی بیان شده است؟
 (الف) در قسمت ۲ همانند معده انسان امکان تجزیه پلی‌پپتید به آمینواسید وجود دارد.
 (ب) در قسمت ۱ برخلاف ۴ می‌توان تجزیه مولکول زیستی را مشاهده کرد.
 (ج) در بین قسمت ۱ و ۴ می‌توان برجستگی بزرگ مشاهده کرد.
 (د) در قسمت ۱ برخلاف قسمت ۳ حرکت مواد در تمام جهات اصلی مشاهده می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۱- کدام گزینه در ارتباط با واکنش‌های تثبیت کربن در فضای بستره کلروپلاست نوعی گیاه هم‌زیست با سیانوباکتری که دارای پارانشیم هوادار در ساختار برگ خود است پیش از سایر گزینه‌ها اتفاق می‌افتد؟ (ورود کربن دی‌اکسید ابتدای چرخه است).
 (۱) ایجاد پیوند کووالانسی بین دو کربن از دو ترکیب مشابه
 (۲) تولید نوعی نوکلئوتید دوفسفاته
 (۳) خروج ترکیبات فسفات‌دار قندی از چرخه
 (۴) کاهش نوعی مولکول دوفسفاته
- ۱۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «می‌توان گفت در ساختار برگ بعضی تک‌لپه‌ای‌ها دولپه‌ای‌ها»
 (۱) همانند - فرایندهایی که باعث تولید قند می‌شوند در دو سامانه بافتی مختلف قابل مشاهده‌اند.
 (۲) برخلاف - غلاف آوندی بیشتر در مجاورت روپوستی قرار گرفته که احتمال ورود عوامل بیماری‌زای بیشتری دارد.
 (۳) همانند - محل خروج قطره‌های آب در هنگام تعریق فقط در نوک برگ است.
 (۴) برخلاف - آوندهای آبکش رگبرگ در سمت پایین این ساختار قرار می‌گیرد.
- ۱۳- در مورد بافت‌های بدن انسان کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در بافت پیوندی تشکیل‌دهنده زیر مخاط بافت پیوندی ضخیم‌ترین لایه قلب می‌توان»
 (۱) همانند - دسته رشته پروتئین کشسان را در بین سلول‌ها مشاهده کرد.
 (۲) برخلاف - سلول‌هایی با ظاهر هسته بیضی شکل مشاهده کرد.
 (۳) همانند - رشته‌های ضخیم پروتئینی را در ماده زمینه‌ای مشاهده کرد.
 (۴) برخلاف - سلول‌هایی با زائده متصل به کلاژن مشاهده کرد.
- ۱۴- در ارتباط با موقعیت اندام‌ها در بدن انسان‌ها کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟
 (۱) در سمتی از بدن که بزرگ‌ترین اندام لنفی محوطه شکمی دیده می‌شود کلیه‌ای دیده می‌شود که سیاهرگ آن در خارج کلیه ۳ انشعاب دارد.
 (۲) در سمتی از بدن که دیافراگم با تمام لوب‌های شش در تماس نیست، می‌توان اندام لنفی متصل به لوله گوارش را مشاهده کرد.
 (۳) در سمتی که مجرای لنفی از پشت سیاهرگ گردنی عبور نمی‌کند، می‌توان میزنای کوتاه‌تر را مشاهده کرد.
 (۴) در سمتی از بدن که دیافراگم گستردگی بیشتری دارد، مری از پشت کبد عبور کرده و به اندام جلویی وارد می‌شود.

۱۵- در مورد اندام‌هایی که خون خارج شده از آنها به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد، کدام دو مورد به درستی بیان شده است؟
(الف) نوعی اندام لنفی که ابتدا خون خود را با خون بالاترین قسمت معده ترکیب می‌کند، دارای یاخته‌هایی است که مولکول‌های شبیه به سطح خود را ترشح می‌کند.

(ب) اندامی که مواد ترشح شده از بزرگ‌ترین اندام لوله گوارش را دریافت می‌کند، دارای توانایی تولید نوعی پیک دوربردی است که به نوعی اندام لنفی تأثیر می‌گذارد.

(ج) سیاهرگی که خون خارج شده از انتهای کولون افقی را دریافت می‌کند، می‌تواند خون اندام پایین‌تر از آخرین انشعاب سرخرگ آئورت را نیز دریافت کند.

(د) در سیاهرگی که از پشت معده عبور می‌کند می‌توان یونی را که به عنوان کمک کننده به آنزیم‌ها شناخته می‌شود به فراوانی مشاهده کرد.

- (۱) الف و ب (۲) ج و د (۳) الف و د (۴) ب و ج
- ۱۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ترشحات غدد بزاقی»

(۱) بزرگ‌ترین - انسان، همواره تحت تأثیر یک یا چند محرک طبیعی است.

(۲) پایین‌ترین - ملخ، ابتدا به مجرای می‌ریزند که بزرگ‌ترین مجرای بزاقی آن سمت است.

(۳) پایین‌ترین - انسان، به بخش جلویی دهان می‌ریزد.

(۴) جلویی‌ترین - انسان، توسط پایین‌ترین بخش ساقه مغز تنظیم می‌شود.

۱۷- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بخش دستگاه تنفس»

(الف) هادی - لایه‌ای متشکل از مولکول‌های گلیکوپروتئین یافت می‌شود که دارای ضخامت متفاوت در قسمت‌های مختلف است.

(ب) مبادله‌ای - در ساختار حبابک تمام سلول‌های نوع یک با مویرگ مجاور خود غشای پایه مشترک دارند.

(ج) هادی - سلول‌هایی وجود دارد که در بخش مخاطی علاوه بر تماس با لایه زیر مخاط، با ماده مخاطی نیز در تماس هستند.

(د) مبادله‌ای - سلول‌های زائده‌داری مشاهده می‌شوند که هنگام التهاب با نوعی پیک شیمیایی باعث افزایش حضور گلبول‌های سفید می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- کدام گزینه در مورد پرندگان به درستی بیان نشده است؟

(۱) برای تغییر حجم کیسه‌های هوادار نیازی به ماهیچه اسکلتی دیافراگم ندارند.

(۲) در مجاورت نای می‌توان بزرگ‌ترین کیسه هوا در این جانوران را مشاهده کرد.

(۳) فعالیت آنزیم رنابسپازاز نوع ۲ درون گویچه‌های قرمز خون این جاندار بدون فعالیت عوامل رونویسی امکان‌پذیر نیست.

(۴) تمام کیسه‌های هوادار با تبادل گازهای تنفسی کمک به کمتر شدن فرایند کاهش پیرووات در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسمی می‌کنند.

۱۹- کدام گزینه در مورد آنزیم‌ها به درستی بیان نشده است؟

(۱) بعضی از آنزیم‌ها با کاهش انرژی فعال‌سازی باعث انجام واکنش می‌شوند.

(۲) بعضی پیوندها در بدن انسان بدون فعالیت آنزیمی تولید می‌شود اما با فعالیت آنزیمی تجزیه می‌شوند.

(۳) نوعی آنزیم می‌تواند با تجزیه پیوند کووالانسی، انرژی لازم برای انجام واکنش را تأمین کند.

(۴) نوعی آنزیم می‌تواند در pH های مختلف فعالیت کند.

۲۰- با توجه به ساختارهای پروتئین ارائه شده در کتاب چند گزینه به درستی بیان شده است؟

(الف) در ساختار سه‌بعدی پروتئین‌ها تعداد ساختار مارپیچ از تعداد ساختار صفحه‌ای می‌تواند بیشتر باشد.

(ب) در ساختار مارپیچی پروتئین، گروه‌های R آب‌گریز به سمت داخل و بقیه گروه‌های R به سمت خارج قرار گرفته‌اند.

(ج) در ساختار اول پروتئین، می‌توان در بعضی نقاط پیوند هیدروژنی را مشاهده کرد.

(د) در ساختار سوم پروتئین می‌توان در بعضی نقاط پیوند هیدروژنی را مشاهده کرد اما در آن قسمت ساختار صفحه‌ای و مارپیچ ایجاد نشده باشد.

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۱- چند مورد در ارتباط با مراحل ترجمه به درستی بیان نشده است؟

(الف) هر RNA که وارد جایگاه P می‌شود، به طور حتم از جایگاه E خارج می‌شود.

(ب) هر زیر واحد رناتن که با بیش از ۳ کدون در تماس است، توسط رنای پیک به سمت کدون آغاز هدایت می‌شود.

(ج) هر tRNA که وارد جایگاه A می‌شود به طور حتم به زنجیره پلی پپتیدی متصل خواهد شد.

(د) در طی مراحل پروتئین‌سازی یک tRNA می‌توان یافت که هیچ‌گاه وارد جایگاه A نمی‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- به توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- (۱) در تنظیم بیان ژن مثبت، پروتئین کوچک‌تر به راه‌انداز متصل می‌شود و دو رشته ژن را از هم جدا می‌کند.
- (۲) بعد از تغییر شکل نوعی پروتئین، اتصال نوعی دی‌ساکارید به نوعی پروتئین قابل مشاهده است.
- (۳) تمام جانداران با تغییر طول عمر پروتئین‌ها می‌توانند تنظیم بیان ژن خود را انجام دهند.
- (۴) فقط در جانداران پروکاریوت با اتصال پروتئین به نوکلئیک اسید تمایل نوع پروتئین دیگر به اتصال به این نوکلئیک اسید تغییر می‌کند.

۲۳- چند گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در نوعی صفت تک‌جایگاهی که دارای دو دگره A و B در جمعیت است چنانچه ژنوتیپ پارانثیم خورش و ژنوتیپ یاخته سازنده گرده نارس باشد، ایجاد آندوسپرمی با ژنوتیپ محتمل است.»

الف) AAB – AB – AB	ب) AAB – AB – BB	ج) ABB – AB – AA	د) BBA – BB – AA
۱ (۱)	۳ (۲)	۴ (۳)	۲ (۴)

۲۴- صفت رنگ در نوعی ذرت دارای ۳ جایگاه ژنی است که هر جایگاه دارای دو نوع دگره است برای نشان دادن ژن‌ها در این ۳ جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A, B و C استفاده می‌کنند. دگره‌های با رنگ قرمز و دگره‌های نهفته رنگ سفید را به وجود می‌آورند رخ‌نمود دو آستانه طیف رنگ قرمز و سفید به ترتیب دارای ژن‌نمود AABBCc و aabbcc است. کدام گزینه دو ذرت شبیه به هم را نشان می‌دهد؟

- (۱) ذرتی که دارای فقط یک جایگاه خالص بارز و بقیه جایگاه‌های ناخالص - ذرتی که دارای تمام انواع دگره‌ها در ژنوتیپ خود می‌باشد.
- (۲) ذرتی که با خودلقاحی خود می‌تواند تمام انواع ژنوتیپ‌ها را تولید کند - ذرتی که دارای فقط یک جایگاه خالص بارز و یک جایگاه ناخالص است.
- (۳) ذرتی که دارای فقط دو جایگاه ناخالصی - ذرتی که دارای یک جایگاه خالص بارز و یک جایگاه نهفته و یک جایگاه ناخالص است.
- (۴) ذرتی که در دسته‌ای از فنوتیپ‌ها قرار می‌گیرد که بیشترین تنوع ژنوتیپی را دارد - ذرتی که یک جایگاه نهفته و دو جایگاه خالص بارز دارد.

۲۵- از آمیزش فردی با ژن‌نمود $\frac{ABC}{abc}$ با فردی با ژن‌نمود $\frac{ABc}{abc}$ کدام یک از فرزندان با ژن‌نمودی است که در دو والد در حین فرایند تولید گامت، کراسینگ اور انجام شده است؟ (دقت داشته باشید که احتمال وقوع کراسینگ اور بین گره‌های B,c و B,C می‌باشد.)

۱) $\frac{aBC}{ABc}$	۲) $\frac{ABC}{abc}$	۳) $\frac{ABc}{aBc}$	۴) $\frac{ABc}{abc}$
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

۲۶- کدام یک از گزینه‌ها، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گل مغربی $2n = 14$ در حین تولید گامت با فرض این که جدا نشدن کروموزوم‌ها در اتفاق افتد و با گلی که آمیزش کند، احتمال مشاهده زاده‌های است.»

- (۱) یکی از میوزهای II - هیچ مشکلی در میوز وجود ندارد - با عدد کروموزومی $4n = 28$ بیشتر از زاده‌های دیگر
- (۲) میوز I - جدا نشدن کروموزوم‌ها در میوز I اتفاق افتد - با عدد کروموزومی $4n = 28$ بیشتر از زاده‌های دیگر
- (۳) میوز II - جدا نشدن کروموزوم‌ها در میوز I اتفاق می‌افتد - با عدد کروموزومی $3n = 21$ بیشتر از زاده‌های دیگر
- (۴) هیچ میوزی انجام نشود - میوز I - با عدد کروموزومی $2n = 14$ بیشتر از زاده‌های دیگر است.

۲۷- کدام عبارت درست است؟

- (۱) نوعی از ترکیبات گیاهی که برای ساختن آرام‌بخش‌ها و داروهای ضدسرطان استفاده می‌شود، می‌تواند باعث مرگ جانور گیاه‌خوار شود.
- (۲) بخشی از ساختار گل که دومین حلقه گل از خارج به داخل است، در گل ادیسی رشد کرده در خاکی با pH کمتر از ۷، قرمز رنگ می‌شود.
- (۳) گرده‌افشانی درخت آکاسیا توسط جانورانی انجام می‌شود که به طور معمول به سمت گل‌هایی می‌روند که سفید رنگ و دارای بوهای قوی هستند.
- (۴) نوعی ساقه تخصص یافته که به دلیل ذخیره مواد غذایی متورم شده است، در گیاهی دیده می‌شود که وجود نشادیسه در بخش خوراکی آن با استفاده از محلول لوگول مشخص می‌شود.

۲۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با ساختارهای دوغشایی در یک سلول یوکاریوتی ساختارهایی که»

- (۱) در آن مولکول ATP فقط مصرف می‌شود، در مونوسیت‌ها بیضی شکل می‌باشد.
- (۲) دارای سامانه‌ای غشایی درون خود است، غشای بیرونی و درونی صاف فاقد چین‌خوردگی دارد.
- (۳) نوعی از دنا را دارد که در آن هر فسفات در تشکیل پیوند فسفودی استر دخالت دارد، تولید اکسیژن در آن دیده می‌شود.
- (۴) در غشای خود حاوی زنجیره انتقال الکترون است، در تار ماهیچه‌ای نوع کند کمتر از تار ماهیچه‌ای تند می‌باشد.

۲۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به بخش‌های مختلف گوش (بیرونی، میانی، درونی) در بخشی از آن که»

- (۱) با هوای بیرون در ارتباط است، گیرنده حسی وجود ندارد.
- (۲) موهای کرک مانند با نقش حفاظتی دارد، بخش فوقانی پرده صماخ نسبت به بخش تحتانی آن به سمت گوش میانی متمایل‌تر است.
- (۳) محفظه استخوانی پر از هوا وجود دارد، استخوان‌های چکشی و سندانی هر دو از سر باریک‌تر خود با یکدیگر مفصل تشکیل می‌دهند.
- (۴) در شنوایی و تعادل نقش دارد، گیرنده‌های تعادلی و یاخته‌های پوششی‌ای که توسط ماده ژلاتینی احاطه شده‌اند با مایع درون مجاری نیم‌دایره تماس مستقیم ندارند.

۳۰- «در انسان هر گیرنده حسی»

- (۱) که دارای زائده‌های سلولی می‌باشند، نوعی یاخته عصبی می‌باشد.
- (۲) مکانیکی واقع در ناحیه سر، بخشی از یاخته غیرعصبی می‌باشند.
- (۳) که انتهای دندریت آزاد دارند، در ناحیه اپیدرم پوست دیده شده و سازش پیدا نمی‌کند.
- (۴) عصبی در حواس ویژه، یاخته‌ای کامل است.

۳۱- کدام عبارت جمله زیر را به طور صحیح تکمیل نمی‌کند؟

«در انسان، درون یاخته حاصل از اسپرماتوسیت اولیه»

- (۱) چون هر کروموزوم دو کروماتیدی است، پس دارای دو آلل مربوط به هر صفت تک‌ژنی می‌باشد.
- (۲) آنزیم تشکیل‌دهنده پیوند فسفودی استر، فاقد توانایی باز کردن دو رشته دنا از هم است.
- (۳) در کوتاه‌ترین مرحله چرخه یاخته‌ای ساخت پروتئین‌ها افزایش می‌یابد.
- (۴) نسبت به سلول سازنده آن هسته‌ای روشن‌تر دارد.

۳۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در فردی که به مبتلا گردیده است،»

- (۱) پرکاری قشر غده فوق کلیه - حجم آب نوشیده شده در ادرارش افزایش می‌یابد.
- (۲) کم‌کاری تیروئید - اندازه یاخته‌های بافت پیوندی با هسته‌ای در کناره کاهش می‌یابد.
- (۳) نوعی بیماری خودایمنی - میزان فعالیت بیگانه‌خوارها می‌تواند کاهش یابد.
- (۴) کم‌کاری غده پاراتیروئید - زمان انعقاد خون کاهش می‌یابد.

۳۳- بروز هر جهش کوچک از نوع در توالی نوکلئوتیدهای درون ژن قطعاً منجر به تغییر خواهد شد.

(۱) جانشینی دگر معنا - عملکرد آنزیم حاصل از ترجمه

(۲) حذف و اضافه - چارچوب خواندن رنای پیک

(۳) جانشینی خاموش - در تعداد نوکلئوتیدهای مولکول‌های حاصل از رونویسی

(۴) جانشینی بی معنا - در تعداد نوکلئوتیدهای دنا بی تأثیر

۳۴- در نوعی بیماری، به دلیل فقدان عامل انعقادی VIII (هشت)، فرایند لخته شدن خون در انسان دستخوش اختلال می‌شود، در کدام

حالت زیر، تولد پسر بیمار و دختر سالم ممکن است؟

(۱) پدر بیمار، مادر سالم (غیرناقل)

(۲) پدر سالم، مادر سالم (غیرناقل)

(۳) پدر بیمار، مادر بیمار

(۴) پدر سالم، مادر سالم (ناقل)

۳۵- کدام مورد در خصوص آزمایشات یا نتایج کارهای ایوری نادرست است؟

- (۱) به بحث‌ها و پژوهش‌های چند ساله درباره ماهیت ماده ژنتیک خاتمه داد.
 - (۲) در یکی از آزمایشات آن از گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا استفاده شد.
 - (۳) در تمامی آزمایشات او و همکارانش از عصاره استخراج شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده استفاده شد.
 - (۴) در یکی از آزمایش‌ها که از گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا استفاده شد، به چگونگی انتقال دنا پی بردند.
- ۳۶- به طور معمول چند مورد در ارتباط با رنگ درخشان طاووس نر و لکه‌های چشم ماندی که بر روی پرهای دم این جانور دیده می‌شود، درست است؟

- (الف) احتمال بقای این جانور را کاهش می‌دهد.
 - (ب) در دوران زادآوری جانور ایجاد شده است.
 - (ج) مانند شاخ گوزن نوعی صفت ثانویه جنسی محسوب می‌شود.
 - (د) پس از پدیدار شدن تا انتهای دوران حیات جانور باقی می‌ماند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- در ارتباط با بیماری‌های چشم مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) پیرچشمی قابلیت اصلاح توسط عینک‌های ویژه را دارد.
 - (۲) اگر ویتامین A محلول در چربی باشد، انسداد مجاری صفراوی نمی‌تواند از علل آن باشد.
 - (۳) از علل نزدیک‌بینی می‌تواند بزرگی کره چشم و یا تحدب بیشتر عدسی چشم باشد.
 - (۴) عدسی مورد استفاده توسط افراد دوربین همانند عدسی چشم افراد سالم، همگرا می‌باشد.
- ۳۸- با توجه به انواع هورمون‌های گیاهی مطرح شده در کتاب درسی، کدام موارد صحیح هستند؟

- (الف) افزایش هورمون جیبرلین همانند افزایش هورمون اکسین می‌تواند در فرایند درشت کردن میوه‌های بدون دانه نقش داشته باشد.
 - (ب) کاهش هورمون اکسین همانند کاهش هورمون آبسیزیک اسید می‌تواند باعث رشد گروهی از جوانه‌های گیاهی شود.
 - (ج) افزایش هورمون اتیلن همانند کاهش هورمون اکسین می‌تواند در تشکیل لایه جداکننده در قاعده دم‌برگ اثرگذار باشد.
 - (د) افزایش هورمون اتیلن همانند کاهش هورمون سیتوکینین می‌تواند سبب مهار رشد جوانه‌های جانبی شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹- کدام گونه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «به طور معمول در صورت عدم وقوع بارداری در چرخه جنسی یک زن سالم، در هفته چهارم هفته دوم می‌تواند رخ دهد.»
- (۱) همانند - افزایش ضخامت رحم
 - (۲) برخلاف - کاهش اندازه جسم زرد
 - (۳) همانند - افزایش یکباره استروژن
 - (۴) برخلاف - تکثیر و حجیم شدن یاخته‌های انبانک

۴۰- در ارتباط با تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک کدام مورد نادرست است؟

- (۱) مهم‌ترین مرحله ساخت انسولین در سیتوپلاسم باکتری انجام نمی‌شود.
 - (۲) ژن‌های مربوط به زنجیره‌های A و B به یک باکتری وارد نمی‌شوند.
 - (۳) الزاماً از باکتری‌هایی استفاده می‌شود که به پادزیست مقاوم هستند.
 - (۴) برای تبدیل شدن به انسولین فعال نیاز است که زنجیره C از سر آمینی زنجیره A و از سر کربوکسیلی زنجیره B جدا شود.
- ۴۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، الکترون‌های مولکول‌های NADH و FADH_۲، به طور مستقیم به برخی از اجزای زنجیره انتقال الکترون موجود در راکیزه (میتوکندری) یک یاخته جانوری فعال، منتقل می‌شود. کدام گزینه فقط در مورد بعضی از این اجزا درست است؟

- (۱) نمی‌تواند مستقیماً تحت تأثیر سیانید قرار بگیرد.
- (۲) در تأمین انرژی لازم برای فعالیت آنزیم ATP ساز نقش دارد.
- (۳) با اسیدهای چرب فسفولیپیدهای غشای داخلی راکیزه در تماس می‌باشد.
- (۴) انرژی شیب غلظت نوعی از یون‌ها، در انتقال مواد از آن به فضای بین دو غشا، نقش دارد.

۴۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، گروهی از باکتری‌ها برای ساختن مواد آلی خود، از ترکیباتی معدنی به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند، کدام مورد یا موارد زیر در ارتباط با بعضی از آنها صحیح می‌باشد؟

(الف) در پی تولید NAD^+ ، به طور مداوم ATP می‌سازند.

(ب) در غشای خود دارای رنگیزه‌هایی جهت جذب نور می‌باشند.

(ج) می‌توانند باعث کاهش عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند نسبت به کربن در مولکول CO_2 شوند.

(د) ATP و NADPH حاصل از واکنش‌های نوری در آنها، در بعضی از واکنش‌های مستقل از نور مصرف می‌شوند.

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

۴۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، در گروهی از رفتارهای جانوری، یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر نوع از این رفتار که، به طور حتم»

(۱) توسط جانورانی با توانایی انجام نوعی تقسیم تک‌مرحله‌ای انجام می‌شود - جانور دگرخواه موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد.

(۲) رفتاری به نفع خود فرد است - جانور دگرخواه ضمن کسب تجربه از جانوری که به آن کمک کرده است، قلمرو آن را تصاحب و زادآوری می‌کند.

(۳) باعث افزایش شانس بقای افراد غیرخویشاوند می‌شود - رفتاری سازگارکننده بوده و توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شود.

(۴) توسط جانوران نگهبان انجام می‌شود - انتخاب طبیعی در افزایش شانس انتقال ژن‌های این افراد به نسل بعد نقش دارد.

۴۴- کدام عبارت، در ارتباط با انسان صحیح است؟

(۱) در گازگرفتگی، هر ساز و کار حمل اکسیژن در خون فرد دچار اختلال می‌شود.

(۲) به دنبال تغذیه نوعی پروتئین گندم و جو، امکان تخریب هر یک از ریزپرهای بدن وجود دارد.

(۳) به دنبال رسوب بلورهای نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار کم‌محلول در آب، احتمال دردناک شدن مفاصل و التهاب آنها وجود دارد.

(۴) با اختلال در ساختار دریچه‌های قلبی یا کامل نشدن دیواره میانی حفره‌های قلب، قطعاً صداهاى غیرعادی از قلب شنیده می‌شود.

۴۵- کدام مورد در ارتباط با حداقل ظرفیت تنفسی در یک مرد سالم صحیح است؟

(۱) قطعاً از حجم هوای جاری بیشتر است.

(۲) بیشترین حجم در آنها مربوط به حجم ذخیره دمی است.

(۳) برای خروج هر حجم آنها در حین تهویه، نیاز به گنبدی شکل شدن دیافراگم است.

(۴) شامل مقدار هوایی است که پس از یک دم معمولی با یک دم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود.



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۳/۲۶

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	مطابق با کنکور سراسری		
شیمی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

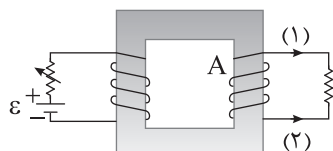
۴۶- در یک فرایند واپاشی چند ذره α و چند پوزیترون از هسته مادر جدا می شود. اگر در این واپاشی عدد اتمی و عدد جرمی هسته دختر هر کدام ۱۶ واحد کمتر از هسته مادر باشد، مجموع تعداد ذرات α و پوزیترون گسیل شده کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۴۷- دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در فاصله d از هم قرار داشته و با نیروی F یکدیگر را دفع می کنند. اگر آنها را ۸ cm از هم دور کنیم، نیروی دافعه بین آنها ۱۹ درصد کاهش می یابد. مقدار d چند سانتی متر است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۷۲ (۳) ۸۰ (۴) ۹۲

۴۸- در شکل زیر اگر مقاومت رتوستا افزایش یابد، جریان القایی در سیملوله سمت راست در جهت ایجاد شده و سیملوله سمت راست تبدیل به یک آهنربا می شود، به طوری که قطب بالایی آن (A) قطب است.



(۱) N - ۱

(۲) S - ۱

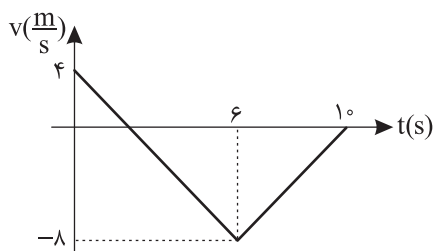
(۳) N - ۲

(۴) S - ۲

۴۹- مقدار $\frac{\mu\text{g} \times \text{cm}^3}{\text{ns}}$ ۰/۴ معادل چند $\frac{\text{kg} \cdot \text{mm}^3}{\text{ps}}$ است؟

- (۱) 4×10^{-12} (۲) 4×10^{-10} (۳) 4×10^{-8} (۴) 4×10^{-6}

۵۰- شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی را در حرکت بر روی خط راست، نشان می دهد. در کل مدت زمانی که حرکت متحرک کندشونده است، تندی متوسط آن چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟



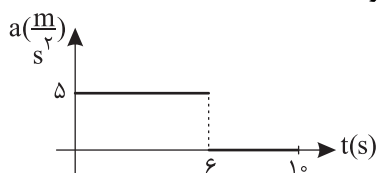
(۱) ۲۰

(۲) ۱۲

(۳) $\frac{10}{3}$

(۴) ۴

۵۱- شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی را در حرکت بر روی خط راست نشان می دهد. اگر تندی اولیه جسم $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در خلاف جهت محور x باشد، جابه جایی متحرک در مدت زمانی که در جهت محور x حرکت می کند، چند متر است؟



(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۵۲- معادله مکان - زمان متحرکی در حرکت بر روی خط راست در SI به صورت $x = t^2 + kt$ داده شده است. اگر این متحرک در دو لحظه $t = 1\text{s}$ و $t = 3\text{s}$ از یک مکان عبور کند، در لحظه ای که جهت حرکت آن عوض می شود، در چند متری مبدأ مکان قرار دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

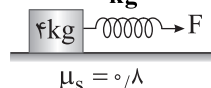
۵۳- نیروی خالص F به جسمی به جرم m_1 شتاب $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و به جسمی به جرم m_2 شتاب $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ می دهد. همین نیروی خالص، به جسمی به جرم $2m_1 - 2m_2$ شتاب چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ می دهد؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

۵۴- فنری با طول طبیعی ۶۰cm را مطابق شکل به وزنه ۴kg متصل کرده و با نیروی افقی F می کشیم. در این حالت طول فنر ۶۴cm شده و وزنه

۴kg در آستانه حرکت قرار می گیرد. اگر این دستگاه را از سقف آویزان کنیم، در حال تعادل طول فنر چند سانتی متر می شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

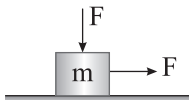


(۱) ۶۳ (۲) ۶۵

(۳) ۶۷ (۴) ۶۹

۵۵- در شکل زیر با اعمال دو نیروی افقی و قائم یکسان F، جسم ۱۰kg با تندی ثابت روی سطح افقی حرکت می کند. اگر در حالی که جسم

ساکن است، جهت هر دو نیرو عکس شود، شتاب حرکت جسم چند $\frac{m}{s^2}$ می شود؟ ($\mu_k = 0.2, g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۰/۵

(۲) ۱

(۳) ۱/۵

(۴) ۲

۵۶- در انتشار موج سطحی در آب های کم عمق، با کاهش عمق، بسامد موج و طول موج

(۱) ثابت - کاهش می یابد (۲) کاهش - افزایش می یابد

(۳) ثابت - افزایش می یابد (۴) کاهش - کاهش می یابد

۵۷- اگر منبع صوت با تندی ثابت در یک جهت حرکت کند و سرعت انتشار صوت در جلو و پشت منبع به ترتیب v_1 و v_2 و طول موج

صوت منتشر شده در جلو و پشت منبع به ترتیب λ_1 و λ_2 باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} > 1, \frac{v_1}{v_2} > 1$ (۲) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} > 1, \frac{v_1}{v_2} = 1$

(۳) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} < 1, \frac{v_1}{v_2} = 1$ (۴) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 1, \frac{v_1}{v_2} > 1$

۵۸- در نوسانگر آونگ ساده، طول آونگ ۲m، جرم وزنه متصل به آن ۵۰۰g است و طول پاره خط نوسان ۱۰cm است. در لحظه ای که گلوله

آونگ از مرکز نوسان عبور می کند، انرژی مکانیکی آن چند میلی ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) $\frac{25}{2}$ (۲) $\frac{25}{4}$ (۳) $\frac{25}{8}$ (۴) $\frac{25}{16}$

۵۹- فاصله جبهه های متوالی موج در عبور نور از هوا به محیط شفاف با ضریب شکست $n = 1.25$ چند درصد و چگونه تغییر می کند؟

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

۶۰- کدام گزینه در مورد الگوهای اتمی نادرست است؟

(۱) بسامدهای تابش گسیل شده که الگوی تامسون پیش بینی می کند، با واقعیت انطباق ندارد.

(۲) الگوی اتمی رادرفورد، طیف اتمی را به صورت یک طیف پیوسته پیش بینی می کند.

(۳) طبق الگوی اتمی رادرفورد با گردش الکترون به دور هسته به تدریج شعاع حرکت الکترون کاهش و طول موج نور تابشی افزایش می یابد.

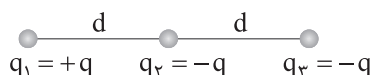
(۴) الگوی اتمی بور نمی تواند متفاوت بودن شدت خط های طیف گسیلی اتم هیدروژن را توضیح دهد.

۶۱- نیمه عمر یک ماده رادیواکتیو ۸ ساعت است. اگر پس از یک شبانه روز 14×10^{20} ذره از این ماده تجزیه شود، تعداد ذرات اولیه کدام است؟

(۱) 16×10^{20} (۲) 18×10^{20} (۳) 24×10^{20} (۴) 32×10^{20}

محل انجام محاسبات

۶۲- سه بار الکتریکی مطابق شکل ثابت شده‌اند و اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 از طرف بارهای q_1 و q_3 برابر F است. اگر جای بارهای q_1 و q_3 عوض شود، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 برابر F' می‌شود. $\frac{F'}{F}$ کدام است؟



(۱) $\frac{5}{8}$

(۲) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{3}{8}$

(۴) $\frac{1}{3}$

۶۳- خازنی با دی الکتریک هوا که فاصله صفحات آن 5 cm است، به یک مولد متصل است. اگر در حالی که خازن به مولد متصل است، فاصله صفحات خازن 2 cm کاهش یابد، میدان الکتریکی میان صفحات خازن $\frac{N}{C}$ 600 افزایش می‌یابد. نیروی محرکه مولد چند ولت است؟

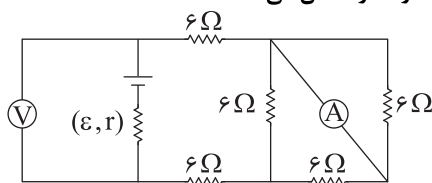
(۱) 18

(۲) 20

(۳) 36

(۴) 45

۶۴- در مدار شکل زیر، اگر آمپرسنج ایده آل عدد 0.2 A را نشان دهد، ولت‌سنج ایده آل چند ولت را نشان می‌دهد؟



(۱) 3

(۲) $4/5$

(۳) 6

(۴) $8/4$

۶۵- مقاومت یک سیم استوانه‌ای شکل 20Ω است. این سیم را به دو قسمت نامساوی تقسیم می‌کنیم به طوری که طول یکی از آنها، 4 برابر دیگری است. اگر سیم کوتاه‌تر را بدون تغییر حجم آنقدر بکشیم که طول آن با طول سیم استوانه‌ای شکل اولیه برابر شود، مقاومت این سیم چند اهم می‌شود؟

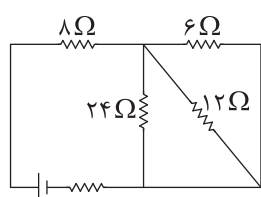
(۱) 80

(۲) 100

(۳) 320

(۴) 500

۶۶- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت 24Ω برابر 6 W باشد، توان مصرفی مقاومت 8Ω چند وات است؟



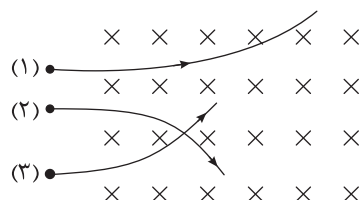
(۱) 46

(۲) 48

(۳) 96

(۴) 98

۶۷- سه ذره الکترون، پوزیترون و آلفا مطابق شکل با تندی یکسان در یک میدان مغناطیسی درون‌سوی یکنواخت پرتاب می‌شوند. با توجه به انحراف ذرات کدام گزینه درست است؟



(۱) ذره (۱) پوزیترون و ذره (۲) الکترون است.

(۲) ذره (۱) آلفا و ذره (۳) الکترون است.

(۳) ذره (۲) الکترون و ذره (۳) آلفا است.

(۴) ذره (۲) الکترون و ذره (۱) آلفا است.

۶۸- سیمی به طول 200 متر را به صورت یک سیملوله آرمانی با قطر 4 cm درمی‌آوریم، به طوری که طول سیملوله 80 cm می‌شود. اگر از آن جریان الکتریکی 40 A عبور دهیم، میدان مغناطیسی ایجاد شده درون سیملوله چند گاوس می‌شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

(۱) 0.1

(۲) 10^3

(۳) 0.2

(۴) 2×10^3

۶۹- معادله جریان متناوب عبوری از مقاومت 5Ω در SI به صورت $I = 0.4 \sin(\frac{2\pi t}{3})$ داده شده است. در $t = 125\text{ ms}$ اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت چند ولت است؟

(۱) $0.2\sqrt{3}$

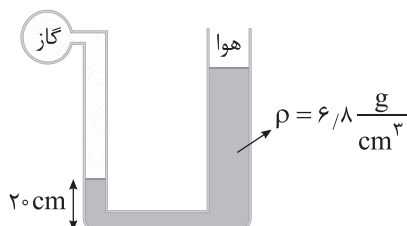
(۲) $\sqrt{3}$

(۳) 0.2

(۴) 1

محل انجام محاسبات

۷۰- در شکل زیر قطر مقطع قسمت دهانه پهن لوله، ۳ برابر قسمت دهانه باریک است و فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله ۲۵ cm Hg است. اگر در اثر سوراخ شدن مخزن گاز، گاز محبوس در لوله از آن خارج شود، ارتفاع مایع در هر دو لوله از کف ظرف چند سانتی‌متر



می‌شود؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

۳۵ (۱)

۴۵ (۲)

۵۵ (۳)

۶۵ (۴)

۷۱- چند دقیقه طول می‌کشد تا توسط یک شلنگ که قطر مقطع سر آن ۲ cm و تندی خروج آب از سر آن $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، یک مخزن خالی به

حجم ۷۲۰ Lit پر شود؟ ($\pi = 3$)

۱ (۱)

۵ (۲)

۱۰ (۳)

۲۰ (۴)

۷۲- چتریازی به جرم ۶۰ kg پس از باز کردن چتر در ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین به تندی حدی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. کار برایند نیروهای وارد بر

چتریاز از لحظه‌ای که به تندی حدی می‌رسد تا ۴ ثانیه پس از آن، چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

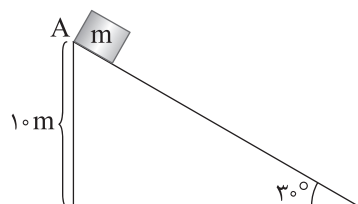
صفر (۱)

۱۲ (۲)

۳۰ (۳)

۶۰ (۴)

۷۳- مطابق شکل وزن ۲ kg بدون تندی اولیه از بالای سطح شیبدار رها شده و با تندی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به پایین سطح شیبدار می‌رسد. اندازه کار



نیروی اصطکاک بر روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۷/۸ (۱)

۶۴ (۲)

۱۳۶ (۳)

۲۶۴ (۴)

۷۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) دماسنج تف‌سنج تابشی جزء دماسنج‌های معیار است.

(۲) در هنگام شب جریان نسیم (باد) از دریا به سمت ساحل است.

(۳) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح خورشید از طریق تابش گرمایی انجام می‌شود.

(۴) برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از ابزاری به نام دمانگار استفاده می‌شود.

۷۵- یک گرمکن الکتریکی در مدت ۱۸ دقیقه می‌تواند جرم معینی از یخ 20°C را به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل کند. این گرمکن در

مدت چند دقیقه می‌تواند همین مقدار آب 0°C را به آب 100°C تبدیل کند؟ (یخ $160^\circ\text{C} = 1^\circ\text{C}_{\text{آب}} = 80^\circ\text{C}_{\text{یخ}}$)

۱۸ (۱)

۲۰ (۲)

۲۴ (۳)

۳۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۶- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) عناصر آهن و طلا پس از عنصرهای سبک مانند لیتیم و کربن تشکیل شده‌اند.
- (۲) اگر نسبت شمار ذرات زیراتمی بدون بار به ذرات زیراتمی باردار در ایزوتوپی از هیدروژن برابر یک باشد، این ایزوتوپ پرتوزا بوده و در طبیعت به مقدار ناچیزی یافت می‌شود.

(۳) یکی از ۲۶ عنصر ساختگی جدول دوره‌ای، تکنسیم ($^{99}_{43}\text{Tc}$) است که در تصویربرداری پزشکی کاربرد ویژه‌ای دارد.

(۴) با تعریف amu، جرم اتمی عنصرها را برخلاف جرم ذره‌های زیراتمی می‌توان اندازه‌گیری کرد.

۷۷- نخستین عنصر جدول تناوبی که آرایش الکترونی آن از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند، دارای دو ایزوتوپ با شمار نوترون برابر ۲۸ و ۳۰ است؛ اگر در یک نمونه طبیعی از این عنصر، ۸۰ درصد ایزوتوپ‌ها را ایزوتوپ سبک‌تر تشکیل دهد، جرم اتمی میانگین این عنصر برابر با چند amu است؟

- (۱) ۵۷/۴ (۲) ۵۳/۶ (۳) ۵۴/۲ (۴) ۵۲/۴

۷۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) پرتوهای حاصل از بازگشت الکترون در اتم برانگیختهٔ هیدروژن به حالت پایه، در ناحیهٔ مرئی قرار می‌گیرد.
- (۲) انرژی نور حاصل از شعلهٔ نیترا فلز سدیم نسبت به سولفات فلز مس کمتر است.
- (۳) الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همهٔ نقاط پیرامون هسته دارای انرژی معین و تعریف شده‌ای است.
- (۴) طیف نشری خطی هر عنصر به عدد اتمی آن وابسته بوده و از این رو شمار خطوط در طیف نشری خطی هیچ دو عنصری در ناحیهٔ مرئی برابر نیست.

۷۹- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) اگر عدد اتمی عنصری در دورهٔ چهارم جدول تناوبی بزرگ‌تر از عدد اتمی شبه فلزهای این دوره باشد، عنصر موردنظر می‌تواند دارای حالت فیزیکی جامد، مایع و یا گاز باشد.
- (۲) دومین عنصر گروه‌های ۱۴ تا ۱۶ جدول تناوبی اکسیژن دوست بوده و در طبیعت به شکل نمک‌های اکسیژن‌دار یافت می‌شوند.

(۳) نخستین عنصر فلزی جدول تناوبی دارای دو ایزوتوپ طبیعی است که اختلاف شمار نوترون‌ها در آنها برابر یک است.

(۴) اگر همهٔ الکترون‌های ظرفیت عنصری از دورهٔ چهارم جدول تناوبی در زیرلایه‌های ۲ الکترونی قرار داشته باشد، این عنصر در واکنش با دیگر اتم‌ها تنها می‌تواند الکترون از دست بدهد.

۸۰- اگر آرایش الکترونی کاتیون‌های A^{3+} ، B^{2+} و C^{+} به $2d^1$ ختم شود، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تفاوت عدد اتمی عنصرهای B و C برابر با شمار الکترون‌های دارای $n = 4$ و $l = 1$ در اتم عنصر A است.
- (۲) نسبت شمار آنیون به کاتیون در اکسید عنصرهای B و C می‌تواند برابر باشد.
- (۳) اگر عدد اتمی عنصر X، ۳ واحد بیشتر از عدد اتمی عنصر A باشد، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت آن برابر ۲۶ است.

(۴) آرایش الکترونی لایهٔ آخر اتم ۲ عنصر در دورهٔ چهارم جدول تناوبی همانند عنصر C است.

محل انجام محاسبات

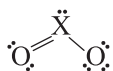
۸۱- کدام گزینه جاهای خالی عبارت‌های زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

(آ) استفاده از گاز در جوشکاری باعث استحکام و افزایش طول عمر قطعه فلزی می‌شود.
(ب) چگالی سبک‌ترین اکسید کربن از هوا است.

(پ) در فرایند تهیه هوای مایع، نخستین گازی که مایع می‌شود، است.

(۱) هلیوم - بیشتر - اکسیژن (۲) آرگون - کمتر - اکسیژن (۳) آرگون - کمتر - نیتروژن (۴) هلیوم - بیشتر - نیتروژن

۸۲- X عنصری از دوره سوم جدول تناوبی است که ساختار لوویس یکی از اکسیدهای آن به صورت زیر است؛ با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟



(۱) رنگ شعله حاصل از سوختن عنصر X آبی است.

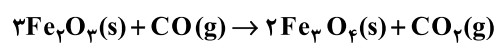
(۲) یکی از فلزات هم‌دوره عنصر X، در طبیعت به شکل اکسیدی ناخالص با فرمول کلی M_2O_3 یافت می‌شود.

(۳) در ساختار لوویس XO_3^{2-} ، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر ۲ است.

(۴) این اکسید به همراه اکسید ۳ اتمی عنصر کربن، جزء فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ می‌باشند.

۸۳- به ازای مصرف ۱۲۰ گرم آهن (III) اکسید در واکنش زیر، چند لیتر گاز CO_2 تولید می‌شود؟ (در شرایط انجام واکنش، چگالی گاز

اکسیژن برابر با $\frac{1}{28} \frac{g}{L}$ است.)



($Fe = 56$, $O = 16$, $C = 12$; $g.mol^{-1}$)

(۴) ۱۸/۷۵

(۳) ۵/۱۵

(۲) ۸/۶۰

(۱) ۶/۲۵

۸۴- ۲۰۰ میلی‌لیتر از یک نمونه محلول با چگالی $1.2 g.mL^{-1}$ دارای نمک‌های منیزیم برمید و منیزیم کلرید موجود است، اگر مجموع غلظت مولی

آنیون‌های موجود در محلول برابر 0.4 مولار باشد، غلظت کاتیون موجود در محلول، برابر چند ppm است؟ ($Mg = 24$; $g.mol^{-1}$)

(۴) ۲۸۰۰

(۳) ۴۰۰۰

(۲) ۳۲۰۰

(۱) ۸۰۰۰

۸۵- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) در میان سولفات فلزات گروه ۲ در دوره‌های سوم، چهارم و ششم جدول تناوبی، میزان انحلال‌پذیری دو نمک بیشتر از 0.1 گرم در 100 گرم آب در دمای اتاق است.

(ب) در شرایط معین، گاز هیدروژن سولفید آسان‌تر از گاز هیدروژن فلئوئورید به مایع تبدیل می‌شود.

(پ) میزان انحلال‌پذیری ترکیب یونی که به روش فیزیکی از آب دریا جداسازی می‌شود، وابستگی چندانی به دما ندارد.

(ت) آمونیوم نیترات نوعی کود شیمیایی است که تفاوت شمار پیوندهای اشتراکی در یون‌های سازنده آن برابر با یک است.

(۴) ب و پ

(۳) آ و پ

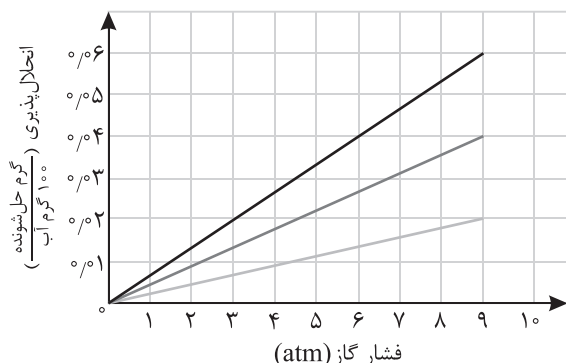
(۲) آ و ب

(۱) ب و ت

۸۶- با توجه به نمودار زیر که انحلال‌پذیری گازهای O_2 ، N_2 و NO را در آب نشان می‌دهد، اگر فشار 300 گرم محلول سیرشده حاوی

گاز NO از $\frac{a}{p}$ به $\frac{a}{6}$ اتمسفر کاهش یابد، چند میلی‌لیتر گاز با چگالی $1.2 g.L^{-1}$ از محلول خارج می‌شود؟ (انحلال‌پذیری گاز N_2 در

فشار a اتمسفر برابر با 0.2 گرم است.)



(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۴۵

(۴) ۳۲

محل انجام محاسبات

۸۷- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

(۱) نخستین عنصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، نافلزی رسانا است که کمترین واکنش‌پذیری را در میان عناصر دوره دوم دارد.
(۲) شعاع اتمی عنصری از دوره سوم جدول تناوبی که جامدی زرد رنگ بوده و به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شود، از عنصر کلر بیشتر است.

(۳) آلوتروپ‌های نخستین عنصر نافلزی دوره سوم جدول تناوبی را زیر آب نگهداری می‌کنند.

(۴) اگر برم در دمای θ با گاز H_2 واکنش دهد، به یقین ۳ هالوژن دیگر نیز در این دما با گاز H_2 واکنش می‌دهند.
۸۸- با توجه به واکنش‌های داده شده، اگر 304°C گرم $FeSO_4$ در واکنش (I) با خلوص ۴۰ درصد به میزان ۵۰ درصد تجزیه شده و مقدار x گرم NH_4NO_3 با خلوص ۴۰ درصد نیز در واکنش (II) به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود و نسبت حجمی گاز NO به گاز SO_3 تولیدی برابر ۵/۰ باشد، جرم ناخالصی موجود در ظرف (II) برابر با چند گرم است؟



(شرایط انجام دو واکنش را یکسان فرض کنید و درصد خلوص دو نمک مصرفی برابر است؛ ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند و معادله واکنش‌ها موازنه شود.)

($Fe = 56$, $S = 32$, $O = 16$, $N = 14$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱۲ (۴) ۱۰ (۳) ۱۵ (۲) ۲۵ (۱)

۸۹- همه عبارت‌های زیر در ارتباط با بیست و ششمین عنصر جدول دوره‌ای، درست است، به جز

(۱) در استخراج آن از سنگ معدن، نسبت جرم پسماند به جرم فلز به دست آمده برابر با ۲ است.
(۲) پرمصرف‌ترین فلز در جهان است و سالانه حدود ۲۰ درصد از تولیدات این فلز صرف جایگزینی قطعات خورده شده می‌شود.

(۳) در واکنش ترمیت به حالت مذاب تولید شده و در جوشکاری خطوط راه‌آهن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(۴) ترکیب‌های یونی Fe_2O_3 و $FeCl_3$ حاصل از آن، به ترتیب به عنوان رنگ قرمز در نقاشی و کاتالیزگر واکنش تولید کلرواتان به کار می‌روند.

۹۰- اگر مخلوطی شامل مول‌های برابر از ششمین عضو خانواده آلکان، آلکن و آلکین در واکنش با مقدار کافی گاز هیدروژن به ترکیب‌های سیرشده

تبدیل شوند، در مخلوط نهایی نسبت درصد جرمی هیدروکربن سبک‌تر به سنگین‌تر برابر با کدام است؟ ($C = 12$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

۰/۸۶ (۱) ۰/۷۲ (۲) ۰/۵۴ (۳) ۰/۴۳ (۴)

۹۱- a گرم نفتالن و b گرم از یک هیدروکربن حلقوی سیرشده دارای ۱۲ پیوند اشتراکی در ساختار خود، در دو ظرف جداگانه به طور کامل می‌سوزند؛ اگر اختلاف حجم گازهای تولیدی در واکنش در شرایط STP برابر با ۱۳/۴۴ لیتر بوده و شمار مول‌های اولیه دو هیدروکربن

برابر باشد، a + b برابر با کدام است؟ ($C = 12$, $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱۸/۴ (۱) ۷/۲ (۲) ۹/۳۲ (۳) ۱۶/۸ (۴)

۹۲- کدام موارد از مقایسه‌های زیر درست است؟

(آ) آنتالپی مواد در واکنش اکسایش گلوکز: واکنش‌دهنده < فراورده

(ب) مجموع آنتالپی پیوندها در یک مول ماده: اتان < اتانول

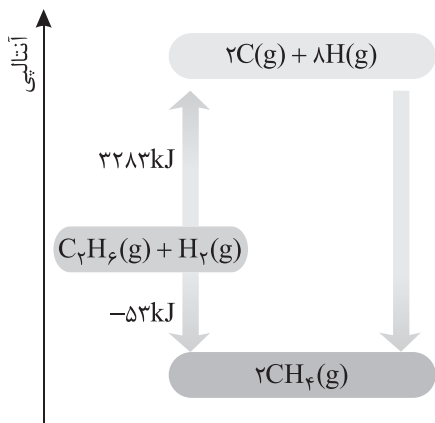
(پ) انرژی گرمایی و میانگین تندی ذرات سازنده: 20°C آب < 150°C آب < 30°C

(ت) شمار اتم‌های هیدروژن در هر واحد فرمولی از ماده: بنزوئیک اسید < بنزالدهید

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

محل انجام محاسبات

۹۳- با توجه به نمودار داده شده، برای شکستن نیم مول پیوند اشتراکی $C-H$ ، به چند کیلوژول انرژی نیاز است؟



(۱) ۴۱۷

(۲) ۲۰۸/۵

(۳) ۳۲۴

(۴) ۲۱۲/۲

۹۴- اگر ارزش سوختی یک هیدروکربن که در آن درصد جرمی کربن به هیدروژن برابر با ۶ است، ۴۹ کیلوژول بر گرم باشد و در اثر سوختن

کامل ۵٪ مول از آن 1029 kJ گرما آزاد شود، کدام گزینه نادرست است؟ ($C = 12$, $H = 1$: g.mol^{-1})

(۱) می‌تواند یک هیدروکربن سیرشده دارای ساختار حلقوی باشد.

(۲) ارزش سوختی آن از اتن بیشتر است.

(۳) هر مولکول آن دارای ۱۸ الکترون پیوندی است.

(۴) می‌تواند دومین عضو خانواده آلکن‌ها باشد.

۹۵- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

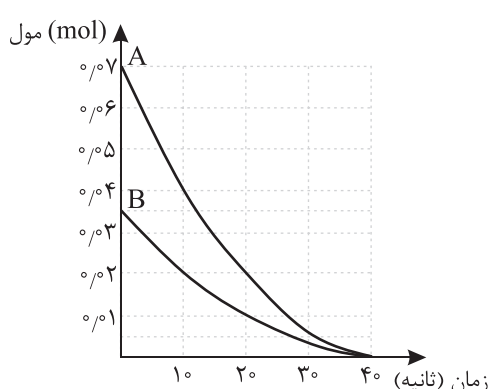
(۱) برای اندازه‌گیری آنتالپی انحلال مولی کلسیم کلرید مورد استفاده در بسته‌های گرمازا در فشار ثابت، می‌توان از گرماسنج لیوانی استفاده کرد.

(۲) با استفاده از قانون هس، می‌توان به طور دقیق آنتالپی واکنش تولید هیدروژن پراکسید از عناصر سازنده آن را تعیین کرد.

(۳) در فرایند گرماگیر تجزیه ترکیب A، در حالتی که عناصر تولیدی به حالت گاز باشند، نسبت به حالت مایع، گرمای بیشتری مبادله می‌شود.

(۴) در واکنش سوختن قطعه‌ای آهن، اگر با خرد کردن آن سطح تماس را افزایش دهیم، میزان گرمای تولیدی از واکنش در واحد زمان تغییری نمی‌کند.

۹۶- با توجه به نمودار زیر که تغییرات مول واکنش‌دهنده‌های یک واکنش گازی را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) اگر سرعت مصرف A در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه برابر با ۰/۰۶ مول بر لیتر بر دقیقه باشد، حجم ظرف برابر با ۲ لیتر است.

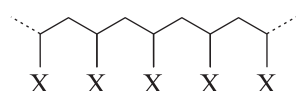
(۲) اگر سرعت تولید C در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه برابر با 10^{-3} مول بر ثانیه باشد، ضریب استوکیومتری C و B در معادله واکنش برابر است.

(۳) اگر سرعت متوسط واکنش در ۱۰ ثانیه نخست، برابر با ۰/۰۹ مول بر دقیقه باشد، ضریب استوکیومتری A در معادله موازنه شده واکنش برابر یک است.

(۴) در یک بازه زمانی معین رابطه: $\frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{2\Delta n_B}{\Delta t}$ میان مواد شرکت‌کننده در واکنش برقرار است.

محل انجام محاسبات

۹۷- اگر در ساختار پلیمر زیر، به جای X قرار گیرد، پلیمر حاصل:



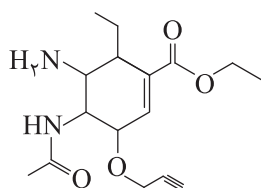
(۱) حلقه بنزن - دارای شمار اتم‌های C و H برابر بوده و در تولید ظروف یکبار مصرف به کار می‌رود.

(۲) اتم فلور - تفلون نام داشته که نقطه ذوب بالایی دارد و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

(۳) گروه متیل - سیرشده بوده و در تولید کیسه خون به کار می‌رود.

(۴) اتم هیدروژن - سازنده اصلی برخی لوازم پلاستیکی بوده و جرم مولی آن مستقل از کاتالیزگرهای به کار رفته در واکنش تولید آن است.

۹۸- با توجه به ساختار داده شده، چند عبارت نادرست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$)



● در اثر آبکافت این ترکیب و جداسازی مولکول‌های آلی کوچک حاصل، در ساختار ترکیب باقیمانده ۴ نوع گروه عاملی متفاوت وجود دارد.

● شمار اتم‌های کربنی که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی ندارند، با شمار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی سوخت فندک برابر است.

● این ترکیب دارای گروه عاملی مشترک با پلیمری است که در تهیه قایق بادبانی به کار می‌رود.

● در اثر واکنش این ترکیب با فورمیک اسید، جرم مولی آن به اندازه ۲۸ گرم افزایش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- جرم مولی صابون جامدی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده برابر با ۳۰۶ گرم بر مول است؛ اگر شمار اتم‌های کربن در این صابون و یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده برابر باشد، کدام مورد نادرست است؟

($S = 32, K = 39, Na = 23, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$)

(۱) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن حلقه بنزنی به شمار اتم‌های قسمت قطبی بخش آنیونی پاک‌کننده غیرصابونی برابر با یک است.
(۲) اگر بتوان با تغییر نوع کاتیون، صابون موردنظر را به حالت مایع تبدیل نمود، جرم مولی آن ممکن است افزایش و یا کاهش یابد.

(۳) نسبت شمار اتم‌های کربن گروه آلکیل صابون به شمار این اتم‌ها در پاک‌کننده غیرصابونی برابر با ۱/۵ است.

(۴) اختلاف جرم مولی دو پاک‌کننده برابر با ۴۲ گرم بر مول است.

۱۰۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) جرم پتاسیم هیدروکسید لازم برای خنثی کردن ۵/۵ لیتر از محلول اسیدهای HA و HB که pH هر دو برابر ۳ است، یکسان است.

(ب) در محلول نیم مولار استیک اسید در آب، غلظت یون استات بیشتر از غلظت یون هیدروکسید موجود در محلول است.

(پ) در شرایط یکسان دما و غلظت، اگر شمار کل گونه‌ها در یک لیتر از محلول اسید HC بیشتر از اسید HD باشد، اسید HD، درجه یونش بزرگ‌تری دارد.

(ت) دی‌نیتروژن پنتاکسید، جامدی است که انحلال آن در آب، سبب افزایش رسانایی الکتریکی و خاصیت اسیدی می‌شود.

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

۱۰۱- اگر در محلولی از بوتانوئیک اسید، نسبت غلظت آنیون‌های اسید به مولکول‌های اسید یونیده نشده برابر ۰/۴ باشد، pH محلول این

اسید برابر با کدام است؟ (ثابت یونش اسید برابر با 1.2×10^{-5} مولار است).

(۱) ۳/۵ (۲) ۲/۴ (۳) ۴/۳ (۴) ۳/۳

محل انجام محاسبات

۱۰۲- اگر به ۲۰۰ میلی لیتر از محلول یک اسید قوی (HA) دارای $\text{pH} = 1/7$ در دمای 25°C ، ۳۱ میلی گرم سدیم اکسید اضافه کرده و با افزودن آب مقطر حجم محلول را به ۵ لیتر برسانیم، pH محلول نهایی برابر با کدام است و در هر لیتر از آن چند مول کاتیون فلز قلیایی وجود دارد؟ ($\text{Na} = 23$ ، $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

$$\text{Na}_2\text{O(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{NaOH(aq)}$$

$$2 \times 10^{-4} - 3/2 \quad (4) \quad 2 \times 10^{-4} - 2/5 \quad (3) \quad 10^{-3} - 2/5 \quad (2) \quad 10^{-3} - 3/2 \quad (1)$$

۱۰۳- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

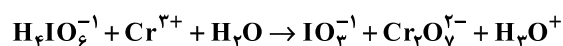
(۱) در ورقه حلبی که در آن خراش ایجاد شده است، نیم واکنش: $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O(l)} + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$ روی سطح فلز آهن انجام می شود.

(۲) در اثر قرار دادن یک تیغه آلومینیومی درون محلول نقره نیترات، شمار کاتیون های فلزی موجود در محلول کاهش می یابد.

(۳) در کاتد رایج ترین سلول سوختی، گاز اکسیژن در حضور یون هیدرونیوم، الکترون دریافت می کند.

(۴) در محلول الکترولیت مصرفی در فرایند برقکافت آب، افزون بر یون های H^+ و OH^- ، کاتیون ها و آنیون های دیگری نیز یافت می شوند.

۱۰۴- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد نادرست است؟



(۱) به ازای مصرف ۴/۰ مول Cr^{3+} ، ۱/۲ مول الکترون میان گونه ها دادوستد می شود.

(۲) نسبت ضریب استوکیومتری گونه کاهنده به اکسنده در معادله واکنش، برابر با ۱/۵ است.

(۳) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش برابر با ۲۳ است.

(۴) جمع جبری عدد اکسایش یک اتم ید در دو طرف معادله واکنش قرینه مجموع عددهای اکسایش اتم های کربن در پنتان است.

۱۰۵- اگر شمار الکترون های مبادله شده در اثر تولید ۵ میلی مول Al در فرایند هال و آبکاری یک قطعه فلزی با فلز نقره (Ag) برابر باشد،

طی فرایند آبکاری، جرم قطعه فلزی چند گرم افزایش می یابد؟ ($\text{Ag} = 108$: g.mol^{-1})

$$0/81 \quad (4) \quad 1/12 \quad (3) \quad 0/54 \quad (2) \quad 1/62 \quad (1)$$

۱۰۶- کدام مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

(آ) عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون در ترکیب یونی کلسیم اکسید (CaO) با یکدیگر برابر است.

(ب) ساختار فراورده جامد حاصل از سلول نور - الکتروشیمیایی، آرایش منظمی از اتم ها در دو بعد است.

(پ) در شبکه بلور فلزی که در ساختار رنگدانه ایجادکننده رنگ سفید وجود دارد، شمار الکترون ها دو برابر شمار کاتیون ها است.

(ت) در ساختار ترکیب کووالانسی حاصل از عنصرهای اصلی سازنده جامدات کووالانسی در طبیعت، نسبت شمار اتم های این دو عنصر برابر با یک است.

$$1 \quad \text{آ و ت} \quad (1) \quad 2 \quad \text{پ و ت} \quad (2) \quad 3 \quad \text{ب و پ} \quad (3) \quad 4 \quad \text{آ و ب} \quad (4)$$

۱۰۷- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در دمایی که ترکیب یونی منیزیم فلوئورید شروع به ذوب شدن می کند، ترکیب یونی سدیم اکسید به حالت مذاب است.

(۲) اگر آنتالپی فروپاشی شبکه یک ترکیب یونی بیشتر از LiF باشد، مجموع زیروندها در فرمول شیمیایی این ترکیب بزرگ تر از ۲ است.

(۳) در ترکیب یونی سدیم سولفید، چگالی بار و شعاع آنیون از کاتیون بیشتر است.

(۴) در نخستین گروه جدول تناوبی، با کاهش میزان واکنش پذیری عناصر، آنتالپی فروپاشی شبکه فلوئورید آنها افزایش می یابد.

محل انجام محاسبات

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

«در نمودار انرژی – پیشرفت واکنش،»

- (۱) هر چه تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده و فراورده بیشتر باشد، واکنش در شرایط دشوارتر و در دمای بالاتر انجام می‌شود.
- (۲) تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده تا قله نمودار وابسته به حضور یا عدم حضور کاتالیزگر است.
- (۳) اگر تفاوت سطح انرژی فراورده با قله نمودار بیشتر از $|\Delta H|$ باشد، واکنش به یقین گرماگیر است.
- (۴) اگر فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها بوده و واکنش تعادلی باشد، با افزایش دما درصد مولی فراورده(های) موجود در مخلوط تعادلی افزایش می‌یابد.

۱۰۹- در دمای معین، تعادل گازی: $2\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{NOCl}$ با وارد کردن ۳ مول واکنش‌دهنده در یک ظرف ۳/۰ لیتری با بازده ۲۰ درصد برقرار شده است؛ اگر حجم ظرف به ۷ لیتر افزایش یابد، در تعادل جدید شمار مول‌های گازی NOCl، دو برابر گاز NO است. V برابر با کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۲/۵

۱۱۰- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- (آ) در صنعت، نخستین عضو خانواده الکل‌های یک‌عاملی را برخلاف دومین عضو آنها، از یک آلکان به طور غیرمستقیم تهیه می‌کنند.
- (ب) در فرایند تهیه حلال چسب، فراورده‌های حاصل برخلاف واکنش‌دهنده‌های مصرفی، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود را ندارند.
- (پ) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش‌دهنده‌های مورد استفاده در تولید مونومرهای سازنده PET برابر با ۱۲- است.
- (ت) در بازیافت شیمیایی PET، در اثر واکنش این پلیمر با الکی بی‌رنگ و بسیار سمی، موادی به دست می‌آید که در تولید پلیمرها به کار می‌رود.

- (۱) آ و ب (۲) آ و ت (۳) ب و پ (۴) ب و ت



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۳/۲۶

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	مطابق با کنکور سراسری		
زمین‌شناسی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

ریاضی

۱۱۱- اگر $\frac{1}{\sqrt{a+4}-\sqrt{a+1}} + \frac{2}{\sqrt{a-5}-\sqrt{a+1}} = \frac{2}{3}$ ، آنگاه حاصل عبارت $\sqrt{a+4} + \sqrt{a-5}$ کدام است؟

- (۱) $3/5$ (۲) $4/5$ (۳) $5/5$ (۴) $6/5$

۱۱۲- اگر $x = \sqrt[3]{5} - 2$ آنگاه حاصل عبارت $2x^3 + 12x^2 + 24x + 15$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۲۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۱۱۳- a_n یک دنباله خطی است که در آن $a_n = (a_7 + 4)n - a_7$ است. a_{15} کدام است؟

- (۱) ۹۲ (۲) ۹۸ (۳) ۱۰۲ (۴) ۱۰۸

۱۱۴- مجموعه جواب‌های نامعادله $x^2 < \frac{4}{x-1}$ بازه (a, b) است. مقدار $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۵- α و β ریشه‌های مثبت معادله درجه دوم $x^2 - (\alpha^2 + \beta - 6)x + \frac{12}{\beta} = 0$ هستند. ریشه‌های کدام معادله $\frac{\alpha-1}{\beta}$ و $\frac{\alpha}{\beta-1}$ هستند؟

$$(x-2)^2 = 2 \quad (1) \quad (x-2)^2 = 1$$

$$(x-1)^2 = 3 \quad (4) \quad (x-1)^2 = 2 \quad (3)$$

۱۱۶- در تابع $f(x) = \begin{cases} a[\frac{4x}{3}] + x^2 & |x| \geq 5 \\ b[\frac{3x}{4}] - 2x & |x| \leq 5 \end{cases}$ مقدار $f(2)$ کدام است؟

- (۱) ۱۰۰۱ (۲) ۹۹۹ (۳) ۹۰۹ (۴) ۹۰۱

۱۱۷- تابع $f(x) = 2x + \sqrt{|x| - x}$ چگونه تابعی است؟

(۱) اکیداً صعودی (۲) اکیداً نزولی

(۳) غیریکنوا (۴) ثابت

۱۱۸- اگر $f(x) = \log_7(4 - x^2)$ و $g(x) = \log_7(x-1) - 1$ دامنه تابع $f \circ g$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۶ (۳) ۲۷ (۴) ۲۸

۱۱۹- تابع $f(x) = |x-5| |x-1|$ با دامنه $[a, 5]$ یک‌به‌یک است. حداکثر مقدار ممکن $f(a)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۰- اگر $(f \circ g^{-1})(x) = \frac{3x+1}{x-2}$ و $(g \circ f)(x) = \frac{6}{x}$ مقدار $(f^{-1} \circ f^{-1})(10) + (f \circ f)(2)$ کدام است؟

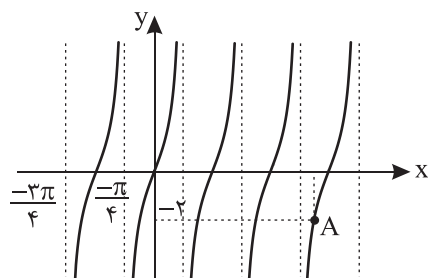
- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

۱۲۱- حاصل عبارت $A = \frac{\tan \frac{\pi}{8} - \cot \frac{\pi}{8}}{\tan \frac{\pi}{8} + \cot \frac{\pi}{8}}$ کدام است؟

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

۱۲۲- شکل زیر نمودار تابع $f(x) = 2 \tan(ax)$ را نشان می‌دهد. طول نقطه A کدام است؟



(۱) $\frac{7\pi}{8}$

(۲) $\frac{11\pi}{8}$

(۳) $\frac{15\pi}{16}$

(۴) $\frac{23\pi}{16}$

۱۲۳- اگر $f(x) = \sin^4 x - \sin^2 x + \frac{1}{4} \cos^2 16x$ آنگاه حاصل $f(\frac{5\pi}{192})$ کدام است؟

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

۱۲۴- مجموع جواب‌های معادله $\sin(2x + \frac{\pi}{10}) \cos(2x - \frac{2\pi}{5}) = 1$ در بازه $[-\pi, \frac{3\pi}{4}]$ کدام است؟

(۱) π (۲) $\frac{\pi}{2}$

(۳) $\frac{3\pi}{5}$ (۴) $\frac{4\pi}{5}$

۱۲۵- یک سوم زیرمجموعه‌های ۳ عضوی مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ شامل عدد ۲ هستند. این مجموعه دارای چند زیرمجموعه زوج عضوی است؟

- (۱) ۲۵۵ (۲) ۲۵۶ (۳) ۱۲۷ (۴) ۱۲۸

۱۲۶- اگر $P(A \cup B) + P(A \cap B) = \frac{6}{5}$ و $P(A|B) = 2P(B|A)$ مقدار $P(B)$ کدام است؟

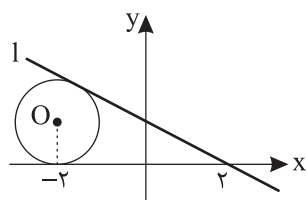
- (۱) $\frac{3}{10}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۲۷- از ظرفی شامل ۵ مهره سفید و ۶ مهره سیاه و ۴ مهره قرمز، به صورت متوالی و بدون جایگذاری ۴ مهره خارج می‌کنیم. احتمال آنکه مهره‌های اول و چهارم سفید باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{35}$ (۲) $\frac{2}{35}$ (۳) $\frac{1}{21}$ (۴) $\frac{2}{21}$

محل انجام محاسبات

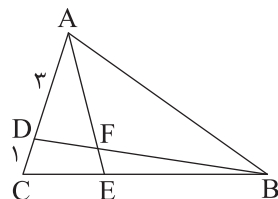
۱۲۸- مانند شکل زیر خط l بر دایره به مرکز $O(-2, 1)$ مماس است. عرض از مبدأ خط l کدام است؟



(۱) ۱

(۲) $\frac{9}{8}$ (۳) $\frac{15}{16}$ (۴) $\frac{16}{15}$

۱۲۹- در مثلث ABC رابطه $BE = 2EC$ برقرار است. نسبت مساحت مثلث ABF به مساحت مثلث AFD کدام است؟

(۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{3}{2}$

(۴) ۲

۱۳۰- دایره‌ای به معادله $x^2 + y^2 + 6x - 3y + 4 = 0$ و دایره‌ای به معادله $x^2 + y^2 + 4x + y + 2 = 0$ متقاطع‌اند. شیب خط گذرا از نقاط مشترک این دو دایره کدام است؟

(۴) ۲

(۳) -۲

(۲) $\frac{1}{2}$ (۱) $-\frac{1}{2}$

۱۳۱- نمودار تابع $f(x) = c + ba^x$ در نقاطی به طول ۲ و ۳ نیمساز ربع اول را قطع می‌کند. مقدار $f^{-1}(3+a)$ کدام است؟ ($a > 0$)

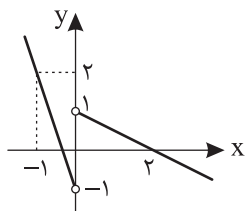
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۳۲- در شکل زیر نمودار تابع f رسم شده است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{|f(x)|}{2x^2 - 5x - 2}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{14}$ (۳) $-\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{1}{7}$

۱۳۳- تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} a^2x + b[x] & x > 1 \\ -x^2 - 2ax & x \leq 1 \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته است. مقدار $a + b$ کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

محل انجام محاسبات

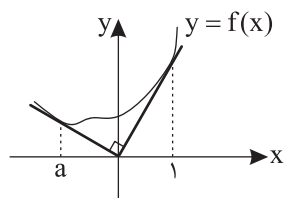
۱۳۴- اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^+} \frac{\frac{a^2}{\pi}x - b}{\frac{a}{2}\sin x - \cos x} = -\infty$ ، کمترین مقدار صحیح ممکن برای b کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۵- فرض کنید $f(x) = 4x^2 + bx + b^2$. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{f(x)}}{bx} = \frac{1}{2}$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} [\frac{bx+1}{x+1}]$ کدام است؟

- ۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (۵) ۴ (۶)

۱۳۶- نمودار تابع $y = f(x)$ رسم شده است. اگر $f(1) = 2$ باشد، $f'(a)$ برابر کدام گزینه است؟



- ۱ (۲) ۲ (۱) ۳ (۱/۲) ۴ (-1/۲)

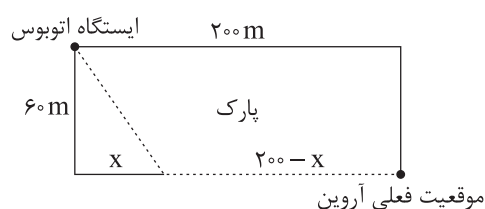
۱۳۷- اگر $f(x) = x\sqrt{x}$ و $g(x) = \sqrt[3]{x}$ ، مشتق تابع $y = (fg) \circ f(x)$ در $x = 1$ کدام است؟

- ۱ (۱/۴) ۲ (۱/۶) ۳ (۱/۱۲) ۴ (۱/۱۸)

۱۳۸- تابع $f(x) = (x^2 - 1)\sqrt[3]{x}$ چند اکسترمم نسبی دارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (اکسترمم نسبی ندارد)

۱۳۹- آروین می‌خواهد به ایستگاه اتوبوسی برود که در ۲۰۰ متری غرب و ۶۰ متری شمال موقعیت فعلی او بعد از پارک قرار دارد. او می‌تواند با سرعت ۳ متر بر ثانیه از پیاده‌رو کنار پارک به سمت غرب برود. همچنین می‌تواند از درون پارک و تنها با سرعت $2 \frac{m}{s}$ عبور کند.



مقدار x کدام باشد تا در کمترین زمان ممکن به ایستگاه اتوبوس برسد؟

- ۱ (۲۴√۱۰) ۲ (۲۴√۵) ۳ (۱۶√۱۰) ۴ (۲۰√۵)

۱۴۰- انحراف از میانگین ۵ داده آماری به صورت x ، ۱ ، ۰ ، ۲ ، -۱ است. اگر ضریب تغییرات داده‌ها برابر ۸ باشد، میانگین داده‌ها کدام است؟

- ۱ (۱/۲√۲) ۲ (۱/√۲) ۳ (۱/۴√۲) ۴ (√۲)

محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

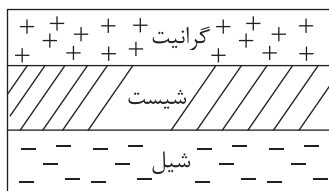
۱۴۱- طبق نظریه زمین مرکزی خورشید و مریخ به ترتیب در کدام مدارها در حال گردش هستند؟

- (۱) سوم و چهارم (۲) چهارم و پنجم (۳) پنجم و ششم (۴) سوم و پنجم

۱۴۲- در حوض خورشیدی زاویه تابش خورشید با مدار $23/5^\circ$ درجه جنوبی، چند درجه می‌باشد؟

- (۱) صفر (۲) $66/5^\circ$ (۳) $23/5^\circ$ (۴) 90°

۱۴۳- با توجه به پدیده‌های شکل زیر، کدام لایه جدیدترین پدیده می‌باشد؟



(۱) گرانیت

(۲) شست

(۳) شیل

(۴) هوازدگی

۱۴۴- در کانسنگ فلز مس (کالکوپریت) کدام یک از گزینه‌های زیر نقش باطله را ایفا می‌کند؟

- (۱) الیوین (۲) پیروکسن (۳) آمفیبول (۴) میکا

۱۴۵- بعد از الماس سخت‌ترین کانی کدام است؟

- (۱) یاقوت (۲) برلیان (۳) آپال (۴) گارنت

۱۴۶- علم پراکندگی و توزیع عناصر و مطالعه چگونگی تشکیل آنها چه نام دارد؟

- (۱) زمین‌شناسی اقتصادی (۲) پترولوژی (۳) ژئوشیمی (۴) سنگ‌شناسی

۱۴۷- بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها کدام است؟

- (۱) باران (۲) رودها (۳) آب‌های زیرزمینی (۴) یخچال‌ها

۱۴۸- با توجه به جدول زیر، سختی آب را به دست آورید.

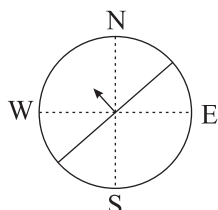
یون	Mn^{2+}	Mg^{2+}	Cu^{2+}	Ca^{2+}	Na^{2+}
مقدار ($\frac{mgr}{lit}$)	۱۰۰	۴۰	۲۰	۴۰	۲۰۰

- (۱) $51 \frac{mgr}{lit}$ (۲) $504 \frac{mgr}{lit}$ (۳) $264 \frac{mgr}{lit}$ (۴) $214 \frac{mgr}{lit}$

۱۴۹- کدام یک از سنگ‌های دگرگونی زیر، تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین می‌باشد؟

- (۱) شست (۲) کوارتزیت (۳) ژئپس (۴) گابرو

۱۵۰- کدام یک از گزینه‌های زیر امتداد و شیب شکل زیر را به درستی بیان می‌کند؟



(۱) $N 45^\circ E - 30^\circ NW$

(۲) $S 45^\circ W - N 30^\circ W$

(۳) $45^\circ NW - 45^\circ NE$

(۴) $N 135^\circ W - 30^\circ NW$

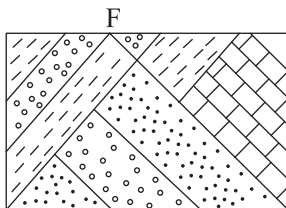
۱۵۱- کدام یک از عناصر زیر اصلی و غیراساسی می‌باشد؟

- (۱) سدیم (۲) منیزیم (۳) منگنز (۴) سیلیسیم

۱۵۲- اگر در شهری بی‌هنجاری مثبت کادمیم رخ دهد، شاهد چه بیماری در بین مردم خواهیم بود؟

- (۱) ایتای ایتای (۲) میناماتا (۳) نارسایی کلیه (۴) نارسایی قلب

۱۵۳- در شکل زیر، به ترتیب شاهد چه تنش‌هایی از قدیم به جدید هستیم؟



(۱) فشاری - فشاری - فشاری

(۲) فشاری - کششی - فشاری

(۳) فشاری - فشاری - کششی

(۴) کششی - فشاری - فشاری

۱۵۴- مقدار انرژی آزاد شده زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۷ ریشتر، چند برابر زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۵ ریشتر است؟

(۱) ۱۰۰ برابر (۲) ۱۰۰۰ برابر (۳) ۱۰ برابر (۴) ۶۳ برابر

۱۵۵- اقیانوس‌های تتیس کهن و جوان به ترتیب در کدام دوره‌ها شروع به باز شدن و تشکیل کردند؟

(۱) پرکامبرین - پرمین (۲) پرمین - ژوراسیک (۳) کامبرین - پرمین (۴) پرمین - کرتاسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۴
۲۶ خرداد ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	مهدی اسماعیلی - محمدصادق روستا آبتین زارع حسینی - پدرام شاکری شهربانو مصطفوی - مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان		محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیگ محمدی	کارو محمدی - پرهام امیری
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	محمد مصطفی ابراهیمی - کاظم اجلالی محمد پورسعید - محمد گودرزی	نیکا موسوی - مانی موسوی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور		—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهر احدى - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



زیست‌شناسی

۱. گزینه ۲ صحیح است.

نقطه A استراحت عمومی، نقطه B انقباض دهلیز و نقاط C و D انقباض بطن است. در استراحت عمومی مانند انقباض دهلیز دریچه‌های دولختی و سه لختی باز است و خون درون بطن افزایش می‌یابد. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نقطه C دریچه دولختی و سه لختی بسته است.
(۳) در نقطه B بطن‌ها در حال استراحت‌اند و خون سرخرگ‌ها در حال افزایش نیست.
(۴) در هر دو نقطه A و D خون به دهلیزها وارد می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۳)

۲. گزینه ۳ صحیح است.

در فردی که وزنه‌برداری به طور حرفه‌ای انجام می‌دهد، تارهای ماهیچه‌ای تند با رنگ سفید بیشتر است و بیشتر انرژی از فرایند تخمیر لاکتیکی به دست می‌آید که اسید لاکتیک تولید می‌کند که محصول فرایندی است که در تهیهٔ خیارشور هم استفاده می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) چرخهٔ کربس و اکسایش پیرووات محصول تنفس هوازی است که در این افراد کمتر است.
(۲) در این افراد میوگلوبین نقش کمتری دارد.
(۴) درون تارهای ماهیچه‌ای رگ وجود ندارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

بخش‌های مشخص شده به صورت زیر است:

A: تالاموس - B: مغز میانی - C: پل مغزی - D: بصل النخاع - E: مخچه - F: نخاع

بصل النخاع با کنترل فرایندهایی مانند عطسه و سرفه که نوعی انعکاس است و نخاع با فرایند انعکاس عقب کشیدن دست در انعکاس‌های بدن نقش دارند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) شکل مربوط به نیمهٔ چپ مغز است و مهارت‌های هنری مربوط به نیمهٔ راست مغز است.
(۳) بخش C با ترشح اشک و بخش D با عطسه و سرفه در خط اول دفاع غیراختصاصی نقش دارند.
(۴) بخش B مغز میانی است که در زیر غدهٔ ترشح کنندهٔ ملاتونین (اپی‌فیز) قرار دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

پروتئین‌هایی که باعث انتقال یون‌های پتاسیم می‌شود کانال‌های دریچه‌دار و نشتی هستند که کانال‌های نشتی همیشه باز هستند و باز نمی‌شوند ولی کانال‌های دریچه‌دار باز می‌شوند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) کانال‌های نشتی سدیمی دریچه‌دار نیستند.
(۳) همهٔ کانال‌های غشایی دارای عمل اختصاصی هستند.
(۴) این ویژگی در مورد پمپ سدیم - پتاسیم درست نیست.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۵)

۵. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (د) درست است.

در بافت پوششی مری پایین‌ترین لایهٔ مکعبی شکل است (مشابه سلول‌های نفرون) (درست)
علت نادرستی سایر موارد:

(الف) نادرست، سلول با ظاهری دوکی در بافت پیوندی متراکم هم دیده می‌شود.
(ب) نادرست، بافت پیوندی با رشتهٔ کلاژن فراوان بافت پیوندی متراکم است که مادهٔ زمینه‌ای آن اندک است.

(ج) نادرست، سلول‌های چربی بر اثر مصرف کوچک می‌شوند که در این حالت هسته در سطح خارجی نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۵)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

بین نقطهٔ واریسی اول و دوم مرحلهٔ S قرار دارد که همانندسازی دنا انجام می‌شود و هلیکاز و دنابسپاراز آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی دنا هستند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۲) فرورفتگی حاصل از انقباض اکتین و میوزین مربوط به تقسیم سیتوپلاسم است که پس از نقطهٔ واریسی سوم است.
(۳) شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و گلژی در پروتئین‌سازی نقش دارند که در G_۲ افزایش می‌یابد که پس از نقطهٔ واریسی اول است.
(۴) اسید سالیسیلیک در گیاهان مرگ برنامه‌ریزی شده را راه‌اندازی می‌کند که این فرایند مربوط به نقطهٔ واریسی اول است نه متافازی.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۸)

۷. گزینه ۲ صحیح است.

به صورت سؤال که در مورد هر انسان سالم است، توجه شود. انسان سالم می‌تواند بالغ یا نابالغ باشد. افزایش قطر سرخرگ آوران و کاهش قطر سرخرگ وایران باعث افزایش فشار خون در مرحلهٔ تراوش می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) در انسان نابالغ اسپرم مشاهده نمی‌شود.
(۳) در انسان بازجذب آب از مثانه وجود ندارد.
(۴) اولین بخش نفرون کیسول بومن است که بازجذب ندارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۵)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۵۹)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

یعنی ۳ مورد به درستی بیان شده است.

منظور سؤال پروانه مونارک است که رفتار مهاجرت را فقط در روز از خود نشان می‌دهد. گزینه‌های مناسب (ب)، (ج) و (د) می‌باشد. (الف) نادرست، ساختارهایی که به بعد از قسمت دنداندار متصل هستند، منظور کیسه‌های معده هستند که تعدادشان کمتر از لوله‌های مالپیگی بوده که به ابتدای روده متصل‌اند.

(ب) درست، قسمت انتهایی روده که به عبارتی راست‌روده نامیده می‌شود که بخش متورمی هم هست در مجاورت قلب قرار گرفته است.
(ج) درست، دو رشتهٔ طناب عصبی در قسمت‌هایی به نام گره به هم نزدیک می‌شوند، طناب عصبی این جانور از دو رشته تشکیل شده است.
(د) درست، بلندترین رشتهٔ عصبی محیطی به پای عقبی رفته که به پایین‌ترین گرهٔ بخش سینه‌ای متصل می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱، ۳۱، ۶۶ و ۷۶)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۸)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۱۲)

۹. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) درست، منظور سؤال، پرتعدادترین یاخته‌های مخاط روده سلول‌های ریزپرزار هستند که مواد غذایی را به سمت محیط داخلی جذب می‌کنند. این یاخته‌ها، هستهٔ مجاور غشای پایه دارند که از جنس گلیکوپروتئین هست، همانند فاکتور داخلی.

(۲) درست، تعدادی از سلول‌های ریزپرزار در بخش غده قرار گرفتند که در مجاور شبکهٔ مویرگی پرز نیستند.

(۳) درست، تمام این سلول‌ها وظیفهٔ جذب دارند که مواد را به محیط داخلی (خون یا لنف) وارد خواهند کرد.

(۴) نادرست، در مجاورت این سلول‌ها، سلول‌های مخاط‌ساز هم دیده می‌شوند که ظاهر متفاوتی دارند چرا که ریزپرز ندارند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۵)





۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ج) و (د) به درستی بیان شده است.
قسمت ۱: سیرابی، قسمت ۲: شیردان، قسمت ۳: هزارلا و قسمت ۴: هم نگاری.
(الف) نادرست، در شیردان همانند معده انسان توانایی تولید آمینواسید از پلی‌پپتید را نداریم، چرا که پیسین‌ها توانایی تجزیه پروتئین به آمینواسیدها را ندارند.
(ب) نادرست، هم در سیرابی و هم در نگاری می‌توان تجزیه مولکول‌های زیستی را مشاهده کرد چون گوارش میکروبی در این دو قابل انجام است.
(ج) درست، در بین سیرابی و نگاری، برجستگی دیده می‌شود.
(د) درست، در سیرابی برخلاف هزارلا می‌توان حرکت مواد در تمام جهت‌ها را مشاهده کرد.

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

منظور سؤال، چرخه کالوین در بستره کلروپلاست گیاه آژولا است.
گزینه ۲ براساس چرخه کالوین و کنگور ۱۴۰۳، منظور آدنوزین دی‌فسفات است که از همه زودتر از چرخه خارج می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) نادرست، ایجاد پیوند کووالانسی بین دو کربن از ترکیب یکسان منظور ترکیب قند ۳ کربنه و قند ۵ کربنه است.
(۳) نادرست، منظور از خروج تک واحد فسفات برای قندی از چرخه، خروج قند ۳ کربنه می‌باشد.
(۴) نادرست، کاهش نوع مولکول دوفسفاته منظور مولکول اسید دوفسفاته می‌باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۴)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

در تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها فرایند کالوین هم در نگیهان روزنه که در سامانه بافت پوششی وجود دارد و هم در بافت پارانشیم که دارای بافت زمینه‌ای است مشاهده می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۲) نادرست، در تک‌لپه‌ای‌ها رگبرگ در مرکز یاخته قرار گرفته است، پس به روپوست بالایی و پایینی با اندازه یکسانی در تماس است، اما روپوستی که احتمال ورود عوامل بیماری‌زایی بیشتر است، منظور روپوست پایینی است که دارای روزنه بیشتری می‌باشد.
(۳) نادرست، در تک‌لپه‌ای‌ها محل خروج قطره آب در نوک ولی در دولپه‌ای‌ها در لبه‌های برگ است.
(۴) نادرست، در هر دو گیاهان تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای، آوند آبکش به سمت پایین است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۰۹)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۸)

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

بافت پیوندی تشکیل دهنده زیرمخاط بافت پیوندی سست است و بافت پیوندی ضخیم‌ترین لایه قلب، بافت پیوندی متراکم
درستی گزینه ۴ به این دلیل است که در بافت پیوندی سست می‌توان سلول‌هایی را دید که با زائده‌هایشان به کلاژن و سلول‌های دیگر بافت پیوندی متصل هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، عبارت دسته رشته‌های کشسان وجود ندارد، دسته‌های رشته‌ای فقط برای کلاژن‌ها محسوب می‌شود.
(۲) نادرست، در هر دو بافت سلول‌هایی با هسته‌ای بیضی شکل دیده می‌شود.
(۳) نادرست، رشته ضخیم پروتئینی یا همان کلاژن در ماده زمینه‌ای قرار ندارد، بلکه جزئی دیگر از بافت پیوندی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۶)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

سمتی از بدن که دیافراگم گسترده‌تری دارد یعنی سمت راست که مری حضور ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، در سمتی از بدن که بزرگ‌ترین اندام لنفی محوطه شکمی دیده می‌شود (طحال) که سمت چپ است، کلیه دارای سیاهرگ با ۳ انشعاب بیرون از کلیه است.
(۲) درست، در سمت راست دیافراگم با تعامل و پای شش در تماس نیست، و می‌توان اندام لنفی متصل به لوله گوارش یعنی آپاندیس را مشاهده کرد.
(۳) درست، میزان کوتاهی‌تر در سمت راست است و مجرای لنفی سمت راست نیز از پشت سیاهرگ گردنی عبور نمی‌کند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۱، ۶۰ و ۷۴)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ج) و (د) درست است.
(الف) نادرست، خون بالاترین قسمت معده با لوزالمعده ترکیب می‌شود که نوعی اندام لنفی نیست.
(ب) نادرست، اندامی که مواد ترشح شده از کبد که بزرگ‌ترین اندام لوله گوارشی هست را دریافت می‌کند، روده است که روده توانایی تولید پیک شیمیایی اثرگذار بر روی اندام لنفی را ندارد.
(ج) درست، سیاهرگی که خون خارج شده از انتهای کولون افقی را دریافت می‌کند، خون خارج شده از راست روده را نیز دریافت می‌کند که پایین‌تر از آخرین انشعاب سرخرگ انورت است.
(د) درست، سیاهرگی که از پشت معده عبور می‌کند، دارای یون آهن فراوانی است، چرا که از طحال به سمت باب کبدی می‌آید. یون آهن می‌تواند به آنزیم‌ها کمک کند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۷)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

پایین‌ترین غده بزاقی انسان، غده زیر آرواره‌ای است که به بخش جلویی دهان می‌ریزد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) نادرست، بزرگ‌ترین غده بزاقی، بناگوشی هست که همواره تحت تأثیر یک یا چند محرک طبیعی نیست. برای مثال تفکر کردن که محرک طبیعی حساب نمی‌شود. یا استفاده از محرک‌های شرطی.
(۲) نادرست، ملخ غدد بزاقی‌اش ابتدا به مجرای کوچکی ریخته و سپس به مجرای اصلی می‌ریزد.
(۴) نادرست، پایین‌ترین بخش ساقه مغز بصل‌النخاع است که بزاق را تنظیم نمی‌کند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۰ و ۳۱)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۱۱)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) درست هستند.
(الف) درست، در بخش هادی لایه مخاطی دیده می‌شود که دارای گلیکوپروتئین (موسین) است که در ماده مخاطی با ضخامت متفاوت در قسمت‌های مختلف دیده می‌شود.
(ب) نادرست، تمام سلول‌های نوع ۱ با مویرگ، غشای پایه مشترک ندارند.
(ج) نادرست، هیچ کدام از سلول‌های لایه مخاطی نمی‌توانند هم با لایه زیر مخاط و هم با ماده مخاط در تماس باشند.
(د) درست، سلول‌های زائده‌دار همان ماکروفاژی هستند که هنگام التهاب می‌توانند پیک شیمیایی ترشح کنند که باعث افزایش گلبول‌های سفید می‌شود.

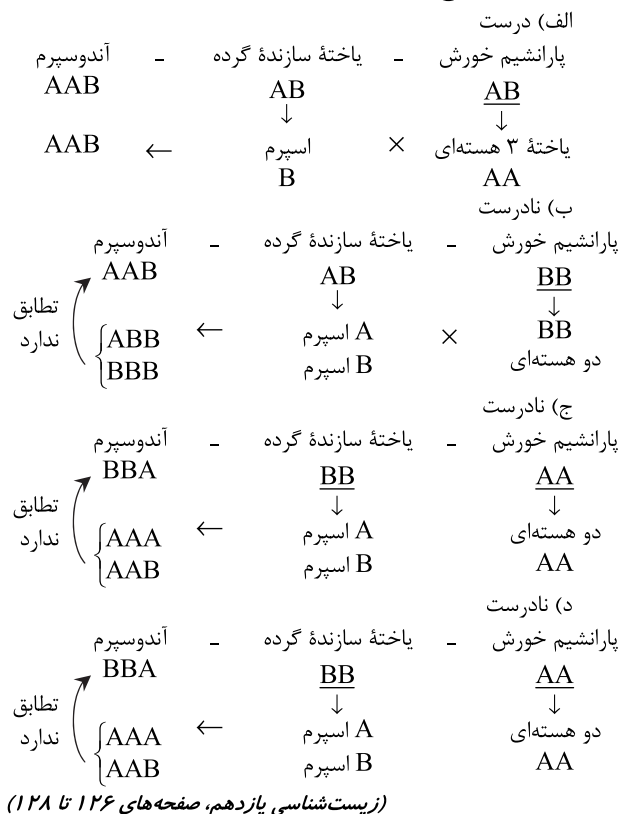
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

هیچ کدام از کیسه‌های هوادار توانایی تبادل گازهای تنفسی را ندارند.
هیچ کدام از پرندگان دیافراگم ندارند.
در محل انشعاب نای به نایژه‌های اصلی، می‌توان یک کیسه هوادار بزرگ دید که بزرگ‌ترین کیسه هوادار می‌باشد، این کیسه هوادار مشترک بین چپ و راست است.



۲۳. گزینه ۲ صحیح است.



۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

- (۱) نادرست، ذرت قسمت اول گزینه $AABbCc$ ، دسته فنوتیپی شماره ۴
ذرت قسمت دوم گزینه $AaBbcc$ ، دسته فنوتیپی شماره ۳
(۲) درست، ذرت قسمت اول گزینه $AaBbCc$ ، دسته فنوتیپی شماره ۳
ذرت قسمت دوم گزینه $AABbcc$ ، دسته فنوتیپی شماره ۳
(۳) نادرست، ذرت قسمت اول گزینه $AaBbCC$ ، دسته فنوتیپی شماره ۴ و $AaBbcc$ ، دسته فنوتیپی شماره ۲
ذرت قسمت دوم گزینه $AabbCc$ ، دسته فنوتیپی شماره ۳
(۴) نادرست، ذرت قسمت اول گزینه $AaBbCc$ ، دسته فنوتیپی شماره ۳
ذرت قسمت دوم گزینه $aaBBCC$ ، دسته فنوتیپی شماره ۴
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

- $\begin{matrix} AB & | & c \\ \hline ab & | & c \end{matrix} \times \begin{matrix} AB & | & C \\ \hline ab & | & c \end{matrix}$
- فرد ۱ فرد ۲
- (۱) نادرست
- $aBc \rightarrow$ کراسینگ اور فرد ۱ در جایگاه A, a
- $ABc \rightarrow$ بدون کراسینگ اور فرد ۲
- (۲) نادرست
- $ABC \rightarrow$ بدون کراسینگ اور فرد ۱
- $abc \rightarrow$ بدون کراسینگ اور فرد ۲
- (۳) درست
- $ABc \rightarrow$ کراسینگ اور فرد ۱ در جایگاه C
- $aBc \rightarrow$ کراسینگ اور فرد ۲ در جایگاه B
- (۴) نادرست
- $ABc \rightarrow$ بدون کراسینگ اور فرد ۲
- $abc \rightarrow$ بدون کراسینگ اور فرد ۱
- (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۵۶)

(۳) درست، دناپسپاراز در گویچه‌های قرمز این جانداران فعالیت می‌کنند چرا که این جانداران گویچه قرمز هسته‌دار دارند. پس به فعالیت عوامل رونویسی نیز نیازمندند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

تمام آنزیم‌ها باعث کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) درست، پیوند هیدروژنی بدون فعالیت آنزیمی تولید می‌شود اما توسط آنزیم مانند هلیکاز و رنابسپاراز تجزیه می‌شود.

(۳) درست، آنزیم دناپسپاراز با جدا کردن دو فسفات انرژی برای تولید پیوند فسفودی استر را تأمین می‌کند.

(۴) درست، آنزیم لیزوزیم در pHهای مختلف فعالیت می‌کند، مثلاً در pH ۲، ۸، ۱۰ و ۱۲.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

موارد (الف) و (د) درست هستند.

(الف) درست، براساس شکل کتاب می‌توان مشاهده کرد که تعداد ساختارهای مارپیچ از تعداد ساختارهای صفحه‌ای بیشتر است.

(ب) نادرست، در ساختار مارپیچ گروه‌های R به سمت بیرون قرار گرفته‌اند.

(ج) نادرست، دو تا آمینواسید مجاور هم، جهت قرارگیری Rهای آنها همسو نمی‌باشد براساس شکل کتاب ساختار اول پروتئین.

(د) درست، می‌توان به شکل ساختار سوم پروتئین‌ها رجوع کنید. در قسمتی پیوند هیدروژنی برقرار شده اما نه ساختار صفحه‌ای و نه ساختار مارپیچ تشکیل شده است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ج) نادرست‌اند و فقط مورد (د) درست است. (الف) نادرست، هر تعدادی که وارد جایگاه P می‌شود، هم از E می‌تواند خارج شوند و آخرین tRNA از P خارج می‌شود.

(ب) نادرست، زیرواحدهای رناتن که با بیش از ۳ کدون در تماس هستند می‌شوند هر دو زیر واحد رناتن ولی فقط زیر واحد کوچک‌تر توسط mRNA به سمت کدون آغاز هدایت می‌شوند.

(ج) نادرست، هر تعداد کدونی که وارد جایگاه A می‌شود شاید در جایگاه A مستقر نشود که به زنجیره پلی‌پپتیدی متصل شود.

(د) درست، اولین tRNA وارد شده به رناتن هیچ‌گاه به جایگاه A منتقل نمی‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

بعد از تغییر شکل پروتئین مهار کننده، اتصال لاکتوز به آنزیم‌های تجزیه کنندگان که نوعی پروتئین هستند، امکان‌پذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، در تنظیم مثبت پروتئین کوچک‌تر پروتئین فعال‌کننده است که به راه‌انداز متصل نمی‌شود.

(۳) نادرست، جاندارانی که می‌توانند از تغییر طول عمر پروتئین تنظیم بیان زن کنند، پروتئین‌ها هستند. پس تمام جانداران غلط است.

(۴) نادرست، هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها با اتصال پروتئین به دنا، تمایل پروتئین‌ها به دنا تغییر می‌کند، برای مثال در یوکاریوت‌ها با اتصال عوامل رونویسی تمایل رنابسپاراز به راه‌انداز افزایش پیدا می‌کند، و در پروکاریوت‌ها با اتصال فعال‌کننده تمایل رنابسپاراز به راه‌انداز نیز افزایش پیدا می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)



میتوکندری وجود دارد اما فقط در سبزدیسه و درون تیلاکوئید تولید اکسیژن دیده می‌شود. (در میتوکندری تولید اکسیژن نداریم).
(۴) نادرست، منظور از اندامکی که در غشای خود حاوی زنجیره انتقال الکترون است، میتوکندری است که تعداد آن در تار نوع کند بیشتر از تند می‌باشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۵۱، ۶۸ و ۶۹)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۹)

۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) نادرست، بخش‌هایی از گوش که با هوای بیرون در ارتباط است، بیرونی و میانی (از طریق شیپور استاش) می‌باشد، که در همه قسمت‌ها حواس پیکری مانند درد می‌تواند وجود داشته باشد.
(۲) نادرست، در بخش بیرونی گوش موهای کرک مانند با نقش حفاظتی وجود دارد که بخش فوقانی پرده صماخ نسبت به بخش تحتانی آن در سطح بیرونی‌تر قرار دارد.
(۳) نادرست، در بخش میانی محفظه استخوانی پر از هوا وجود دارد. استخوان‌های چکشی و سندانی هر دو از سر پهن‌تر (نه باریک‌تر!) خود با یکدیگر مفصل تشکیل می‌دهند.
(۴) درست، بخش درونی گوش در شنوایی و تعادل نقش دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

منظور یاخته‌های بینایی و بویایی هستند که همگی یاخته کامل هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) گیرنده حسی که دارای زائده باشد، شامل بویایی، شنوایی و تعادلی است که از بین این موارد تنها بویایی عصبی است.
(۲) مکانیکی واقع در سر شامل شنوایی و تعادلی است که یاخته کامل هستند.
(۳) گیرنده درد و حس وضعیت انتهای دندریت آزاد هستند که حس وضعیت سازش نمی‌کند و در پوست دیده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ و ۳۰ تا ۳۲)

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

یاخته حاصل از اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوسیت ثانویه می‌باشد ولی چون رونویسی دارد، آنزیم رنابسپراز (مثلاً در میتوکندری) رونویسی را خواهد داشت. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) اسپرماتوسیت ثانویه هر کروموزوم دو کروماتیدی و مضاعف بوده پس از هر صفت دو آلل دارند.
(۲) کوتاه‌ترین مرحله یاخته G_1 می‌باشد که ساخت پروتئین‌ها افزایش می‌یابد.
(۳) اسپرماتوسیت ثانویه نسبت به اولیه هسته‌ای روشن‌تر دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

فردی که نوعی بیماری خودایمنی دارد مثل دیابت نوع (۱) چون پروتئین‌ها تخریب می‌شوند پس سطح ایمنی کاهش یافته و فعالیت بیگانه‌خوارها کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) پرکاری قشر فوق کلیه سبب افزایش آلدوسترون شده و حجم آب ادرار کاهش می‌یابد.
(۲) کم‌کاری تیروئید سبب کاهش سوخت‌وساز و افزایش اندازه یاخته‌های چربی می‌شود.
(۳) کم‌کاری پاراتیروئید سبب کاهش کلسیم و کاهش انعقاد می‌گردد.

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

جانشینی بی‌معنا بر تعداد نوکلئوتیدهای دنا و رنا بی‌تأثیر خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) در جانشینی دگر معنا اگر تغییر در محلی نزدیک به جایگاه فعال آنزیم باشد، سبب تغییر عملکرد آن می‌شود.

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) نادرست

$$\begin{array}{rcl} \text{گامت‌های یکی از میوز II های معیوب} & - & \text{گامت‌های گیاه معمولی} \\ 2n=14 & & n=7 \\ 2n=14 & & \end{array}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3n=21 \\ 3n=21 \\ n=7 \\ n=7 \end{cases} \Rightarrow \text{گیاه } 4n=28 \text{ بین زاده‌ها وجود ندارد}$$

(۲) نادرست

$$\begin{array}{rcl} \text{گامت‌های میوز I معیوب} & - & \text{گامت‌های میوز I معیوب} \\ 2n=14 & & 2n=14 \\ 2n=14 & & 2n=14 \end{array}$$

زاده‌ها $4n=28$ و بقیه زاده‌ها نسبت برابر دارند.

(۳) درست

$$\text{گامت‌های میوز II معیوب} - \text{گامت‌های میوز I معیوب}$$

$$\begin{array}{rcl} 2n=14 & & 2n=14 \\ n=7 & & n=7 \\ n=7 & & n=7 \end{array}$$

زاده‌ها $3n=21$ بیشترین احتمال زاده‌ها

(۴) نادرست

$$\begin{array}{rcl} \text{گامت‌های گیاه نرمال} & - & \text{گامت‌های میوز I معیوب} \\ n=7 & & 2n=14 \\ n=7 & & 2n=14 \end{array}$$

زاده‌ها زاده $2n=14$ نخواهد داشت.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) نادرست، آلکالوئیدها هستند که برای ساختن آرام‌بخش‌ها و داروهای ضدسرطان استفاده می‌شوند اما آلکالوئیدها باعث مرگ جانور گیاه‌خوار نمی‌شوند در واقع باعث می‌شوند که گیاه‌خواران سمت گیاهانی که آلکالوئید تولید می‌کنند نروند.
(۲) نادرست، بخشی از ساختار گل که دومین حلقه گل از خارج به داخل است، گلبرگ می‌باشد که در گل ادریسی رشد کرده و در خاک اسیدی (PH کمتر از ۷) آبی‌رنگ می‌شود نه قرمز!
(۳) نادرست، گرده‌افشانی درخت آکاسیا توسط زنبورها انجام می‌شود اما این خفاش‌ها هستند که در شب به سمت گل‌هایی می‌روند که سفیدرنگ و دارای بوهای قوی می‌باشند.
(۴) درست، منظور از نوعی ساقه تخصص‌یافته که به دلیل ذخیره مواد غذایی متورم شده است غده است که در سیب‌زمینی وجود دارد که وجود نشادیسه در بخش خوراکی آن با استفاده از محلول لوگول مشخص می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۴، ۸۵ و ۱۰۱)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۲، ۱۲۴، ۱۲۸، ۱۵۰، ۱۵۱ و ۱۵۲)

۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

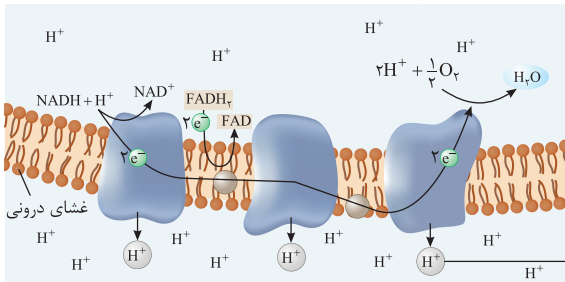
(۱) نادرست، در هسته مولکول ATP فقط مصرف می‌شود که هسته مونوسیت‌ها لوبیایی شکل یا خمیده هستند، نه بیضی شکل!
(۲) درست، سبزدیسه‌ها دارای سامانه‌ای غشایی به نام تیلاکوئید در ساختار خود هستند. غشای بیرونی و درونی تیلاکوئید، صاف و فاقد چین‌خوردگی می‌باشد.
(۳) نادرست، منظور از نوعی دنا که هر فسفات آن در تشکیل پیوند فسفودی استر دخالت دارد دنا حلقوی می‌باشد که در سبزدیسه و

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) درست، مهم‌ترین مرحله تبدیل انسولین غیرفعال به فعال است که خارج از باکتری رخ می‌دهد.
 - (۲) درست، به دو تا باکتری مختلف وارد می‌شوند.
 - (۳) درست، زیرا که در دیسک آنها ژن مقاومت به پادزیست مشاهده می‌شود. (شکل ۱۳ فصل ۷ زیست دوازدهم)
- (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۴)

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.

منظور صورت سوال عضو اول و دوم زنجیره انتقال الکترون می‌باشد. فقط عضو اول می‌تواند یون هیدروژن را به فضای بین دو غشا منتقل کند. با توجه به سوال ۱۶ کنکور تیرماه ۱۴۰۳، انرژی شیب غلظت می‌تواند به طور غیرمستقیم در فعالیت پمپ‌ها نقش داشته باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هیچ کدام به طور مستقیم تحت تأثیر سیانید قرار نمی‌گیرند. آخرین پروتئین زنجیره به طور مستقیم تحت تأثیر سیانید قرار می‌گیرد.
 - (۲) هر دو عضوی از زنجیره انتقال الکترون هستند و لذا می‌توانند در ایجاد شیب غلظت نقش داشته باشند.
 - (۳) با توجه به شکل، این گزینه در ارتباط با هر دو عضو صدق می‌کند.
- (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۰)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

منظور سوال باکتری‌های فتوسنتزکننده و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده می‌باشد.

بررسی همه موارد:

- الف) نادرست، هم در مسیر هوازی و هم در مسیر بی‌هوازی تنفس یاخته‌ای، به دنبال بازسازی NAD^+ ، ATP ساخته می‌شود.
 - ب) درست، باکتری‌های شیمیوسنتزکننده می‌توانند بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید ماده آلی بسازند.
 - ج) نادرست، این عبارت هم برای فتوسنتزکننده‌ها و هم برای شیمیوسنتزکننده‌ها صادق است.
 - د) درست، ATP و NADPH هردو محصول واکنش‌های نوری فتوسنتز می‌باشند که در جریان تثبیت کربن در چرخه کالوین می‌توانند مصرف شوند. این عبارت در مورد شیمیوسنتزکننده‌ها صدق نمی‌کند.
- (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۴، ۸۹ و ۹۰)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و یا موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد.

خفاش‌هایی که دگرخواهی انجام می‌دهند، لزوماً خویشاوند نیستند. به طور کلی، همه رفتارهایی که توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند، رفتاری سازگارکننده برای جانور محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) زنبورهای عسل کارگری که رفتار دگرخواهی را انجام می‌دهند، نازا هستند و به طور کلی قادر به انجام تولیدمثل نیستند، پس نمی‌توان گفت با کاهش احتمال تولیدمثل خود، شانس موفقیت تولیدمثل جانوران دیگر را افزایش می‌دهند. ضمن اینکه این جانوران توانایی تقسیم میتوز (تک‌مرحله‌ای) را دارند.

- (۲) لزوماً هر جهش حذف و اضافه‌ای سبب تغییر چارچوب خواندن نمی‌شود. (مضرب از ۳)
 - (۳) در جهش خاموش تعداد نوکلئوتیدهای رنای پیک تغییر نمی‌کند.
- (زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۸ و ۴۹)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

توجه شود که منظور شایع‌ترین نوع هموفیلی است و در ضمن از والدین بیمار امکان تولد دختر سالم وجود ندارد. (رد گزینه ۳) از مادر سالم (غیرناقل) امکان تولد پسر بیمار وجود ندارد. (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید که در این آزمایش صرفاً به ماهیت ماده وراثتی که دنا بود پی بردند. (۱) این عبارت از کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴ انتخاب شده است که از نتایج کارهای ایوری و همکارانش بود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۳)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (د) نادرست است.

(د) این مورد از کنکور اردیبهشت ۱۴۰۴ انتخاب شده است. توجه کنید که این ویژگی صرفاً در فصل زادآوری جانور ایجاد می‌شود و پس از آن از بین می‌رود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

توجه کنید انسداد مجاری صفراوی باعث کاهش صفرا، کاهش جذب چربی‌ها اعم از ویتامین A شده پس مقدار ماده حساس به نور در فرد می‌تواند کمتر از حالت عادی تولید شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست

(۳) درست، توجه کنید چه بزرگی بیش از حد کره چشم و چه تحدب بیش از حد عدسی چشم هر دو سبب می‌شوند که پرتوهای نور اجسام دور، در طول شبکه متمرکز شوند.

(۴) درست، هر دو همگرا هستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۲)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

الف) درست

ب) درست، کاهش آپسیزیک اسید به طور کلی سبب رشد می‌شود (وجود آپسیزیک اسید مانع از رشد است) و کاهش اکسین نیز سبب رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

ج) درست، علت تشکیل لایه جداکننده افزایش نسبت اتیلن به اکسین است.

د) درست، به صورت جمع‌بندی در چیرگی رأسی ما شاهد افزایش هورمون‌های اتیلن و اکسین هستیم و البته کاهش هورمون سیتوکینین.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۵)

۳۹. گزینه ۳ صحیح است.

توجه شود افزایش یکباره هورمون استروژن حدود روز چهاردهم است که سبب تخمک‌گذاری می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، در اوایل هفته چهارم نیز شاهد افزایش ضخامت رحم هستیم.

(۲) درست، کاهش و تحلیل جسم زرد در هفته چهارم رخ می‌دهد. (اگر بارداری صورت نگیرد.)

(۴) درست، رشد فولیکول در پی ترشح FSH در هفته دوم رخ می‌دهد برخلاف هفته چهارم.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

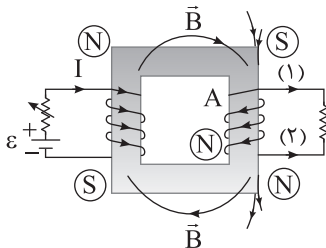
۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید تبدیل شدن به انسولین فعال با حذف زنجیره C در مهندسی ژنتیک رخ نمی‌دهد.



۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به جهت جریان در مولد، سیملوله سمت چپ تبدیل به یک آهنربا می شود و میدان مغناطیسی در جهت نشان داده شده ایجاد می شود. با افزایش مقاومت رنوستا جریان الکتریکی و در نتیجه میدان مغناطیسی کاهش می یابد. بنابراین طبق قانون لنز در سیملوله سمت راست میدان مغناطیسی به سمت پایین برقرار شده و قطب A، قطب S می شود و با اعمال قانون دست راست، جریان القایی در جهت (۲) برقرار می شود.



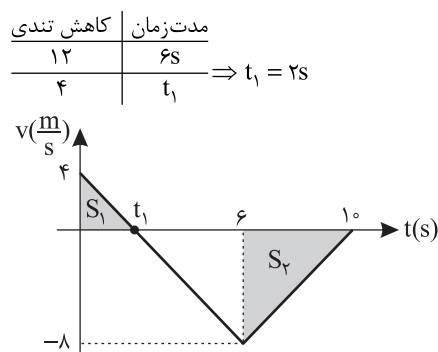
(فیزیک یازدهم، صفحه های ۹۱ تا ۹۳)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \frac{0.4 \mu\text{g} \times \text{cm}^3}{\text{ns}} &= \frac{? \text{kg} \cdot \text{mm}^3}{\text{ps}} \\ \Rightarrow 0.4 \times \frac{10^{-6} \text{g} \times 10^{-6} \text{m}^3}{10^{-9} \text{s}} &= x \times \frac{10^{-3} \text{g} \times 10^{-9} \text{m}^3}{10^{-12} \text{s}} \\ \Rightarrow 4 \times 10^{-4} &= x \times 10^{-6} \Rightarrow x = 4 \times 10^{-1} \end{aligned}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.



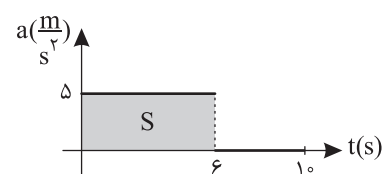
در بازه زمانی $0 < t < 2\text{s}$ و $6\text{s} < t < 10\text{s}$ حرکت متحرک کندشونده است. اندازه مساحت زیر منحنی سرعت - زمان در هر بازه زمانی مسافت طی شده در آن بازه است.

$$\begin{aligned} S_1 &= \frac{4 \times 2}{2} = 4 \\ S_2 &= \frac{4 \times 8}{2} = 16 \\ S_3 &= \frac{4 \times 4}{2} = 8 \\ \Rightarrow \ell &= S_1 + S_2 + S_3 = 4 + 16 + 8 = 28\text{m} \\ S_{\text{av}} &= \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{28}{4} = 7\text{m/s} \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳ تا ۹)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا از نمودار شتاب - زمان، نمودار سرعت - زمان را رسم می کنیم. می دانیم سطح زیر منحنی شتاب - زمان و محور زمان در هر بازه زمانی تغییرات سرعت در آن بازه زمانی است.



گاهی دگرخواهی، رفتاری به نفع خود فرد است. در میان پرندگان، افراد یاریگری هستند که در پرورش زاده ها به والدین آنها یاری می رسانند. یاریگرها اغلب پرندهای جوانی هستند که با کمک به والدین صاحب لانه، تجربه کسب می کنند و هنگام زادآوری می توانند از این تجربه ها برای پرورش زاده های خود استفاده کنند یا با مرگ احتمالی جفت های زادآور (نه همواره)، قلمرو آنها را تصاحب و خود زادآوری کنند.

افراد نگهبان در گروه جانوران و یا زنبورهای عسل، رفتار دگرخواهی را نسبت به خویشاوندان خود انجام می دهند. این جانوران شانس بقا و تولیدمثل خود را کاهش می دهند. در واقع این جانوران، شانس انتقال ژن های مشترک خود با سایر جانوران هم گونه، و همچنین شانس بقای گونه را افزایش می دهند. دم عصایی های نگهبان هنگام احساس وجود شکارچی دیگران را با فریاد آگاه می سازند و با این کار خود در معرض خطر بیشتری از جانب شکارچی قرار می گیرند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

منظور بلورهای اوریک اسید در بیماری نقرس است.

بررسی سایر گزینه ها:

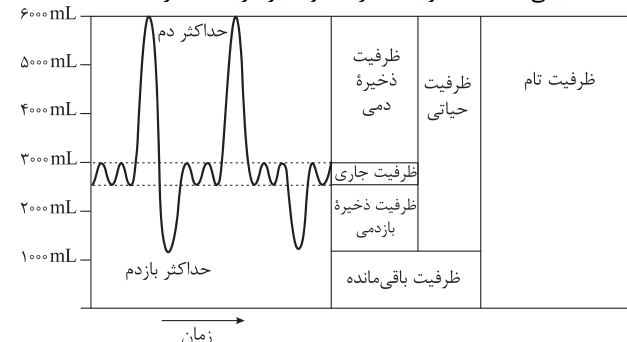
(۱) برای حمل اکسیژن دو ساز و کار وجود دارد که فقط ترکیب با هموگلوبین دچار مشکل می شود.

(۲) برای ریزپرهای روده صادق است ولی برای ریزپرهای گردیزه صادق نیست.

(۴) در کتاب اشاره شده، ممکن است صداهای غیرعادی از قلب شنیده شود. (زیست شناسی دهم، صفحه های ۲۵، ۳۹، ۵۰، ۷۴ و ۷۵)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به تعریف ظرفیت تنفسی در کتاب که اشاره به جمع دو یا چند حجم هواست درمی یابیم که ظرفیت ها بیش از ظرفیت تام و ظرفیت حیاتی است. لذا گزینه ۱ درست و سایر گزینه ها نادرست است.



(زیست شناسی دهم، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

فیزیک

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به صورت سوال عدد اتمی و عدد جرمی هسته دختر، هر کدام ۱۶ واحد کمتر از هسته مادر است، بنابراین معادله این واپاشی به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} {}^A_Z X &\rightarrow m {}^4_2 \alpha + n {}^1_1 \beta^+ + {}^{A-16}_{Z-16} Y \\ \text{تعداد ذره } \alpha &: A = 4m + A - 16 \Rightarrow m = 4 \\ Z = 2m + n + Z - 16 &\Rightarrow 0 = 2 \times 4 + n - 16 \\ \Rightarrow n &= 8: \text{تعداد ذره } \beta^+ \\ m + n &= 4 + 4 = 12 \end{aligned}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱۲ تا ۱۱۹)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} r_2 &= r_1 + \lambda, F_2 = \frac{\lambda}{r_1} F_1 \\ F &= \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{\lambda}{F_1} = \left(\frac{d}{d+\lambda}\right)^2 \\ \Rightarrow \frac{9}{10} &= \frac{d}{d+\lambda} \Rightarrow 10d = 9d + 72 \Rightarrow d = 72\text{cm} \end{aligned}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ تا ۷)



$$f_k = \mu_k F_N = 0.2(F + mg) = 0.2(F + 100) \\ \Rightarrow f_k = 0.2F + 20 \\ a = 0 \Rightarrow F = f_k \Rightarrow F = 0.2F + 20 \Rightarrow 0.8F = 20 \Rightarrow F = 25 \text{ N} \\ \text{در حالت دوم } f_k = \mu_k F_N = 0.2(mg - F) = 0.2(100 - 25) \\ \Rightarrow f_k = 0.2 \times 75 = 15 \text{ N}$$

$$F - f_k = ma \Rightarrow 25 - 15 = 10a \Rightarrow a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۳ تا ۴۱)

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

در آب های کم عمق با کاهش عمق آب تندی و طول موج کاهش می یابد ولی دوره و بسامد موج ثابت می ماند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۴)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

در پدیده دوپلر اگر منبع صوت حرکت کند، تندی صوت در جلو و عقب منبع یکسان است. علت آن است که تندی انتشار صوت ارتباطی به حرکت منبع ندارد. با حرکت منبع جبهه های موج منتشر شده در جلوی منبع فشرده تر از جبهه های موج منتشر شده در پشت منبع شده و بنابراین طول موج صوت منتشر شده در جلوی منبع کوتاه تر از طول موج صوت منتشر شده در پشت منبع است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۵ و ۷۶)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}} = \sqrt{\frac{10}{2}} = \sqrt{5} \frac{\text{rad}}{\text{s}}, A = \frac{1}{2} = 5 \text{ cm} \\ E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times (5 \times 10^{-2})^2 \times (\sqrt{5})^2 = \frac{1}{4} \times 125 \times 10^{-4} \text{ J} \\ = \frac{125}{4} \times 10^{-4} \text{ J} = \frac{125}{40} = \frac{25}{8} \text{ mJ}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۵۴ تا ۶۰)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

فاصله جبهه های متوالی موج همان طول موج است.

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{\lambda_{\text{محیط}}}{\lambda_{\text{هوا}}} = \frac{n_{\text{هوا}}}{n_{\text{محیط}}} = \frac{1}{1.25} = \frac{4}{5} = 0.8$$

بنابراین فاصله جبهه های موج ۲۰ درصد کاهش می یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۶)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

طبق الگوی رادرفورد وقتی الکترون به دور هسته می چرخد، به تدریج شعاع حرکت کاهش یافته و بسامد نور تابشی افزایش و طول موج کاهش می یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۹۹ تا ۱۰۹)

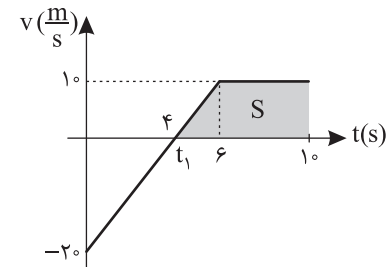
۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$n = \frac{t}{T} = \frac{24}{8} = 3 \\ N = \frac{N_0}{r^n} \Rightarrow N = \frac{N_0}{r^3} = \frac{N_0}{8} \Rightarrow \Delta N = N_0 - \frac{N_0}{8} = \frac{7}{8} N_0 \\ \frac{7}{8} N_0 = 14 \times 10^{20} \Rightarrow N_0 = 16 \times 10^{20} \\ \text{(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۲۰ و ۱۲۱)}$$

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{array}{c} \bullet \quad d \quad F_{12} \quad F_{22} \quad d \quad \bullet \\ q_1 = +q \quad q_2 = -q \quad q_3 = -q \end{array} \\ F_{\text{net } q_2} = F_{12} + F_{22} = \frac{kq_1 q_2}{d^2} + \frac{kq_2 q_3}{d^2} = \frac{2kq^2}{d^2}$$

$$0 < t < 6 \text{ s} \Rightarrow \Delta v = S = 5 \times 6 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_0 = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_6 = 30 - 20 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 6 \text{ s} < t < 10 \text{ s} \Rightarrow \Delta v = 0 \Rightarrow v_{10} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



Δv	Δt
30	6
20	$t_1 = 4 \text{ s}$

در بازه زمانی $t = 4 \text{ s}$ تا $t = 10 \text{ s}$ جسم در جهت محور X حرکت می کند و برای محاسبه جابه جایی باید مساحت زیر منحنی را در این بازه زمانی به دست آوریم.

$$\Delta x = S = \frac{(4+6) \times 10}{2} = 50 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳ تا ۲۱)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} t_1 = 1 \text{ s} \Rightarrow x_1 = 1 + k \\ t_2 = 3 \text{ s} \Rightarrow x_2 = 9 + 3k \end{cases} \xrightarrow{x_1 = x_2} k + 1 = 9 + 3k \\ \Rightarrow 2k = -8 \Rightarrow k = -4 \\ x = t^2 - 4t$$

چون در دو لحظه $t = 1 \text{ s}$ و $t = 3 \text{ s}$ از یک مکان عبور کرده و شتاب ثابت است، پس در وسط این بازه یعنی $t = 2 \text{ s}$ جهت حرکت متحرک عوض شده است.

$$t = 2 \text{ s} \Rightarrow x = 4 - 8 = -4 \text{ m} \Rightarrow L = |x| = 4 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ تا ۲۲)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$F = ma$$

$$F = m_1 \times 4 \Rightarrow m_1 = \frac{F}{4}$$

$$F = m_2 \times 3 \Rightarrow m_2 = \frac{F}{3}$$

$$F = (3m_1 - 2m_2)a \Rightarrow a = \frac{F}{3 \times \frac{F}{4} - 2 \times \frac{F}{3}} = \frac{F}{\frac{3F}{4} - \frac{2F}{3}}$$

$$a = \frac{F}{\frac{9F - 8F}{12}} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۰ و ۳۱)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{در حالت اول: } k\Delta x = f_{s \max}, \Delta x = 64 - 60 = 4 \text{ cm}$$

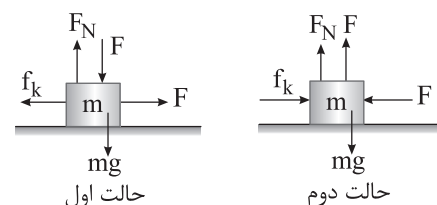
$$k\Delta x = \mu_s mg \Rightarrow k \times 4 = 0.8 \times 40 \Rightarrow k = 8 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

$$\text{در حالت دوم: } k\Delta x = mg \Rightarrow 8 \times \Delta x = 40 \Rightarrow \Delta x = 5 \text{ cm}$$

$$x = 60 + 5 = 65 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۳۳ تا ۴۳)

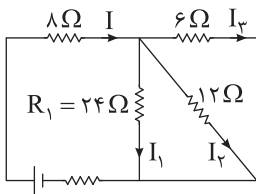
۵۵. گزینه ۲ صحیح است.





۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

مقاومت‌های 6Ω ، 12Ω و 24Ω با هم موازی بوده و ولتاژ یکسان دارند.



$$P_1 = R_1 I_1^2 \Rightarrow 6 = 24 \times I_1^2 \Rightarrow I_1 = \frac{1}{2} A$$

$$24 I_1 = 12 I_2 \Rightarrow 24 \times \frac{1}{2} = 12 I_2 \Rightarrow I_2 = 1 A$$

$$24 I_1 = 6 I_3 \Rightarrow 24 \times \frac{1}{2} = 6 I_3 \Rightarrow I_3 = 2 A$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 3.5 A$$

$$P_{8\Omega} = R I^2 = 8 \times (3.5)^2 = 8 \times 12.25 = 98 W$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم ذرات α و β^+ بار مثبت و الکترون بار منفی دارد. با اعمال قانون دست راست، ذرات α و β^+ باید به سمت بالا و الکترون باید به سمت پایین منحرف شوند. چون α بسیار سنگین‌تر از β^+ است، میزان انحراف آلفا باید بسیار کمتر از پوزیترون باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$N = \frac{L}{\pi r^2} = \frac{200}{\pi \times 2 \times 10^{-2}} = \frac{50}{\pi} \times 10^2$$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{50}{\pi} \times 10^2 \times 40}{8 \times 10^{-1}} = 0.1 T = 10^3 G$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$t = 125 ms = \frac{125}{1000} s = \frac{1}{8} s$$

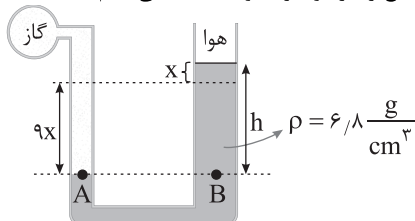
$$I = 0.4 \sin\left(\frac{20\pi}{3} \times \frac{1}{8}\right) = 0.4 \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right) = 0.4 \times \frac{1}{2} = 0.2 A$$

$$V = R I = 0.2 \times 5 = 1 V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا اختلاف سطح مایع را در دو طرف لوله حساب می‌کنیم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_g = P_0 + \rho g h \Rightarrow P_g - P_0 = \rho g h$$

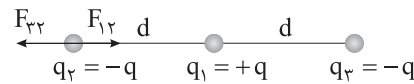
$$\rho g h_{\text{مایع}} = \rho g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 6/8 \times h = 13/6 \times 25 \Rightarrow h = 50 cm$$

اگر مخزن گاز سوراخ شود، بخشی از گاز داخل آن خارج شده و فشار گاز با فشار هوای بیرون یکسان شده و ارتفاع مایع در دو طرف لوله یکسان می‌شود. چون قطر مقطع لوله پهن ۳ برابر لوله باریک است، پس مساحت مقطع لوله پهن ۹ برابر لوله باریک است. بنابراین اگر سطح مایع در لوله پهن به اندازه x پایین رود، سطح مایع در لوله باریک به اندازه $9x$ بالا می‌رود.

$$10x = 50 \Rightarrow x = 5 cm$$

$$H = 20 + 9x = 20 + 45 = 65 cm$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)



$$F'_{\text{net } q_2} = F_{12} - F_{23} = \frac{kq^2}{d^2} - \frac{kq^2}{4d^2} = \frac{3kq^2}{4d^2}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{3kq^2}{4d^2}}{\frac{3kq^2}{d^2}} = \frac{3}{4}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

از رابطه $E = \frac{V}{d}$ استفاده می‌کنیم.

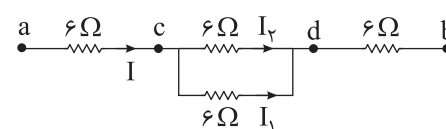
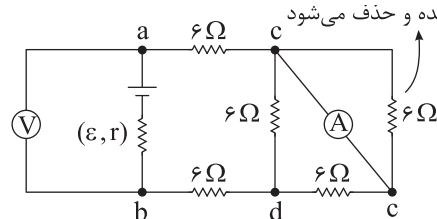
$$\left. \begin{aligned} E_1 &= \frac{V}{d_1} \\ E_2 &= \frac{V}{d_2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta E = \frac{V}{d_2} - \frac{V}{d_1} \Rightarrow \Delta E = V \left(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1} \right)$$

$$600 = V \left(\frac{1}{2 \times 10^{-2}} - \frac{1}{5 \times 10^{-2}} \right) \Rightarrow 600 = V \left(\frac{5-2}{10 \times 10^{-2}} \right)$$

$$\Rightarrow V = \frac{600 \times 10^{-1}}{3} \Rightarrow V = 20 V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.



آمپرسنج جریان مقاومت 6Ω یعنی I_1 را نشان می‌دهد.

$$I_1 = I_2 = 0.2 A \Rightarrow I = 0.4 A$$

$$R_{eq} = 6 + \frac{6 \times 6}{6+6} + 6 = 6 + 3 + 6 = 15 \Omega$$

$$V = R_{eq} \times I = 15 \times 0.4 = 6 V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۰ تا ۶۱)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

اگر طول و سطح مقطع سیم اولیه را L و A فرض کنیم، طول سیم کوتاه‌تر $\frac{1}{5} L$ است. اگر سیم را بکشیم که طول آن با طول سیم اولیه یکسان شود، طول سیم ۵ برابر شده و برابر L می‌شود. در نتیجه سطح مقطع $\frac{1}{5} A$ برابر یعنی $\frac{1}{5} A$ می‌شود.

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{\rho L}{A} = 20 \Omega$$

$$R' = \frac{\rho \times L}{\frac{1}{5} A} = 5 \times 20 = 100 \Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)



۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$A = \pi r^2 = 3 \times (1 \times 10^{-2})^2 = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Delta V = A \cdot V \cdot \Delta t \Rightarrow 720 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-4} \times 4 \times \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{720 \times 10^{-3}}{12} = 600 \text{ s} = 10 \text{ min}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

پس از رسیدن چتر باز به تندی حدی حرکت چتر باز با تندی ثابت انجام شده و با توجه به اینکه کار کل برابر با تغییرات انرژی جنبشی است، پس کار کل صفر است.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

راه اول:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} \times 2 \times (64 - 0) = 64 \text{ J}$$

$$W_{mg} = mgh = 2 \times 10 \times 10 = 200 \text{ J}$$

$$W_t = W_{mg} + W_{f_k} \Rightarrow 64 = 200 + W_{f_k} \Rightarrow W_{f_k} = -136 \text{ J}$$

$$\Rightarrow |W_{f_k}| = 136 \text{ J}$$

راه دوم:

$$W_f = E_p - E_1 = (U_p + K_p) - (U_1 + K_1) = (0 + 64) - (200 + 0) = -136 \text{ J}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

- ۱) نادرست، داماسنج تف‌سنج نوری جزء داماسنج‌های معیار است.
- ۲) نادرست، در هنگام شب ساحل از دریا خنک‌تر است، پس نسیم باد خنک از ساحل به سمت دریا است.
- ۳) نادرست، انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن همرفت طبیعی است.
- ۴) درست، برای آشکارسازی تابش فروسرخ از دمانگار استفاده می‌کنیم و به تصویر به دست آمده دمانگاش می‌گوییم.

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۸۴ تا ۱۱۷)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

آب صفر $\rightarrow$ یخ صفر $\rightarrow$ یخ $20^\circ \rightarrow$

$$Q_1 = mc\Delta\theta + mL_f = m \times 0.5 \times 20 + m \times 80 = 90mc$$

آب $100^\circ \text{C} \rightarrow$ آب صفر

$$Q_2 = mc\Delta\theta = m \times c \times 100 = 100mc$$

$$Q = P \times t \Rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{t_1}{t_2} \Rightarrow \frac{90}{100} = \frac{18}{t_2} \Rightarrow t_2 = 20 \text{ min}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

شیمی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

با تعریف amu، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی عناصرها و همچنین جرم ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) عناصر سنگین پس از عناصر سبک تشکیل شده‌اند.
- ۲) ایزوتوپ مورد نظر ${}^3\text{H}$ است که هر اتم از آن دارای ۲ نوترون (ذره زیراتمی بدون بار) و ۱ پروتون و الکترون (ذرات زیراتمی باردار) است.
- ۳) ${}^{99}\text{Tc}$ نخستین عنصری است که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شده است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴، ۶، ۷ و ۱۰)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

نخستین عنصر جدول تناوبی که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، ${}^{24}\text{Cr}$ است؛ با توجه به شمار نوترون‌ها، این عنصر دارای دو ایزوتوپ ${}^{52}\text{Cr}$ با فراوانی ۸۰٪ و ${}^{54}\text{Cr}$ با فراوانی ۲۰٪ است و جرم اتمی میانگین آن برابر است با:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(52 \times 80) + (54 \times 20)}{100} = 52.4 \text{ amu}$$

از رابطه زیر نیز می‌توان برای محاسبه جرم اتمی میانگین استفاده نمود:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{F_1} (M_2 - M_1) = 52 + \frac{20}{80} (54 - 52) = 52.4 \text{ amu}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۵ و ۳۲)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

رنگ شعله نیترا فلز سدیم، زرد و رنگ شعله سولفات فلز مس سبز است و در گستره امواج مرئی انرژی نور سبز از زرد بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پرتوهای حاصل از بازگشت الکترون از لایه‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ به لایه ۲ در اتم هیدروژن در ناحیه مرئی قرار می‌گیرد در حالی که حالت پایه برای اتم هیدروژن $n=1$ است.
 - ۳) الکترون در میان دو لایه الکترونی، انرژی معین و تعریف شده‌ای ندارد.
 - ۴) شمار خطوط طیف نشری خطی دو عنصر متفاوت در ناحیه مرئی می‌تواند برابر باشد، اما جایگاه این خطوط متفاوت است.
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

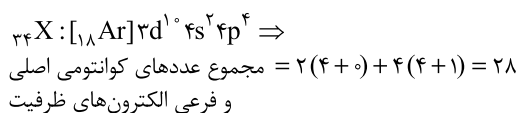
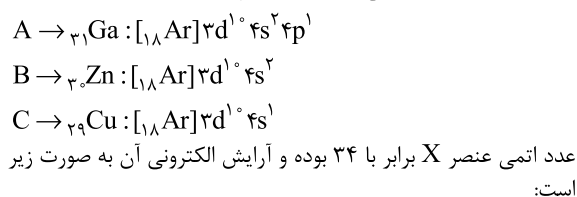
عنصر مورد نظر می‌تواند ${}^{40}\text{Ca}$ ، ${}^{48}\text{Ti}$ ، ${}^{76}\text{Ge}$ باشد؛ ژرمانیم (Ge) یک شبه‌فلز بوده و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) عنصر مورد نظر می‌تواند ${}^{34}\text{Se}$ (جامد)، ${}^{80}\text{Br}$ (مایع) و یا ${}^{84}\text{Kr}$ (گاز) باشد.
 - ۲) سیلیسیم، فسفر و گوگرد از جمله عنصرهای اکسیژن دوست هستند.
 - ۳) فلز لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$ است.
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۶ و ۳۲ تا ۳۴)
- (شیمی یازدهم، صفحه ۷)
- (شیمی دوازدهم، صفحه ۹۰)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به آرایش الکترونی کاتیون‌ها داریم:



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) تفاوت عدد اتمی عنصرهای B و C برابر یک است. همچنین عنصر A نیز در زیرلایه ۴p خود دارای یک الکترون است.
 - ۲) فرمول شیمیایی اکسید عنصر B به صورت BO است. اما عنصر C می‌تواند دو اکسید با فرمول‌های C_2O و CO تشکیل دهد.
 - ۴) آرایش الکترونی لایه آخر اتم‌های ${}^{39}\text{K}$ و ${}^{24}\text{Cr}$ در دوره چهارم جدول تناوبی نیز به صورت $4s^1$ است.
- (شیمی دهم، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴ و ۳۸)



$$\frac{0.4 \text{ mol Mg}^{2+} \times \frac{24 \text{ g Mg}^{2+}}{1 \text{ mol Mg}^{2+}}}{200 \text{ mL} \times \frac{1}{1000} \frac{\text{L}}{\text{mL}}} \times 10^6 = 4000 \text{ ppm}$$

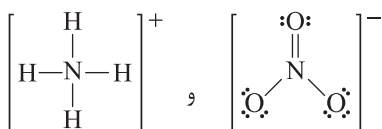
(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۴، ۹۵، ۹۸ و ۹۹)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) ترکیب‌های MgSO_4 ، CaSO_4 و BaSO_4 به ترتیب در آب محلول، کم‌محلول و نامحلول هستند. پس انحلال‌پذیری نمک‌های MgSO_4 و CaSO_4 بیشتر از 10^{-1} گرم در 100 گرم آب است.
(ب) نقطه جوش HF به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی بیشتر از H_2S بوده و از این رو آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
(پ) NaCl به روش فیزیکی از آب دریا جداسازی شده و شیب نمودار «انحلال‌پذیری - دما» برای آن کوچک است.
(ت) شمار پیوندهای اشتراکی در یون‌های سازنده NH_4^+ و NO_3^- با یکدیگر برابر و مساوی ۴ است.



(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۲، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۱۳ و ۱۲۲)

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

مقایسه انحلال‌پذیری این ۳ گاز در دما و فشار معین به صورت: $\text{NO} < \text{O}_2 < \text{N}_2$ است و در نتیجه نمودارهای دارای بیشترین و کمترین شیب به ترتیب متعلق به NO و N_2 است. از طرفی با توجه به نمودار می‌توان دریافت که در فشار 9 atm ، انحلال‌پذیری گاز N_2 برابر با 9 atm گرم است، پس داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{a}{2} = 4.5 \text{ atm} \Rightarrow \text{انحلال‌پذیری NO} = 0.3 \text{ g} / 100 \text{ g H}_2\text{O} \\ \frac{a}{6} = 1.5 \text{ atm} \Rightarrow \text{انحلال‌پذیری NO} = 0.1 \text{ g} / 100 \text{ g H}_2\text{O} \end{cases}$$

با کاهش فشار هر 100 گرم آب، 0.2 گرم گاز NO از آن خارج می‌شود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$? \text{ mL NO} = 300 \text{ g محلول} \times \frac{0.2 \text{ g NO}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ L NO}}{1.2 \text{ g NO}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 50 \text{ mL}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

عنصر موردنظر گوگرد است و در هر دوره از جدول تناوبی، شعاع اتمی عنصرها از چپ به راست کاهش می‌یابد.

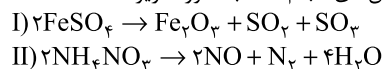
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کربن (نافلزی رسانا) نخستین عنصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است اما دقت کنید که کمترین واکنش‌پذیری در دوره دوم متعلق به گاز نجیب نئون است.
(۳) نخستین عنصر نافلزی دوره سوم جدول تناوبی فسفر است که یکی از آلوتروپ‌های آن (فسفر سفید) را زیر آب نگهداری می‌کنند.
(۴) برم در دمای 20°C و ید در دمای بالاتر از 400°C با گاز H_2 واکنش می‌دهد، در نتیجه ممکن است در دمای 0°C ، ید با گاز H_2 واکنش ندهد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷، ۸، ۱۱، ۱۴ و ۴۸)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



۸۱. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) از گاز آرگون به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و برش فلزها استفاده می‌شود.

(ب) چگالی گاز CO از هوا کمتر است.

(پ) نقطه جوش O_2 از N_2 و Ar بیشتر بوده و در فرایند تهیه هوای مایع زودتر از آنها به حالت مایع تبدیل می‌شود.

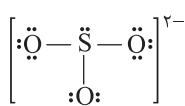
(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۰، ۵۷ و ۵۸)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به ساختار لوویس داده شده داریم:

مجموع شمار الکترون‌های = مجموع شمار الکترون‌های پیوندی و ظرفیت اتم‌ها
ناپیوندی در ساختار
 X عنصری از گروه ۱۶ و دوره سوم جدول تناوبی است.
گوگرد S $\Rightarrow X = 6 \Rightarrow X = 6 \Rightarrow 2 \times 6 + X \Rightarrow 18$

در ساختار لوویس یون SO_3^{2-} ، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر با $\frac{1}{3}$ است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد، آبی است.

(۲) فلز Al در طبیعت به شکل بوکسیت (Al_2O_3) به همراه ناخالصی یافت می‌شود.

(۴) SO_2 و CO_2 جزء فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ می‌باشند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵ تا ۵۷)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

در شرایط یکسان، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند و از این رو نسبت چگالی دو گاز برابر با نسبت جرم مولی آنها است؛ پس با توجه به اطلاعات داده شده چگالی گاز CO_2 تولیدی برابر است با:

$$\frac{d_{\text{CO}_2}}{d_{\text{O}_2}} = \frac{\text{جرم مولی CO}_2}{\text{جرم مولی O}_2} \Rightarrow \frac{d_{\text{CO}_2}}{1.28} = \frac{44}{32} \Rightarrow d_{\text{CO}_2} = 1.76 \text{ g.L}^{-1}$$

اکنون می‌توان حجم گاز CO_2 تولیدی در واکنش را محاسبه کرد:

$$? \text{ L CO}_2 = 12 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{3 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ L CO}_2}{1.76 \text{ g CO}_2} = 6.25 \text{ L}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

اگر شمار مول ترکیب‌های MgBr_2 و MgCl_2 را به ترتیب a و b مول در نظر بگیریم، در محلول حاصل $2a$ مول یون Br^- و $2b$ مول یون Cl^- وجود دارد:

$$\frac{\text{مجموع شمار مول آنیون‌ها}}{V(\text{L})} = \text{مجموع غلظت مولی آنیون‌ها}$$

$$\Rightarrow \frac{2a + 2b}{2} \Rightarrow a + b = 0.4 \text{ mol}$$

با توجه به اینکه شمار مول‌های کاتیون Mg^{2+} موجود در محلول برابر با $(a + b)$ مول است، داریم:

$$\text{ppm Mg}^{2+} = \frac{\text{جرم Mg}^{2+}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$



پس شمار مول های مصرفی هر هیدروکربن برابر ۱/۰ بوده و جرم آنها برابر است با:

$$?g C_1H_8 = 0.1 \text{ mol } C_1H_8 \times \frac{128g C_1H_8}{1 \text{ mol } C_1H_8} = 12.8g = a$$

$$?g C_2H_8 = 0.1 \text{ mol } C_2H_8 \times \frac{56g C_2H_8}{1 \text{ mol } C_2H_8} = 5.6g = b$$

$$\Rightarrow a + b = 18.4g$$

(شیمی دهم، صفحه ۵۷)

(شیمی یازدهم، صفحه ۴۳)

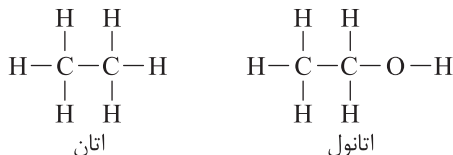
۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

مقایسه های انجام شده در عبارات های (آ) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) واکنش اکسایش گلوکز گرماده است.

(ب) با توجه به ساختار این دو ماده، اتانول نسبت به اتان یک پیوند C - O و یک پیوند O - H بیشتر داشته و یک پیوند C - H از آن کمتر دارد و چون مجموع آنتالپی پیوندهای C - O و O - H از آنتالپی پیوند C - H بیشتر است، پس مجموع آنتالپی پیوندها در یک مول اتانول بیشتر از یک مول اتان است.



(پ) انرژی گرمایی یک نمونه ماده با جرم و دمای آن رابطه مستقیم دارد و از طرفی هر چه دمای یک نمونه ماده بیشتر باشد، میانگین تندی ذرات سازنده آن نیز بیشتر است.

(ت) فرمول مولکولی بنزواتیک اسید و بنزالدهید به ترتیب به صورت $C_7H_6O_2$ و C_7H_6O بوده و شمار اتم های هیدروژن در هر واحد فرمولی از آنها برابر است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۷، ۶۲، ۶۷، ۶۸، ۷۱ و ۸۴)

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به رابطه میان ΔH واکنش و آنتالپی پیوند مواد شرکت کننده، می توان نوشت:

$$\Delta H = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد فراورده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{array} \right]$$

با توجه به نمودار مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده برابر با ۳۲۸۳ kJ است، بنابراین داریم:

$$-53 = 3283 - [8 \Delta H(C-H)] \Rightarrow \Delta H(C-H) = 417 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

اکنون می توان مقدار گرمای لازم برای شکستن ۵/۰ مول پیوند اشتراکی C - H را محاسبه نمود:

$$? \text{ kJ} = 0.5 \text{ mol پیوند} \times \frac{417 \text{ kJ}}{1 \text{ mol پیوند}} = 208.5 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۸ و ۶۹)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

در یک هیدروکربن (C_xH_y) ، نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن برابر است با نسبت جرم اتم های کربن به اتم هیدروژن:

$$\frac{\text{جرم اتم ها}}{\text{جرم اتم ها}} = \frac{12x}{y} = 6 \Rightarrow y = 2x$$

پس فرمول کلی هیدروکربن موردنظر به صورت C_xH_{2x} است و با توجه به اطلاعات مسئله داریم:

$$0.5 \text{ mol} \times \frac{14x \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{49 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} = 1029 \text{ kJ} \Rightarrow x = 3$$

با توجه به اطلاعات سؤال، اگر شمار مول های SO_3 تولیدی برابر a باشد، شمار مول های NO تولیدی برابر با ۵/۵ a است. بنابراین داریم:

$$? \text{ mol } SO_3 = 30.4 \text{ g } FeSO_4 \times \frac{40}{100} \times \frac{50}{100} \times \frac{1 \text{ mol } FeSO_4}{152 \text{ g } FeSO_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{2 \text{ mol } FeSO_4} = 0.2 \text{ mol } SO_3 = a$$

پس شمار مول های NO تولیدی در واکنش (II) برابر ۱/۰ مول است.

$$? \text{ mol } NO = x \text{ g } NH_4NO_3 \times \frac{40}{100} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol } NH_4NO_3}{80 \text{ g } NH_4NO_3}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } NO}{2 \text{ mol } NH_4NO_3} = 0.1 \Rightarrow x = 25 \text{ g } NH_4NO_3$$

بنابراین جرم ناخالصی موجود در ظرف (II) برابر است با:

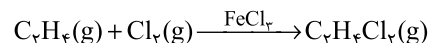
$$\text{جرم ناخالصی} = 25 \times \frac{60}{100} = 15 \text{ g}$$

درصد ناخالصی

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

$FeCl_3$ کاتالیزگر واکنش تولید ترکیب ۱، ۲-دی کلرو اتان است.



بررسی گزینه ۱) در استخراج ۱۰۰۰ kg آهن، به تقریب ۲۰۰۰ kg سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ kg از منابع معدنی دیگر استفاده شده و در نتیجه ۲۰۰۰ kg پسماند ایجاد می شود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۴، ۲۵، ۲۸ و ۱۲۳)

(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۶)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

فرمول مولکولی ششمین عضو از خانواده آلکان، آلکن و آلکین به ترتیب به صورت C_6H_{14} ، C_6H_{12} و C_6H_{10} است، آلکان ها سیر شده بوده و با هیدروژن واکنش نمی دهند اما هر مول از آلکن و آلکین موردنظر در واکنش با مقدار کافی H_2 به آلکان C_6H_{12} تبدیل می شوند. پس در مخلوط نهایی a مول C_6H_{14} و ۲a مول C_6H_{12} وجود دارد. نسبت درصد جرمی این دو هیدروکربن برابر با نسبت جرم آنها است:

$$\frac{\text{درصد جرمی } C_6H_{14}}{\text{درصد جرمی } C_6H_{12}} = \frac{\text{جرم } C_6H_{14}}{\text{جرم } C_6H_{12}} = \frac{a \text{ mol} \times \frac{98 \text{ g } C_6H_{14}}{1 \text{ mol } C_6H_{14}}}{2a \text{ mol} \times \frac{84 \text{ g } C_6H_{12}}{1 \text{ mol } C_6H_{12}}} = 0.43$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۶، ۳۷ و ۴۰ تا ۴۲)

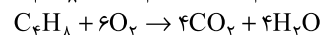
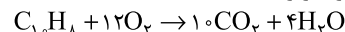
۹۱. گزینه ۱ صحیح است.

فرمول عمومی سیکلو آلکان ها به صورت C_nH_{2n} بوده و شمار پیوندهای اشتراکی در آنها از رابطه $3n$ به دست می آید:

$$3n = 12 \Rightarrow n = 4$$

هیدروکربن موردنظر، سیکلوتتان با فرمول مولکولی C_4H_8

معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل نفتالن $(C_{10}H_8)$ و سیکلوتتان (C_4H_8) به صورت زیر است:



اختلاف شمار مول گاز CO_2 تولیدی در اثر سوختن یک مول از هر هیدروکربن برابر ۶ مول بوده و بنابراین داریم:

$$? \text{ mol هیدروکربن} = 13.44 \text{ L } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22.4 \text{ L } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol هیدروکربن}}{6 \text{ mol } CO_2} = 0.1 \text{ mol}$$

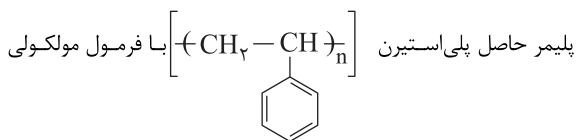


(۴) با توجه به اینکه در هر بازه زمانی تغییرات مول A دو برابر B است، داریم:

$$\frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{\bar{R}_B}{1} \Rightarrow \frac{-\Delta n_A}{2\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{2\Delta n_B}{\Delta t}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۸۸ تا ۹۳)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فرمول مولکولی پلیمر تفلون به صورت $(\text{C}_2\text{F}_4)_n$ است.

(۳) پلی‌پروپین با فرمول مولکولی $(\text{C}_3\text{H}_6)_n$ در تهیه سرنگ به کار می‌رود.

(۴) جرم مولی میانگین پلی‌اتن وابسته به مقدار کاتالیزگرهای به کار رفته در واکنش پلیمری شدن است.

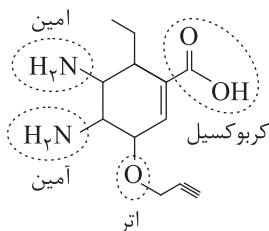
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷ و ۱۲۳)

۹۸. گزینه ۱ صحیح است.

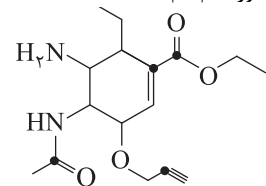
تنها عبارت اول نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

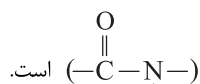
مورد اول: پیوندهای استری و آمیدی موجود در ساختار این ماده آبکافت شده و ساختار ترکیب باقیمانده به صورت زیر است که در آن ۳ نوع گروه عاملی متفاوت وجود دارد.



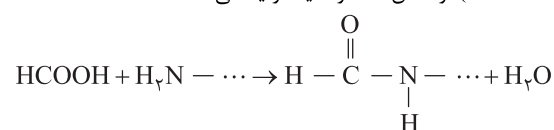
مورد دوم: شمار اتم‌های کربنی که در ساختار زیر مشخص شده‌اند و با هیچ اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی ندارند برابر با ۴ بوده و فرمول مولکولی بوتان (سوخت فندک) نیز به صورت C_4H_{10} است.



مورد سوم: این ترکیب همانند کولار دارای گروه عاملی آمید است.



مورد چهارم: گروه عاملی آمین موجود در این ترکیب با فرمیک اسید (HCOOH) واکنش داده و آمید تولید می‌کند.



در نتیجه جرم مولی ترکیب به اندازه یک اتم C و یک اتم O یعنی $(28 + 16 + 12) = 56$ گرم افزایش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۶ و ۱۱۹)

بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۴) هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_7H_8 می‌تواند یک سیکلوآلکان (سیکلوپروپان) و یا یک آلکن (پروپن) باشد.

۲) پروپن نسبت به اتن (C_2H_4) جرم مولی بیشتری داشته و در نتیجه ارزش سوختی آن از اتن کمتر است.

۳) شمار پیوندهای اشتراکی در یک هیدروکربن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} \text{شمار جفت الکترون پیوندی} &= \frac{(\text{شمار اتم H} \times 1) + (\text{شمار اتم C} \times 4)}{2} \\ &= \frac{(9 \times 1) + (6 \times 4)}{2} = 9 \Rightarrow \text{شمار الکترون‌های پیوندی} = 9 \times 2 = 18 \end{aligned}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۹۵. گزینه ۴ صحیح است.

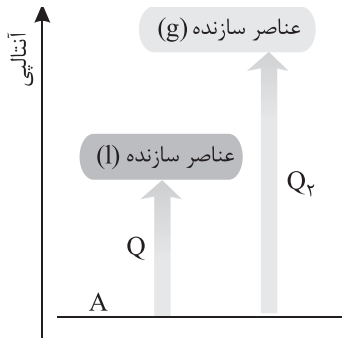
با افزایش سطح تماس، سرعت واکنش افزایش یافته و از این رو میزان گرمای تولیدی در واحد زمان نیز افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از این گرماسنج برای تعیین ΔH واکنش‌های انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول و در فشار ثابت انجام می‌شوند، استفاده می‌شود.

۲) آنتالپی تولید H_2O از عناصر H_2 و O_2 را نمی‌توان به طور مستقیم اندازه‌گیری کرد و از این رو برای تعیین ΔH آن می‌توان از قانون هس که یک روش دقیق است، استفاده کرد.

۳) با توجه به نمودار صحیح است.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۴، ۷۴، ۷۶ و ۹۶)

۹۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به نمودار، سرعت مصرف ماده A را در ۱۰ ثانیه نخست انجام واکنش محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_A = \frac{-\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{-(0.04 - 0.07)}{10 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 0.18 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

برای به دست آوردن ضریب استوکیومتری A می‌توان نوشت:

$$\frac{\bar{R}_A}{\text{ضریب}} = \bar{R} \Rightarrow \frac{0.18}{x} = 0.09 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow$$

ضریب استوکیومتری A در معادله موازنه شده واکنش برابر با ۲ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

$$1) \bar{R}_A = \frac{-\Delta n_A}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow 0.06 = \frac{-(0.02 - 0.04)}{V \times 10 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} \Rightarrow V = 2 \text{ L}$$

۲) ابتدا سرعت مصرف ماده B در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_B = \frac{-\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{-(0.01 - 0.02)}{10 \text{ s}} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \Rightarrow$$

با توجه به اینکه سرعت مصرف B و تولید C برابر است، ضریب استوکیومتری این دو ماده در معادله موازنه شده واکنش با یکدیگر برابر است.

$$\text{Na}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{62 \text{ g Na}_2\text{O}} \times 31 \times 10^{-3} \text{ g Na}_2\text{O} = 31 \times 10^{-3} \text{ mol OH}^-$$

$$\times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} = 10^{-3} \text{ mol OH}^-$$

با توجه به اینکه شمار مول های H^+ بیشتر است، محلول نهایی اسیدی بوده و غلظت H^+ در آن برابر است با:

$$[\text{H}^+]_{\text{نهایی}} = \frac{\text{مول } \text{OH}^- - \text{مول } \text{H}^+}{V(L)} = \frac{4 \times 10^{-3} - 10^{-3}}{5} = \frac{3 \times 10^{-3}}{5}$$

$$= 6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون می توان pH محلول پایانی را محاسبه نمود:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 6 \times 10^{-4} = 4 - \log 6 = 4 - 0.78 = 3.22$$

قسمت دوم: با توجه به اطلاعات داده شده، غلظت مولی کاتیون Na^+ را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol Na}^+ = 31 \times 10^{-3} \text{ g Na}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{62 \text{ g Na}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}$$

$$= 10^{-3} \text{ mol Na}^+$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{n(\text{mol})}{V(L)} = \frac{10^{-3}}{5} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

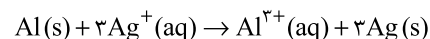
در نتیجه در هر لیتر از محلول، 2×10^{-4} مول یون Na^+ وجود دارد.
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۴، ۲۵ و ۳۲)

۱.۰۳. گزینه ۱ صحیح است.

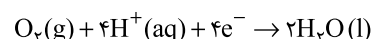
اگر خراشی روی ورقه حلبی ایجاد شود، فلز آهن نقش آند را داشته و اکسایش می یابد. در نتیجه نیم واکنش کاهش روی سطح فلز قلع (Sn) انجام می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است و در آن با مصرف هر ۳ مول یون نقره، یک مول یون آلومینیم تولید می شود.



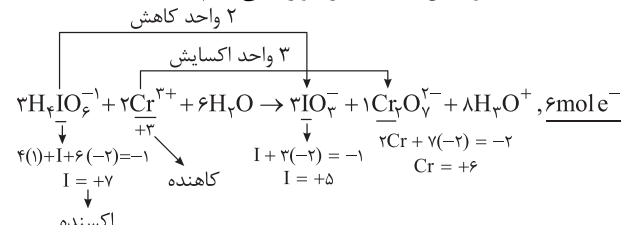
(۳) معادله نیم واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به صورت زیر است:



(۴) برای برقکافت آب به آن اندکی الکترولیت (مثلاً NaCl) می افزایند.
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴۲، ۴۳، ۵۱ تا ۵۴ و ۵۹)

۱.۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا معادله واکنش داده شده را موازنه می کنیم:



با توجه به معادله موازنه شده واکنش، نسبت ضریب استوکیومتری گونه کاهنده به اکسنده برابر با $\frac{2}{3}$ است.

بررسی سایر گزینه ها:

$$1) ? \text{ mol e}^- = 0.4 \text{ mol Cr}^{3+} \times \frac{6 \text{ mol e}^-}{2 \text{ mol Cr}^{3+}} = 1.2 \text{ mol e}^-$$

(۳) با توجه به معادله موازنه شده واکنش صحیح است.

۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول عمومی یک صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COO}^-\text{Na}^+$ است. با توجه به جرم مولی این صابون داریم:

$$14n + 1 + 12 + 32 + 23 = 306 \Rightarrow n = 17$$

$$\Rightarrow \text{فرمول صابون جامد: } \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^-\text{Na}^+$$

و فرمول پاک کننده غیرصابونی به صورت $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ است.

بررسی گزینه ها:

(۱) حلقه بنزنی در پاک کننده غیرصابونی ۴ اتم هیدروژن داشته و قسمت قطبی بخش آنیونی این پاک کننده نیز گروه SO_3^- است که ۴ اتم دارد.

(۲) برای تبدیل صابون به حالت مایع به جای کاتیون Na^+ باید کاتیون K^+ یا NH_4^+ قرار گیرد که جرم مولی آنها از Na^+ به ترتیب بیشتر و کمتر است.

(۳) زنجیر هیدروکربنی در صابون و پاک کننده غیرصابونی به ترتیب دارای ۱۷ و ۱۲ اتم کربن است که نسبت آنها برابر با $\frac{1}{5}$ نیست.

(۴) جرم مولی پاک کننده غیرصابونی برابر با ۳۴۸ گرم بر مول است.
 $42 \text{ g.mol}^{-1} = 306 - 348 = 342 \text{ g.mol}^{-1}$ اختلاف جرم مولی دو پاک کننده

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶، ۱۰ و ۱۱)

۱.۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های (آ) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) مقدار KOH لازم برای خنثی کردن این دو اسید به مولاریته اولیه محلول اسیدها وابسته بوده و بدون دانستن درجه یونش اسیدها نمی توان مقایسه را انجام داد.

(ب) در محلول اسیدها رابطه: $[\text{OH}^-] < [\text{H}^+]$ برقرار بوده و از طرفی در

محلول استیک اسید رابطه: $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{H}^+]$ نیز برقرار است.

(پ) در محلول اسید تک پروتون دار با غلظت اولیه M مولار و درجه یونش α ، مجموع غلظت کل گونه ها برابر با $M + M\alpha$ است، با توجه به اینکه مولاریته اولیه هر دو اسید برابر است، پس اسید HC درجه یونش بزرگتری دارد.

(ت) N_2O_5 یک اکسید اسیدی است که با انحلال در آب یون های H^+ و NO_3^- پدید می آورد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۹، ۲۶، ۲۷ و ۳۲)

۱.۰۱. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت ثابت یونش بوتانوئیک اسید ($\text{C}_4\text{H}_7\text{COOH}$) به صورت زیر است:

$$K_a = \frac{[\text{C}_4\text{H}_7\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{C}_4\text{H}_7\text{COOH}]} = \frac{[\text{C}_4\text{H}_7\text{COO}^-]}{[\text{C}_4\text{H}_7\text{COOH}]} = 10^{-4}$$

$$1/2 \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-2} \times [\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 3 \times 10^{-4} = 4 - \log 3 = 3.5$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

۱.۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

قسمت اول: ابتدا شمار مول های H^+ اسید و OH^- باز را محاسبه می کنیم:

$$\text{pH} = 1.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1.7} = 10^{-2+0.3}$$

$$= 10^{-2} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{شمار مول } \text{H}^+ = 0.2 \text{ L} \times \frac{2 \times 10^{-2} \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol H}^+$$



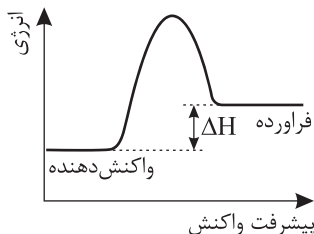
۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

در حضور کاتالیزگر، مقدار انرژی فعالسازی واکنش (تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها با قله نمودار) کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده و فراورده، ΔH واکنش را نشان می‌دهد، در حالی که شرایط مناسب برای انجام واکنش به مقدار E_a آن بستگی دارد.

(۳) نمودار انرژی - پیشرفت واکنش گرماگیر به صورت زیر است که در آن تفاوت سطح انرژی فراورده با قله نمودار می‌تواند از ΔH واکنش کوچک‌تر، بزرگ‌تر و یا برابر آن باشد.

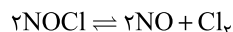


(۴) واکنش موردنظر گرماده بوده و با افزایش دما، طبق اصل لوشاتلیه در جهت مصرف گرما (برگشت) جابه‌جا شده و درصد مولی فراورده‌ها در مخلوط تعادلی کاهش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹، ۱۰۷ و ۱۰۸)

۱۰۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سؤال، جدول تغییرات مول مواد شرکت‌کننده در واکنش به صورت زیر است:



با توجه به بازده درصدی واکنش می‌توان x را به دست آورد:

$$\begin{array}{ccc} 2\text{NOCl} & \rightleftharpoons & 2\text{NO} + \text{Cl}_2 \\ \text{مول اولیه} & & \text{مول تعادلی (۱)} \\ 3 & & 3-2x & 2x & x \\ \text{مول تعادل جدید} & & 2/4-2y & 0/6+2y & 0/3+y \\ \text{بازده} & & \frac{2x}{3} \times 100 \Rightarrow 20 = \frac{2x}{3} \times 100 \Rightarrow x = 0/3 \text{ mol} \end{array}$$

اکنون می‌توان مقدار K واکنش تعادلی را محاسبه کرد:

$$K = \frac{[\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]}{[\text{NOCl}]^2} = \frac{(\frac{0/3}{3})^2 (\frac{0/3}{3})}{(\frac{2/4}{3})^2} = \frac{1}{16}$$

با افزایش حجم ظرف، تعادل در جهت شمار مول‌های گازی بیشتر (در جهت رفت) جابه‌جا می‌شود و با توجه به اطلاعات سؤال می‌توان نوشت:

$$2/4 - 2y = 2(0/6 + 2y) \Rightarrow y = 0/2 \text{ mol}$$

با توجه به اینکه K در تعادل جدید برابر با K تعادل اولیه است، داریم:

$$K_1 = K_{\text{جدید}} \Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{(\frac{1}{V})^2 (\frac{0/5}{V})}{(\frac{2}{V})^2} \Rightarrow V = 2L$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) در صنعت متانول را به طور غیرمستقیم از متان تهیه می‌کنند در حالی که برای تولید اتانول، گاز اتن را با H_2O واکنش می‌دهند.

(ب) در این فرایند از واکنش میان اتانول و اتانواتیک اسید، حلال چسب (اتیل استات) و H_2O به دست می‌آید، که در میان مواد ذکر شده تنها اتیل استات توانایی برقراری پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود را ندارد.

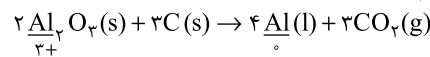
(۴) جمع جبری عدد اکسایش ید در دو طرف معادله واکنش برابر $12 (= 7 + 5)$ است و در پنتان (C_5H_{12}) داریم:

$$0 = +12(1) + \text{مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن} \\ \Rightarrow -12 = \text{مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۱۰۵. گزینه ۱ صحیح است.

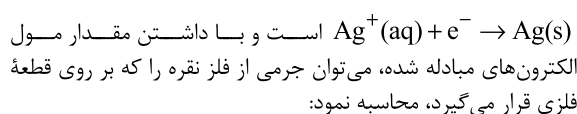
معادله واکنش انجام شده در فرایند هال به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای تولید هر مول فلز Al ، ۳ مول الکترون میان گونه‌ها دادوستد می‌شود؛ بنابراین شمار مول‌های الکترون‌های مبادله شده برابر است با:

$$? \text{ mole}^- = 5 \times 10^{-3} \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Al}} = 15 \times 10^{-3} \text{ mole}^-$$

نیم‌واکنش کاهش انجام شده در کاتد سلول آبکاری به صورت:



$$? \text{ g Ag} = 15 \times 10^{-3} \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mole}^-} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 1/62 \text{ g Ag}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۱۰۶. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) زیروند کاتیون و آنیون در فرمول شیمیایی این ترکیب برابر بوده و در نتیجه عدد کوئوردیناسیون کاتیون و آنیون سازنده آن نیز برابر است.

(ب) معادله واکنش انجام شده در سلول نور - الکتروشیمیایی به صورت: $\text{Si}(s) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{SiO}_2(s) + 2\text{H}_2(g)$ است، ساختار فراورده جامد این واکنش (سیلیس)، آرایش منظمی از اتم‌ها در ۳ بعد است.

(پ) TiO_2 به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

(ت) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، کربن و سیلیسیم هستند و فرمول شیمیایی ترکیب کووالانسی حاصل از آنها به صورت SiC است.

(ث) TiO_2 به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

(ج) SiC به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

(د) SiC به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

(ه) SiC به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

(و) SiC به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

(ز) SiC به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

(ح) SiC به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

(ط) SiC به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

(ی) SiC به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

(ک) SiC به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

(ل) SiC به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

(م) SiC به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.

(ن) SiC به عنوان رنگدانه سفید به کار می‌رود. فلز تیتانیوم دارای ۴ الکترون ظرفیتی است. $(\text{Ti}: [\text{Ar}] 3d^2 4s^2)$ و در نتیجه در شبکه بلور آن، به ازای هر کاتیون، ۴ الکترون وجود دارد.



۱۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

جمع و ضرب ریشه‌ها را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = \alpha^2 + \beta - 6 \Rightarrow \alpha^2 - \alpha - 6 = 0 \\ \alpha \times \beta = \frac{12}{\beta} \end{cases}$$

از معادله اول داریم:

$$\alpha > 0 \Rightarrow \alpha = 3$$

در دومی قرار می‌دهیم:

$$\beta^2 = \frac{12}{3} = 4 \xrightarrow{\beta > 0} \beta = 2$$

پس $\frac{\alpha-1}{\beta} = 1$ و $\frac{\alpha}{\beta-1} = 3$ ، ریشه‌های $x^2 - 4x + 3 = 0$ هستند ومعادله به صورت $(x-2)^2 = 1$ درمی‌آید.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

توجه کنید که:

$$\begin{cases} f(\delta) = a\left[\frac{\gamma}{3}\right] + 2\delta = 6a + 2\delta \\ f(\delta) = b\left[\frac{1-\delta}{3}\right] - 10 = 7b - 10 \end{cases} \Rightarrow 6a + 2\delta = 7b - 10$$

$$\Rightarrow 6a - 7b = -35$$

از طرف دیگر:

$$\begin{cases} f(-\delta) = a\left[-\frac{\gamma}{3}\right] + 2\delta = -7a + 2\delta \\ f(-\delta) = b\left[-\frac{1-\delta}{3}\right] + 10 = -8b + 10 \end{cases} \Rightarrow -7a + 2\delta = -8b + 10$$

$$\Rightarrow 7a - 8b = 15$$

در نتیجه:

$$\begin{cases} 6a - 7b = -35 \\ 7a - 8b = 15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 385 \\ b = 335 \end{cases}$$

بنابراین:

$$f(2) = b[3] - 4 = 335 \times 3 - 4 = 1001$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا دامنه تابع را معین می‌کنیم:

$$[x] - x \geq 0 \Rightarrow [x] \geq x \Rightarrow [x] = x \Rightarrow x \in \mathbb{Z} \Rightarrow D_f = \mathbb{Z}$$

بنابراین:

$$f(x) = 2x + \sqrt{x-x} = 2x, x \in \mathbb{Z}$$

بنابراین f تابعی اکیداً صعودی است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

توجه کنید که:

$$4 - x^2 > 0 \Rightarrow -2 < x < 2 \Rightarrow D_f = (-2, 2)$$

$$x - 1 > 0 \Rightarrow x > 1 \Rightarrow D_g = (1, +\infty)$$

بنابراین:

$$D_{fog} = \{x \mid x \in D_g, g(x) \in D_f\}$$

$$= \{x \mid x > 1, -2 < -1 + \log_3(x-1) < 2\}$$

از طرف دیگر:

$$-2 < -1 + \log_3(x-1) < 2 \Rightarrow -1 < \log_3(x-1) < 3$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} < x-1 < 27 \Rightarrow \frac{4}{3} < x < 28$$

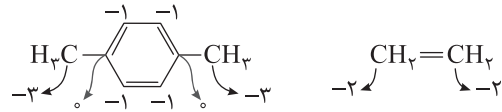
در نتیجه:

$$D_{fog} = (1, +\infty) \cap \left(\frac{4}{3}, 28\right) = \left(\frac{4}{3}, 28\right)$$

پس دامنه تابع fog شامل ۲۶ عدد صحیح است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

پ) ساختار واکنش‌دهنده‌های مورد استفاده در تولید مونومرهای سازنده PET و عدد اکسایش کربن در آنها به صورت زیر است:



با توجه به ساختارهای بالا، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر با ۱۴- است.

ت) در بازیافت شیمیایی PET، آن را با متانول واکنش می‌دهند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۲۰، ۱۲۱ و ۱۲۲)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{1}{\sqrt{a+4}-\sqrt{a+1}} + \frac{2}{\sqrt{a-5}-\sqrt{a+1}} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{\sqrt{a+4}+\sqrt{a+1}} + \frac{2(\sqrt{a-5}+\sqrt{a+1})}{(\sqrt{a-5}-\sqrt{a+1})(\sqrt{a-5}+\sqrt{a+1})} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{\sqrt{a+4}+\sqrt{a+1}} + \frac{2(\sqrt{a-5}+\sqrt{a+1})}{(a-5)-(a+1)} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{\sqrt{a+4}+\sqrt{a+1}} + \frac{2(\sqrt{a-5}+\sqrt{a+1})}{-6} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{a+4}-\sqrt{a-5}}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow \sqrt{a+4}-\sqrt{a-5} = 2$$

حال فرض می‌کنیم $\sqrt{a+4} + \sqrt{a-5} = t$. در این صورت خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \sqrt{a+4}-\sqrt{a-5} = 2 \\ \sqrt{a+4}+\sqrt{a-5} = t \end{cases} \xrightarrow{\text{در هم ضرب می‌کنیم}} (\sqrt{a+4}-\sqrt{a-5})(\sqrt{a+4}+\sqrt{a-5}) = 2t$$

$$\Rightarrow (a+4)-(a-5) = 2t \Rightarrow 9 = 2t \Rightarrow t = 4.5$$

$$\Rightarrow \sqrt{a+4}+\sqrt{a-5} = 4.5$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$x = \sqrt[3]{5} - 2 \Rightarrow x + 2 = \sqrt[3]{5}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۳}} (x+2)^3 = 5 \Rightarrow x^3 + 6x^2 + 12x + 8 = 5$$

$$\Rightarrow x^3 + 6x^2 + 12x = -3$$

$$\text{حاصل عبارت مطلوب} = 2x^3 + 12x^2 + 24x + 15$$

$$= 2(x^3 + 6x^2 + 12x) + 15 = 2(-3) + 15 = 9$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۱۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$a_n = (a_1 + 4)n - a_1$$

$$n = 2 \Rightarrow a_2 = 2a_1 + 8 - a_1 \Rightarrow a_2 - a_1 = -8$$

$$n = 3 \Rightarrow a_3 = 3a_1 + 12 - a_1 \Rightarrow 3a_2 - 2a_1 = -12$$

$$\Rightarrow a_1 = 4, a_2 = 12$$

$$d = 8$$

$$a_{15} = a_1 + 14d = 4 + 14(8) = 108$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

نامعادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$x^2 - \frac{4}{x-1} < 0 \Rightarrow \frac{x^3 - x^2 - 4}{x-1} < 0 \Rightarrow \frac{(x-2)(x^2 + x + 2)}{x-1} < 0$$

عبارت $x^2 + x + 2$ همواره مثبت است، پس باید $\frac{x-2}{x-1} < 0$ را حلکنیم که مجموعه جواب‌های آن بازه $(1, 2)$ است.بنابراین $a = 1$ و $b = 2$ و در نتیجه $a + b = 3$.



تذکر: اگر برای محاسبه صورت کسر از فرمول مثلثاتی $\tan \alpha - \cot \alpha = -2 \cot 2\alpha$ استفاده می‌کردیم، در این صورت حاصل عبارت A سریع‌تر و کوتاه‌تر به دست می‌آمد.

$$\tan \frac{\pi}{\lambda} - \cot \frac{\pi}{\lambda} = -2 \cot \frac{\pi}{\lambda} = -2$$

(ریاضی دهم، صفحه ۴۴)

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

چون تابع f در نقاط $x = -\frac{3\pi}{4}$ و $x = -\frac{\pi}{4}$ تعریف نشده است، پس در مقایسه با تابع $f(x) = \tan x$ مشخص می‌شود که انقباض طولی با نسبت ۲ اتفاق افتاده است. یعنی طول همه نقاط نصف شده‌اند. پس $a = 2$ است. حال کافی است معادله $f(x) = -2$ را حل کنیم و سومین ریشه مثبت آن را بیابیم (طبق شکل A سومین نقطه برخورد خط $y = -2$ با نمودار تابع f در Xهای مثبت است). پس داریم:

$$f(x) = -2 \Rightarrow 2 \tan 2x = -2 \Rightarrow \tan 2x = -1 \Rightarrow 2x = k\pi - \frac{\pi}{4}$$

$$x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{8} \Rightarrow \text{سومین جواب مثبت} : k = 3 \Rightarrow x_A = \frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{8}$$

$$\Rightarrow x_A = \frac{11\pi}{8}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۳۹)

۱۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = \sin^4 \lambda x - \sin^2 \lambda x + \frac{1}{4} \cos^2 \lambda x$$

ابتدا ضابطه تابع f را کمی ساده‌تر می‌کنیم:

$$f(x) = \sin^2 \lambda x (\sin^2 \lambda x - 1) + \frac{1}{4} \cos^2 \lambda x$$

$$= \sin^2 \lambda x (-\cos^2 \lambda x) + \frac{1}{4} \cos^2 \lambda x = -\frac{1}{4} \sin^2 \lambda x + \frac{1}{4} \cos^2 \lambda x$$

$$= \frac{1}{4} (\cos^2 \lambda x - \sin^2 \lambda x) = \frac{1}{4} \cos 2\lambda x$$

$$f\left(\frac{5\pi}{192}\right) = \frac{1}{4} \cos\left(32 \times \frac{5\pi}{192}\right) = \frac{1}{4} \cos\left(\frac{5\pi}{6}\right) = \frac{1}{4} \left(-\cos \frac{\pi}{6}\right)$$

$$= \frac{1}{4} \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{8}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۴۳)

۱۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

توجه شود که تفاضل کمان‌های $(2x + \frac{\pi}{10})$ و $(2x - \frac{7\pi}{10})$ برابر $\frac{\pi}{2}$ است. پس داریم:

$$(2x + \frac{\pi}{10}) - (2x - \frac{7\pi}{10}) = \frac{\pi}{2} \Rightarrow (2x + \frac{\pi}{10}) = \frac{\pi}{2} + (2x - \frac{7\pi}{10})$$

$$\Rightarrow \sin(2x + \frac{\pi}{10}) = \sin(\frac{\pi}{2} + (2x - \frac{7\pi}{10}))$$

$$\Rightarrow \sin(2x + \frac{\pi}{10}) = \cos(2x - \frac{7\pi}{10})$$

بنابراین معادله مطلوب صورت مسئله به صورت زیر خواهد بود:

$$\cos^2(2x - \frac{7\pi}{10}) = 1 \Rightarrow 1 - \cos^2(2x - \frac{7\pi}{10}) = 0$$

$$\Rightarrow \sin^2(2x - \frac{7\pi}{10}) = 0 \Rightarrow \sin(2x - \frac{7\pi}{10}) = 0 \Rightarrow 2x - \frac{7\pi}{10} = k\pi$$

$$\Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{7\pi}{20}$$

k	-2	-1	0	1	2
x	$-\pi + \frac{\pi}{10}$	$-\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{10}$	$\frac{\pi}{20}$	$\frac{9\pi}{20}$	$\pi + \frac{\pi}{10}$

مجموع جواب‌ها $= (-\pi + \frac{\pi}{10}) + (-\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{10}) + \frac{\pi}{20} + (\frac{9\pi}{20} + \frac{\pi}{10}) + (\pi + \frac{\pi}{10})$

$$= 5 \times \frac{\pi}{10} = \pi$$

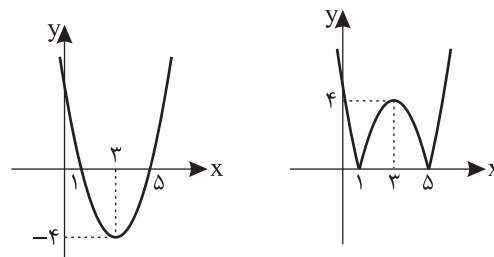
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید که:

$$f(x) = |x-1| |x-5| = |(x-1)(x-5)|$$

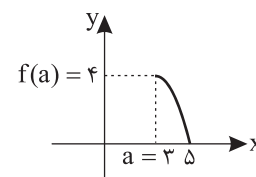
بنابراین نمودار تابع f به صورت زیر است.



$$y = (x-1)(x-5)$$

$$y = |(x-1)(x-5)|$$

پس تابع f با دامنه $[1, 5]$ یک‌به‌یک است و بیشترین مقدار ممکن برای f(a) برابر ۴ است.



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۱۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید که:

$$(g \circ f)(x) = \frac{x}{x} \Rightarrow g(f(x)) = \frac{x}{x} \Rightarrow g(f(2)) = 3$$

$$\Rightarrow g^{-1}(3) = f(2)$$

از طرف دیگر:

$$(f \circ g^{-1})(x) = \frac{3x+1}{x-2} \Rightarrow f(g^{-1}(x)) = \frac{3x+1}{x-2} \Rightarrow f(g^{-1}(3)) = 10$$

بنابراین:

$$f(f(2)) = 10 \Rightarrow (f \circ f)(2) = 10$$

$$\Rightarrow (f \circ f)^{-1}(10) = 2 \Rightarrow (f^{-1} \circ f^{-1})(10) = 2$$

در نتیجه:

$$(f \circ f)(2) + (f^{-1} \circ f^{-1})(10) = 10 + 2 = 12$$

۱۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$A = \frac{\tan \frac{\pi}{\lambda} - \cot \frac{\pi}{\lambda}}{\tan \frac{\pi}{\lambda} + \cot \frac{\pi}{\lambda}} \cdot \frac{\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{2}{\sin 2\alpha}}{\text{از فرمول مثلثاتی استفاده می‌کنیم}}$$

$$A = \frac{\tan \frac{\pi}{\lambda} - \cot \frac{\pi}{\lambda}}{\frac{2}{\sin \frac{\pi}{\lambda}}} = \frac{\tan \frac{\pi}{\lambda} - \cot \frac{\pi}{\lambda}}{2\sqrt{2}}$$

$$A^2 = \frac{\tan^2 \frac{\pi}{\lambda} + \cot^2 \frac{\pi}{\lambda} - 2 \tan \frac{\pi}{\lambda} \cot \frac{\pi}{\lambda}}{\lambda}$$

$$A^2 = \frac{(\tan \frac{\pi}{\lambda} + \cot \frac{\pi}{\lambda})^2 - 2 \tan \frac{\pi}{\lambda} \cot \frac{\pi}{\lambda} - 2 \tan \frac{\pi}{\lambda} \cot \frac{\pi}{\lambda}}{\lambda}$$

$$A^2 = \frac{(\frac{2}{\sin \frac{\pi}{\lambda}})^2 - 4}{\lambda} = \frac{(2\sqrt{2})^2 - 4}{\lambda} = \frac{4}{\lambda} = \frac{1}{2}$$

$$\text{توجه شود که } A < 0 \Rightarrow \text{زیرا } \tan \frac{\pi}{\lambda} < \cot \frac{\pi}{\lambda} \Rightarrow A = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$



با توجه به شکل شعاع دایره مماس بر محور X ، برابر است. بنابراین $OH = 1$. چون OH بر l عمود است. پس:

$$OH = \frac{|-2m - 1 - 2m|}{\sqrt{m^2 + 1}} \Rightarrow \frac{|4m + 1|}{\sqrt{m^2 + 1}} = 1$$

$$\Rightarrow 16m^2 + 8m + 1 = m^2 + 1 \Rightarrow 15m^2 + 8m = 0$$

$$\Rightarrow m(15m + 8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = -\frac{8}{15} \end{cases}$$

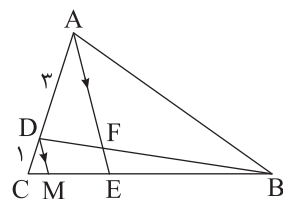
بنابراین معادله خط را به صورت $-\frac{8}{15}x - y + \frac{16}{15} = 0$ است. در نتیجه:

$$x = 0 \Rightarrow y = \frac{16}{15}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱ تا ۴ و ۸)

۱۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا از D موازی AE خطی می‌کشیم تا BC را در M قطع کند. در مثل ACE طبق تعمیم قضیه تالس می‌نویسیم:



$$DM \parallel AE \Rightarrow \frac{CD}{CA} = \frac{CM}{CE} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{CM}{CE} \Rightarrow CM = \frac{1}{4}CE$$

در مثل BDM ، طبق قضیه تالس می‌نویسیم:

$$FE \parallel DM \Rightarrow \frac{BF}{FD} = \frac{BE}{EM} = \frac{2EC}{EC - CM} = \frac{2EC}{EC - \frac{1}{4}EC} = \frac{2}{1 - \frac{1}{4}}$$

$$= \frac{8}{3} \Rightarrow \frac{BF}{FD} = \frac{8}{3}$$

$$\frac{S_{\triangle ABE}}{S_{\triangle AFD}} = \frac{BF}{FD} = \frac{8}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶ و ۴۲ تا ۴۴)

۱۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

فرض می‌کنیم نقطه (α, β) نقطه مشترکی از این دو دایره باشد. پس این نقطه روی هر دو دایره قرار دارد و در معادله هر دو صدق می‌کند. یعنی:

$$\begin{cases} \alpha^2 + \beta^2 + 6\alpha - 2\beta + 4 = 0 \\ \alpha^2 + \beta^2 + 4\alpha + \beta + 2 = 0 \end{cases} \xrightarrow{(-)} 2\alpha - 4\beta + 2 = 0$$

$$\Rightarrow \alpha - 2\beta + 1 = 0$$

چون دو دایره متقاطع‌اند و دو نقطه مشترک دارند، همین رابطه برای نقطه مشترک دیگر نیز برقرار است. در نتیجه این دو نقطه روی خط $x - 2y + 1 = 0$ قرار دارند.

$$2y = x + 1 \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \Rightarrow \text{شیب} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

۱۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید که نمودار تابع f از دو نقطه $(2, 2)$ و $(3, 3)$ عبور می‌کند. پس:

$$\begin{cases} f(2) = 2 \Rightarrow c + ba^2 = 2 \\ f(3) = 3 \Rightarrow c + ba^3 = 3 \end{cases} \Rightarrow b(a^3 - a^2) = 1 \Rightarrow b = \frac{1}{a^3 - a^2}$$

۱۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

تعداد زیرمجموعه‌های ۳ عضوی مجموعه‌ای n عضوی برابر $\binom{n}{3}$ و

تعداد زیرمجموعه‌های ۳ عضوی شامل عدد ۲ برابر $\binom{n-1}{2}$ است (زیرا

یک عضو آنها مشخص است و باید دو عضو دیگر را از میان سایر اعضا مشخص کنیم). پس طبق فرض داریم:

$$\frac{1}{3}\binom{n}{3} = \binom{n-1}{2} \Rightarrow \frac{1}{3} \times \frac{n!}{3!(n-3)!} = \frac{(n-1)!}{2!(n-2)!}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \times \frac{n(n-1)!}{3 \times 2!(n-3)!} = \frac{(n-1)!}{2!(n-2)!}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \times \frac{n}{3} = 1 \Rightarrow n = 9$$

$$\frac{2^9}{2} = \text{نصف تعداد کل زیرمجموعه‌ها} = \text{تعداد زیرمجموعه‌های زوج عضوی}$$

$$= 2^8 = 256$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳۸)

۱۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید که:

$$P(A \cup B) + P(A \cap B) = \frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow P(A) + P(B) - P(A \cap B) + P(A \cap B) = \frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow P(A) + P(B) = \frac{6}{5}$$

از طرف دیگر:

$$P(A|B) = 2P(B|A) \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{2P(A \cap B)}{P(A)}$$

$$\Rightarrow P(A) = 2P(B)$$

بنابراین:

$$2P(B) + P(B) = \frac{6}{5} \Rightarrow P(B) = \frac{2}{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

۱۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

چون رنگ مهره‌های دوم و سوم نامشخص است، پس احتمال سفید بودن مهره‌های اول و چهارم همانند احتمال سفید بودن مهره‌های اول و دوم است (یعنی می‌توانیم مهره‌های دوم و سوم را نادیده بگیریم). بنابراین احتمال مطلوب برابر است با:

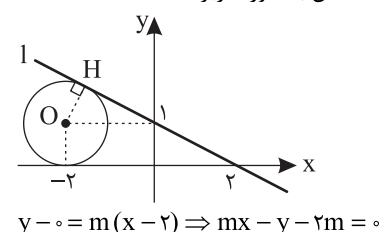
$$P(\text{دومی سفید و اولی سفید}) = P(\text{مطلوب})$$

$$= \frac{5}{15} \times \frac{4}{14} = \frac{1}{3} \times \frac{2}{7} = \frac{2}{21}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۱۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

فرض می‌کنیم شیب خط l برابر m باشد. با توجه به اینکه خط l از نقطه $(0, 2)$ می‌گذرد، معادله آن به صورت زیر است:





بنابراین:

$$c + ba^2 = 2 \Rightarrow c + \frac{a^2}{a^2 - a^2} = 2 \Rightarrow c + \frac{1}{a-1} = 2$$

$$\Rightarrow c = 2 - \frac{1}{a-1}$$

بنابراین:

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

$$= \frac{a^{x-2} + 2a - 3}{a-1}$$

در نتیجه:

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

$$a^{k-2} + 2a - 3 = a^2 + 2a - 3 \Rightarrow a^{k-2} = a^2 \Rightarrow k-2 = 2$$

$$\Rightarrow k = 4$$

بنابراین $f^{-1}(3+a) = 4$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

توجه کنید در همسایگی راست ۲ ضابطه تابع f به صورت $f(x) = -\frac{1}{4}x + 1$ است. بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-\frac{1}{4}x + 1}{3x^2 - 5x - 2} = \frac{-\frac{1}{4} \cdot 2 + 1}{3 \cdot 2^2 - 5 \cdot 2 - 2} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-\frac{1}{4}x + 1}{3x^2 - 5x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-\frac{1}{4}x + 1}{(3x+1)(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{-\frac{1}{4}x + 1}{(3x+1)(x-2)} \times \frac{x-2}{x-2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)}{(3x+1)(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{1}{3x+1} = \frac{1}{14}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

۱۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

چون f روی $\mathbb{R}$ پیوسته است، باید تابع g با ضابطه $g(x) = a^x x + b[x]$ روی $(1, +\infty)$ پیوسته باشد. بنابراین $b = 0$. تابع h با ضابطه $h(x) = -x^2 - 2ax$ روی $(-\infty, 1]$ پیوسته است. اکنون باید تابع f در $x = 1$ نیز پیوسته باشد.

$$f(x) = \begin{cases} a^x x & x > 1 \\ -x^2 - 2ax & x \leq 1 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (-x^2 - 2ax) = f(1) \Rightarrow -1 - 2a = a^2$$

$$\Rightarrow a^2 + 2a + 1 = 0 \Rightarrow (a+1)^2 = 0 \Rightarrow a = -1$$

در نتیجه $a + b = -1$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۱)

۱۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا توجه کنید باید $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} (\frac{a}{4} \sin x - \cos x) = 0$. بنابراین:

$$\frac{a}{4} \left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{a}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow a = 2\sqrt{3}$$

بنابراین حد به صورت زیر است:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^+} \frac{\frac{1}{2}x - b}{\sqrt{3} \sin x - \cos x} = -\infty$$

چون $x \rightarrow \frac{\pi}{6}^+$ ، پس $x > \frac{\pi}{6}$. بنابراین:

$$x > \frac{\pi}{6} \Rightarrow \tan x > \tan \frac{\pi}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} > \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\xrightarrow{\text{ضرب}} \sqrt{3} \cos x > 0 \Rightarrow \sqrt{3} \sin x > \cos x \Rightarrow \sqrt{3} \sin x - \cos x > 0$$

فرض می‌کنیم $\sqrt{3} \sin x - \cos x = t$. در نتیجه $t \rightarrow 0^+$.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^+} \frac{\frac{1}{2}x - b}{\sqrt{3} \sin x - \cos x} = -\infty \Rightarrow \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\frac{1}{2}x - b}{t} = -\infty$$

$$\Rightarrow 2 - b < 0 \Rightarrow b > 2$$

چون $b \in \mathbb{Z}$ ، پس $b \geq 3$ و کمترین مقدار صحیح برای b ، برابر ۳ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۱۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا مقدار b را مشخص می‌کنیم. توجه داشته باشید همواره $f(x) > 0$ است.

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{f(x)}}{bx} = \frac{1}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{4x^2 + bx + b^2}}{bx} = \frac{1}{2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2|x|}{bx} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x}{bx} = \frac{2}{b} \Rightarrow \frac{2}{b} = \frac{1}{2} \Rightarrow b = 4$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left[\frac{bx+1}{x+1} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[\frac{4x+1}{x+1} \right] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left[4 - \frac{3}{x+1} \right]$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(4 + \left[\frac{-3}{x+1} \right] \right)$$

توجه کنید وقتی $x \rightarrow -\infty$ ، $\frac{-3}{x+1} \rightarrow 0^+$. بنابراین $\frac{-3}{x+1} \rightarrow 0^+$ و در

$$\left[\frac{-3}{x+1} \right] = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(4 + \left[\frac{-3}{x+1} \right] \right) = 4 + 0 = 4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۱۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$f'(1) = 2 \Rightarrow f'(a) = -\frac{1}{4}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۶۷)

۱۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = x\sqrt{x} = x^{\frac{3}{2}}$$

$$g(x) = \sqrt[3]{x} = x^{\frac{1}{3}}$$

$$f \cdot g(x) = x^{\frac{3}{2}} \times x^{\frac{1}{3}} = x^{\frac{3}{2} + \frac{1}{3}} = x^{\frac{11}{6}}$$

$$(f \cdot g) \circ f(x) = (x^{\frac{11}{6}})^{\frac{1}{6}} = x^{\frac{11}{36}} \xrightarrow{\text{مشتق}} y' = \frac{11}{36} x^{\frac{11}{36} - 1} = \frac{11}{36} x^{-\frac{25}{36}}$$

$$\xrightarrow{x=1} \frac{11}{36} = \frac{11}{4}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۸۵)

۱۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = (x^2 - 1)\sqrt[3]{x} = x^{\frac{2}{3}} - x^{\frac{1}{3}} \Rightarrow y' = \frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}} - \frac{1}{3}x^{-\frac{2}{3}}$$

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



۱۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

در کانسنگ‌های فلز مس، مهم‌ترین کانه کالکوپریت می‌باشد که باطله‌های آن شامل: کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی و پیریت می‌باشد.

۱۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

بعد از الماس سخت‌ترین کانی کربندوم یا یاقوت با فرمول Al_2O_3 می‌باشد. برلیان همان الماس تراش خورده است. آپال و گارنت سیلیسی می‌باشند و سختی کمتر از یاقوت دارند.

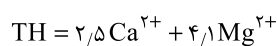
۱۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

علم ژئوشیمی مطالعه ترکیب تقریبی زمین و پراکندگی عناصر و توزیع آن در پوسته زمین و شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آنها است.

۱۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

آب‌های زیرزمینی قابل بهره‌برداری، گرچه فقط حجم کمی از آب کره را تشکیل می‌دهد، ولی همین مقدار بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها است.

۱۴۸. گزینه ۳ صحیح است.



$$TH = 2/5(40) + 4/1(40) = 100 + 164 = 264 \frac{mgr}{lit}$$

۱۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

سنگ‌های دگرگونی کوارتزیت و هورنفلس می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند. شیبست دگرگونی سست می‌باشد. ژئپس رسوبی تبخیری می‌باشد. گابرو سنگ آذرین مقاوم است.

۱۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

امتداد لایه از شمال (45°) به سمت شرق می‌باشد و شیب لایه (30°) به سمت شمال غرب است. (اعداد قراردادی می‌باشد).

۱۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

عنصر سیلیسیم اصلی می‌باشد یعنی بیش از یک درصد پوسته زمین را تشکیل می‌دهد ولی برای بدن اساسی نیست. سدیم و منیزیم اساسی می‌باشند و منگنز فرعی است.

۱۵۲. گزینه ۳ صحیح است.

بیماری اصلی در اثر بی‌هنجاری مثبت کادمیم در بین مردم نارسایی کلیه می‌باشد. ایتای ایتای (نرمی استخوان) برای زنان مسن رخ می‌دهد.

۱۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا رسوبات اولیه در اثر تنش فشاری چین خورده و بعد از فرسایش رسوبات جدید روی آن را پوشانده و مجدد چین خورده است که حاصل تنش فشاری است و در نهایت دچار گسل نرمال (عادی) گردیده است که حاصل تنش کششی می‌باشد.

۱۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

به ازای هر یک واحد بزرگی، مقدار انرژی $31/6$ برابر افزایش می‌یابد.
 $7 - 5 = 2$
 $1000 = 998/56 = 31/6^2 =$ انرژی آزاد شده

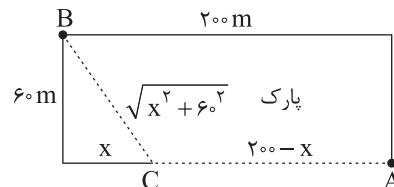
۱۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

تتیس کهن در اواسط کامبرین بر اثر باز شدن پانگه‌آ و تتیس جوان در اوایل پرمین بر اثر باز شدن گندوانا به وجود آمد.

$$\begin{cases} x^2 = \frac{1}{v} \Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{1}{v}} \\ \frac{-2}{x} = 0 \Rightarrow x = 0 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۳۹. گزینه ۲ صحیح است.



می‌دانیم $t = \frac{x}{v}$ است؛ پس مدت زمانی که فرد از A به C می‌رود، برابر $\frac{200-x}{3}$ و مدت زمانی که از C به B می‌رود برابر $\frac{\sqrt{x^2 + 60^2}}{2}$ است. پس مدت زمانی که از A به B می‌رود، برابر است با:

$$f(x) = \frac{\sqrt{x^2 + 3600}}{2} + \frac{200-x}{3}$$

برای پیدا کردن مینیمم زمان، $f'(x)$ را برابر صفر می‌گذاریم:

$$f'(x) = \frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 3600}} - \frac{1}{3} = 0 \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{x^2 + 3600}} = \frac{1}{3}$$

$$3x = \sqrt{x^2 + 3600} \rightarrow 9x^2 = x^2 + 3600 \rightarrow 8x^2 = 3600 \rightarrow x^2 = 450 \rightarrow x = 21.21$$

$$\Rightarrow 8x^2 = 4 \times 3600 \Rightarrow x^2 = 4 \times 900 \Rightarrow x = 24\sqrt{5}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۷)

۱۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$-1 + 2 + 0 + 1 + x = 0 \Rightarrow x = -2$$

$$\sigma^2 = \frac{1+4+0+1+4}{5} = 2 \Rightarrow CV = \frac{\sqrt{2}}{\bar{x}} = 8 \Rightarrow \bar{x} = \frac{1}{4\sqrt{2}}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰)

زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

خورشید در چهارمین و مریخ در پنجمین مدار اطراف زمین در حال گردش به دور آن هستند.

۱۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

در حوض خورشیدی، تابش خورشید بر مدار رأس‌الجدی یا $23/5^\circ$ جنوبی عمود یا 90° می‌باشد.

۱۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به فرایند شکل گرفته در برش عرضی ابتدا رسوبات شیلی شکل گرفته و سپس توده نفوذی در این رسوبات نفوذ کرده و در اثر مجاورت گرمایی بخشی از آن را به شیبست که هاله دگرگونی نامیده می‌شود تبدیل کرده است.

