

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

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

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

۴۰ دقیقه	۲۰	۱	اجباری	۲۰	زیست شناسی ۳	زیست شناسی	۱
	۴۰	۲۱		۲۰	زیست شناسی ۲		

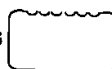
زیست‌شناسی



۱- با توجه به مرحله‌ای از اولین فرایند تجزیه قند گلوکز در یاخته ماهیچه‌ای انسان که در آن از الکترون‌های نوعی ماده کربن‌دار کاسته می‌شود، کدام مورد یا موارد نادرست است؟

الف) بلافاصله قبل از این مرحله، قند وارد شده به یاخته ، فسفات می‌شود.

ب) بلافاصله بعد از این مرحله، هم‌زمان با برقراری پیوند H^+ ، pH محیط کاهش می‌یابد.

ج) بلافاصله قبل از این مرحله، آنزیم  نوعی واکنش تجزیه را سرعت می‌بخشد (هر فرورفتگی محل استقرار یک کربن را نشان می‌دهد).

د) بلافاصله بعد از این مرحله، ماده  در نوعی واکنش تجزیه تولید می‌شود.

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

۲- چند مورد، عبارت زیر را در رابطه با بزرگ‌ترین عضله اسکلتی متصل به استخوان نیم‌لگن، به درستی کامل می‌کند؟
«به طور معمول، به نوعی وجه دو نوع روش تأمین انرژی وابسته به ادامه واکنش‌های شیمیایی بر روی محصول نهایی قندکافت محسوب می‌شود.»

الف) تولید نوعی محصول مؤثر بر میزان فعالیت برخی گیرنده‌های حسی در بدن - تمایز

ب) وجود نوعی مولکول دریافت‌کننده الکترون‌ها از ترکیب (های) کربن‌دار - شباهت

ج) وابستگی تنها به عملکرد صحیح ژن‌های درون قام‌تن‌های هسته‌ای - تمایز

د) شکستن پیوندهای بین کربنی در یاخته‌های زنده - شباهت

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- در هر یاخته واجد دئای حلقوی، کدام گزینه در روند تنفس یاخته‌ای به طور قطع قابل مشاهده است؟

(۱) پیرووات به واسطه آنزیم‌هایی به ترکیباتی با تعداد کربن کمتر تجزیه می‌گردد.

(۲) در پی تولید آب در فضای بین دو غشای میتوکندری، مقادیر زیادی از ATP تولید می‌گردد.

(۳) الکترون‌های FADH_2 برخلاف NADH، اولین پمپ غشای درونی میتوکندری را فعال می‌کنند.

(۴) به منظور تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده مونساکاریدهای وارد شده به یاخته، لازم است تا پیوندهای هیدروژنی در نوعی پلیمر شکسته شود.

۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در ساختار برگ نوعی گیاه نهان‌دانه، در زیر روزنه هوایی فضای بین یاخته‌ای بزرگ‌تر است. کدام ویژگی، ساختار برگ این گیاه را از ساختار برگ نوع دیگر نهان‌دانگان متمایز می‌سازد؟

(۱) یاخته‌های تمایزنیافته روپوستی حالت کشیده‌تری دارند.

(۲) انواعی از یاخته‌های پارانشیمی در نزدیکی یک‌دیگر مستقر هستند.

(۳) هر یاخته روپوستی با نوعی یاخته مشابه خود تماس مستقیم دارد.

(۴) آوندهای آبکشی نسبت به آوندهای چوبی با روپوست زیرین، فاصله کم‌تری دارند.

۵- چند مورد می‌تواند باعث نكروز یاخته‌های کبدی شود؟

الف) افزایش مصرف نوشیدنی‌های حاوی الکل

ب) کاهش مصرف میوه‌های حاوی رنگیزه کاروتنوئید

ج) عدم واکنش رادیکال‌های آزاد با یون هیدروژن

د) ایجاد جهش در ژن‌های مربوط به اجزای زنجیره انتقال الکترون

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶- کدام گزینه اولین نوع حامل الکترون تولیدی در تنفس یاخته‌ای یک یاخته عصبی را از دومین نوع آن‌ها متمایز می‌سازد؟

(۱) می‌تواند از غشای چین‌خوردهٔ راکیزه (میتوکندری) عبور کند.

(۲) ساختاری متشکل از دو نوکلئوتید دارد.

(۳) در زمان تنفس بی‌هوازی، در سیتوپلاسم یاخته کاهش می‌یابد.

(۴) در زمان تولید آن، خاصیت اسیدی محیط پیرامون واکنش، کاهش می‌یابد.

۷- در آزمایشات مربوط به «تعیین نقش طول موج‌های مختلف نور مرئی بر میزان فتوسنتز» از نوعی جاندار پریاخته‌ای استفاده شد. چند مورد مشخصهٔ این جاندار را به نادرستی بیان می‌کند؟

(الف) در برخی قسمت‌ها، غشای هسته همانند غشای سبزدیسه با مولکول‌های گلیسرولی غشای یاخته تماس دارند.

(ب) رشته‌های سیتوپلاسمی اتصال‌دهندهٔ پوشش هسته به دیوارهٔ یاخته، اندازهٔ متفاوتی با یکدیگر دارند.

(ج) در طول موج آبی نسبت به قرمز، تراکم بیشتری از سبزدیسه در سیتوپلاسم خود دارد.

(د) کلروپلاست‌های نواری شکل آن از طریق زوئادی به هسته متصل است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸- کدام گزینه، وجه اشتراک ساختار دو فتوسیستم ۱ و ۲ در گیاهان را به درستی نشان می‌دهد؟

(۱) متفاوت بودن توالی آمینواسیدی پروتئین‌ها در آنتن گیرندهٔ نور

(۲) وجود مراکز واکنش در مجاورت رنگیزه‌هایی با خاصیت پاداکسندگی در هر فتوسیستم

(۳) انتقال انرژی الکترون‌ها از مرکز واکنش فتوسیستم به آنتن‌های گیرندهٔ نور

(۴) حداکثر جذب نوری سبزینه a مرکز واکنش در طول موج بیشتر از ۷۰۰ نانومتر

۹- یکی از روش‌های تولید شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته، ساختن اکسایشی است. با توجه به مطالب کتاب درسی، در رابطه با این روش تولید ATP در یک یاختهٔ نگهبان روزنهٔ موجود در روپوست فوقانی برگ گیاه ذرت، کدام گزینه به صورت نادرست بیان شده است؟

(۱) از نظر نیاز داشتن به نوعی پیش‌مادهٔ فسفات‌دار، با ساخته شدن در سطح پیش‌ماده شباهت دارد.

(۲) از نظر برقرار شدن پیوند اشتراکی بین فسفات آزاد و ADP، با ساخته شدن در سطح پیش‌ماده تفاوت دارد.

(۳) از نظر امکان انجام شدن در نوعی اندامک دوغشایی واجد دئای حلقوی، با ساخته شدن نوری شباهت دارد.

(۴) از نظر امکان انجام شدن در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، با ساخته شدن نوری تفاوت دارد.

۱۰- در یک یاختهٔ کبدی انسان، در گروهی از مراحل فرایند قندکافت نوعی مولکول آلی دوفسفاته تولید می‌شود. کدام یک از وقایع زیر در این

مراحل مشترک است؟

(۱) تولید نوعی ترکیب دی‌نوکلئوتیدی

(۲) مصرف شکل رایج انرژی در یاخته

(۳) مصرف نوعی ترکیب آلی فسفاته

(۴) تولید نوعی اسید آلی سه‌کربنی

۱۱- با تزریق نوعی دارو، سومین پمپ موجود در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای داخلی راکیزه مهار می‌شود. در این صورت، کدام یک از فرایندهای زیر در فضای داخلی راکیزه ابتدا متوقف می‌شود؟

(۱) تولید مولکول آب

(۲) اتصال گروه فسفات به مولکول ADP

(۳) انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی

(۴) اکسایش ترکیبات دی‌نوکلئوتیدی واجد آدنین

۱۲- با توجه به انواع روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا فقدان اکسیژن در یک یاختهٔ گیاهی زنده و فعال که در کتاب زیست‌شناسی (۳) مطرح شده است؛ چند مورد فقط در رابطه با یکی از این روش‌ها درست می‌باشد؟

(الف) با تولید مولکول CO_2 همراه است.

(ب) نوعی مادهٔ آلی به عنوان پذیرندهٔ نهایی الکترون ایفای نقش می‌کند.

(ج) ضمن اکسایش NADH، نوعی مادهٔ آلی تولید می‌شود.

(د) با تولید آب در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم همراه است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- در رابطه با روش‌های تأمین انرژی در یاخته‌های ماهیچه توام یک انسان، کدام گزینه همواره صحیح است؟

- (۱) محصول نهایی گلیکولیز، جهت تولید ATP بیشتر، با تغییر شکل گروهی از پروتئین‌های غشای راکیزه، به فضای داخلی آن وارد می‌شود.
 - (۲) مقدار ATP تولیدشده در اثر تجزیه گلوکز در تنفس یاخته‌ای، نسبت به مقدار ATP تولیدشده در پی تجزیه مقدار مشابهی اسید چرب، کم‌تر است.
 - (۳) افزایش ترشح هورمون‌های T_p و T_p باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده گلوکز در ماده زمینه سیتوپلاسم می‌شود.
 - (۴) حاملین الکترون حاصل از اکسایش گلوکز، انرژی لازم برای انتقال فعال یون‌های H^+ به فضای بین دو غشای راکیزه را تأمین می‌کنند.
- ۱۴- شکل زیر یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون غشای راکیزه را نشان می‌دهد. چه تعداد از موارد زیر در رابطه با این پروتئین به درستی بیان شده است؟

- (الف) می‌تواند الکترون‌ها را از سطح خارجی غشای درونی راکیزه دریافت کند.
 - (ب) به طور غیرمستقیم از یکی از محصولات واکنش‌های قندکافت، دو الکترون دریافت می‌کند.
 - (ج) قسمت عمده ساختار آن در لایه لای فسفولیپیدهای غشای چین‌خورده راکیزه قرار گرفته است.
 - (د) از انرژی الکترون‌های حاصل از اکسایش NADH برخلاف $FADH_2$ جهت پمپ پروتون استفاده می‌کند.
- (۴) ۱ (۳) ۲ (۲) ۳ (۱) ۴

۱۵- در یک انسان سالم، ژن نوعی کاتالیزور زیستی فقط در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی بیان می‌شود. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در رابطه با ساختار و عملکرد این کاتالیزور زیستی نادرست می‌باشد؟

- (۱) نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارد.
 - (۲) توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم سنتز می‌شود.
 - (۳) در تولید نوعی مولکول معدنی مصرفی در قندکافت مؤثر است.
 - (۴) گروه‌های فسفات پیش‌ماده‌های آن، در فاصله زیادی از هم قرار می‌گیرند.
- ۱۶- در بخشی از چرخه کربس در یک یاخته جانوری، نوعی حامل الکترون تولید می‌شود که توسط آبگریزترین عضو زنجیره انتقال الکترون اکسایش می‌یابد. با توجه به این بخش از چرخه، کدام گزینه نادرست است؟ (محل ورود استیل کوآنزیم A به چرخه، به عنوان محل آغاز چرخه در نظر گرفته می‌شود).

- (۱) قبل از این بخش، نوعی پیوند اشتراکی بین فسفات و نوعی نوکلئوتید برقرار می‌شود.
- (۲) قبل از این بخش، نوعی مولکول آلی مؤثر در فعالیت کاتالیزورهای زیستی آزاد می‌شود.
- (۳) بعد از این بخش، تولید انواع پیش‌ماده‌های آنزیم انیدراز کربنیک محتمل است.
- (۴) بعد از این بخش، آخرین مولکول چهارکربنی چرخه به وجود می‌آید.

۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- (۱) کربن مونواکسید می‌تواند بدون اثرگذاری مستقیم بر پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی راکیزه، منجر به کاهش میزان تولید ATP در یاخته شود.
- (۲) محصول نهایی تخمیر الکلی می‌تواند با افزایش سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد در راکیزه، منجر به بروز مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته‌های کبدی انسان شود.
- (۳) سیانید موجود در بعضی ترکیبات دفاعی گیاهان می‌تواند با مهار واکنش تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های لوله گوارش حشرات، منجر به مرگ جانور شود.
- (۴) کربن مونواکسید می‌تواند با مهار آخرین پمپ یون هیدروژن موجود در غشای داخلی راکیزه، موجب افزایش تولید یون اکسید در فضای داخلی این اندامک شود.

۱۸- چه تعداد از موارد زیر بیانگر نوعی واکنش کاهش (احیا) در جانداران می‌باشد؟

- (الف) تبدیل پیرووات به لاکتات در یاخته‌های گیرنده شنوایی انسان
- (ب) تبدیل قند سه‌کربنی تک‌فسفاته به اسید سه‌کربنی دوفسفاته در ماکروفاژها
- (ج) تبدیل مولکول شش‌کربنی به پنج‌کربنی در میتوکندری یاخته‌های نگهبان روزنه
- (د) تبدیل اتانال به اتانول در یاخته‌های مریستمی نزدیک نوک ریشه

۱۹- کدام گزینه، درباره همه رنگیزه‌های فتوسنتزی‌ای صادق است که در ساختار آنتن‌های گیرنده نور فتوسیستم ۲ به کار رفته‌اند؟

(۱) با دریافت انرژی نور، الکترون‌های آن‌ها برانگیخته شده و به رنگیزه دیگری منتقل می‌شوند.

(۲) عدد اکسایش آن‌ها با دریافت الکترون از پروتئین‌های غشایی تیلاکوئید، کاهش می‌یابد.

(۳) در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، بیشترین میزان جذب نوری را دارند.

(۴) در طول موج‌های خارج از نور مرئی، توانایی دریافت انرژی نورانی را ندارند.

۲۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد، توصیف نامناسب از رنگیزه مورد نظر را بیان می‌کند؟

(الف) کاروتنوئید - مشاهده شدن به رنگی با توانایی حداکثر جذب نوری در طیف مرئی

(ب) سبزینه a - شروع جذب نوری زودتر نسبت به نوعی رنگیزه دارای خاصیت پاداکسندگی

(ج) سبزینه b - حداکثر جذب نوری بیشتر نسبت به سایر رنگیزه‌ها در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر

(د) کاروتنوئید - قرارگیری در مجاورت متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی با توالی آمینواسیدی یکسان

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۱- با توجه به شکل زیر و با فرض این‌که مناطق مورد نظر در حفره شکمی انسان قرار داشته باشند، چند مورد درست است؟

(الف) در حدود منطقه (۲)، نوعی رگ وجود دارد که ضمن خون‌رسانی به این اندام، گویچه‌های پیر را به

اندام‌های تخریب‌کننده آن‌ها هدایت می‌کند.

(ب) در حدود منطقه (۱)، غده درون‌ریزی وجود دارد که در برش عرضی بخش مرکزی آن، عروق

خونی مشاهده می‌شود.

(ج) در حدود منطقه (۳)، اندامی وجود دارد که در ساختار آن یاخته‌های پوششی با غشایی چین‌خورده مشاهده می‌شود.

(د) در حدود منطقه (۴)، نوعی رگ وجود دارد که خون حاوی اریتروپویتین را به حفره بزرگ‌تر بالایی قلب وارد می‌کند.

۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۲۲- کدام گزینه مشخصه هر رشته موجود در تارهای تند موجود در ساختار نوعی ماهیچه اسکلتی متصل به بلندترین استخوان اسکلت انسان محسوب می‌شود؟

(۱) واجد ساختارهای دوغشایی با غشای درونی چین‌خورده است.

(۲) در تماس با نوعی بافت پیوندی حاوی رشته‌های کلاژن قرار دارد.

(۳) برای انجام عملکرد صحیح خود نیازمند یون (های) معدنی می‌باشد.

(۴) حاوی چند نوع مولکول زیستی کاهش‌دهنده انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها است.

۲۳- کدام گزینه در ارتباط با انسان صحیح است؟

(۱) هر هورمون مترشح از غده قرارگرفته بر روی کلیه، سبب افزایش فشار خون و قند خون می‌شود.

(۲) هر هورمون واجد ید در ساختار خود، سبب می‌شود تا مقدار تولید CO_2 در هر یاخته زنده بدن افزایش یابد.

(۳) هر هورمون تنظیم‌کننده دستگاه تولیدمثلی مردان، در زنان سبب می‌شود تا تغییراتی در رحم یا تخمدان ایجاد گردد.

(۴) هر هورمون مترشح از غده واقع در زیر هیپوتالاموس، در پی افزایش نوعی هورمون آزادکننده، در خون افزایش می‌یابد.

۲۴- در رابطه با ویروس آنفلوآنزای پرندگان، چند مورد به درستی بیان شده است؟

(الف) در صورت ابتلای انسان، میزان مصرف گلوکز در نوعی غده مجاور قلب، افزایش می‌یابد.

(ب) در صورت ابتلای انسان، از میزان تقسیماتی که در مغز استخوان انجام می‌شود، کاسته می‌گردد.

(ج) در صورت ابتلای جانوری واجد چند کیسه هوادار، دفع کربن دی‌اکسید از بدن دچار اختلال می‌گردد.

(د) در صورت ابتلای جانوری واجد لوله‌های مالپیگی، از مقدار اکسیژن موجود در مایعات بدن کاسته می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵- با توجه به نمودار مطرح شده در فصل ۵ کتاب زیست‌شناسی (۲) که مربوط به مقایسه میزان پاسخ اولیه و ثانویه دستگاه ایمنی بدن انسان

در برخورد با نوعی آنتی‌ژن است، چند مورد درست می‌باشد؟

- (الف) برای رسیدن به حداکثر شدت پاسخ پس از برخورد دوم با آنتی‌ژن، چیزی کم‌تر از دو هفته زمان لازم است.
 (ب) برای رسیدن به حداکثر شدت پاسخ پس از برخورد اول با آنتی‌ژن، چیزی بیشتر از چهارده روز زمان لازم است.
 (ج) میزان آنتی‌بادی‌های تولیدی پس از برخورد دوم با آنتی‌ژن، چیزی بیشتر از دو برابر این میزان آن‌ها پس از برخورد اول است.
 (د) میزان آنتی‌بادی از زمان برخورد اول با آنتی‌ژن تا زمان رسیدن به حداکثر شدت پاسخ، منظم و به تدریج در حال افزایش است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶- کدام مورد، در خصوص حالتی در بدن انسان صادق است که دستگاه ایمنی، به مواد بی‌خطر محیط اطراف واکنش نشان می‌دهد؟

- (۱) از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، پیک شیمیایی کوتاه‌برد هیستامین رها می‌شود.
 (۲) تمام خطوط دستگاه ایمنی، در پاسخ این دستگاه به عامل حساسیت‌زا نقش دارند.
 (۳) میزان تحرک گیرنده‌های شیمیایی ویژه موجود در سقف حفره بینی افزایش می‌یابد.
 (۴) نوعی گویچه سفید با هسته دوقسمتی، محتویات دانه‌های تیره خود را برون‌رانی می‌کند.

۲۷- با توجه به یاخته نشان داده‌شده در شکل زیر، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) ممکن است در نتیجه فعالیت آن در نوعی بیماری، جریان لنف در عروق لنفی ناحیه کشاله ران افزایش یابد.
 (۲) با ترشح نوعی پیک شیمیایی در فرد سالم، موجب افزایش ترشحات مخاطی در دستگاه تنفس می‌شود.
 (۳) با ایجاد نوع خاصی از فرورفتگی و برآمدگی در سطح غشای خود، یاخته‌های مرده بافت‌ها را از بین می‌برد.
 (۴) با آزاد کردن محتویات دانه‌های تیره خود در فرایند التهاب، فاصله میان یاخته‌های سنگفرشی را افزایش می‌دهد.

۲۸- مطابق اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۲) با فرض این‌که مکانیسم انقباض تارهای ماهیچه‌ای را به چهار مرحله تقسیم کنیم، کدام مورد برای

تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بلافاصله از تجزیه مولکول ATP با عملکرد آنزیمی رشته پروتئینی ضخیم، قابل مشاهده است.»

- (۱) بعد - بیشترین زاویه بین سر و دم مولکول میوزین
 (۲) قبل - تشکیل پل اتصالاتی میان رشته‌های اکتین و میوزین
 (۳) بعد - بیشترین فاصله سر مولکول میوزین از واحدهای سازنده اکتین
 (۴) قبل - کاهش طول نوار تیره در پی انجام حرکات پارویی توسط مولکول‌های میوزین
- ۲۹- کدام گزینه مشخصه همه پروتئین‌هایی که در دستگاه ایمنی بدن ساختاری γ مانند دارند را به درستی بیان می‌کند؟
- (۱) پس از شکل‌گیری ساختار نهایی آن‌ها در کیسه‌های گسترده در سیتوپلاسم، به طرف غشا هدایت می‌شوند.
 (۲) بخش پایینی آن‌ها ممکن است به یاخته‌ای با توانایی ذره‌خواری (فاگوسیتوز) متصل شود.
 (۳) بازوهای آن برخلاف بخش پایینی آن می‌توانند به نوعی پروتئین متصل گردند.
 (۴) میان خون و مایع بین یاخته‌ای در حال رفت و آمد هستند.

۳۰- در بدن انسان بالغ، وجه شباهت همه پروتئین‌های دفاعی که در این است که

- (۱) در تماس با فسفولیپیدهای غشایی قرار می‌گیرند - از یاخته‌های فاقد گیرنده آنتی‌ژنی ترشح می‌شوند.
 (۲) به گیرنده اختصاصی خود در یاخته هدف متصل می‌شوند - شکل سه‌بعدی معین برای اتصال به آنتی‌ژن دارند.
 (۳) در خوناب و مایع بین یاخته‌ای دیده می‌شوند - طی نوعی پاسخ ایمنی شدید، می‌توانند دچار اختلال عملکرد شوند.
 (۴) میزان بیگانه‌خواری توسط درشت‌خوار را افزایش می‌دهند - توسط یاخته‌های عمل‌کننده با هسته حاشیه‌ای تولید می‌شوند.

۳۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه بزرگ‌ترین یاخته‌های خونی موجود در بدن یک انسان بالغ را از کوچک‌ترین یاخته‌های خونی

موجود در بدن این شخص متمایز می‌کند؟

- (۱) هنگام جابه‌جایی درون رگ‌های خونی می‌توانند دچار تغییر شکل شوند.
 (۲) واجد توانایی عبور از فضای بین یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ می‌باشند.
 (۳) با کمک نوعی ماده آلی غیرقابل ساخت در یاخته‌های بدن، درون نوعی اندام لنفی تولید می‌شوند.
 (۴) پس از خروج از گروهی از رگ‌های خونی به یاخته‌هایی با توانایی بیگانه‌خواری تبدیل می‌شوند.

۳۲- چند مورد از فرایندهای زیر، در نخستین خط دفاعی بدن انسان بالغ قابل مشاهده است؟

الف) تغییر شکل گویچه‌های واجد هسته چندقسمتی

ب) تخریب شدن باکتری‌ها در حضور نوعی آنزیم

ج) متوقف شدن میکروب‌ها در ماده مخاطی

د) عدم رشد میکروب‌ها در سطح پوست

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۳- در خانمی ۳۰ ساله به تازگی به علت ایجاد نوعی تومور در بخش پیشین غده هیپوفیز، ترشح انواعی از هورمون‌ها در بدن افزایش یافته است. کدام گزینه در مورد این خانم و بیماری او صحیح است؟

۱) نیاز به کلسیم به دلیل افزایش تبدیل نوعی بافت نرم به استخوان بیشتر است.

۲) احتمال ابتلای او به انواعی از بیماری‌های عفونی افزایش می‌یابد.

۳) مصرف ید برای تولید همه انواع هورمون‌های غده تیروئید افزایش می‌یابد.

۴) در پی کاهش قطر بعضی از مجاری تنفسی، فرد دچار تنگی نفس می‌شود.

۳۴- با توجه به مطالب کتاب‌های زیست‌شناسی، کدام گزینه در رابطه با پیک‌های شیمیایی بدن انسان صحیح می‌باشد؟

۱) پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد همانند پیک‌های شیمیایی دوربرد، واجد توانایی تغییر در فعالیت پروتئین‌های یاخته می‌باشند.

۲) پیک‌های شیمیایی دوربرد برخلاف پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد، می‌توانند با عبور از یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ، به خون وارد شوند.

۳) پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد برخلاف پیک‌های شیمیایی دوربرد، می‌توانند باعث تغییر تنظیم بیان ژن در یاخته‌های زنده شوند.

۴) پیک‌های شیمیایی دوربرد همانند پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد می‌توانند واجد گیرنده درون یاخته‌های هدف خود باشند.

۳۵- در رابطه با یک زن ۲۸ ساله، وقوع کدام یک از گزینه‌های زیر غیرمحتمل است؟

۱) افزایش تراکم یون سدیم درون سیتوپلاسم یاخته‌های اصلی بافت عصبی به دنبال کم‌کاری غده لوزالمعده

۲) افزایش فاصله بین صفحه‌های غضروفی نزدیک دوسر استخوان ران به دنبال پرکاری بخش پیشین غده هیپوفیز

۳) کاهش فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک درون گویچه‌های قرمز خون به دنبال کم‌کاری غده تیروئید

۴) کاهش میزان ورود گروهی از یون‌های معدنی به کیسه ماهیچه‌ای دستگاه ادراری به دنبال پرکاری غده فوق‌کلیه

۳۶- با توجه به اسکلت یک مرد سالم و بالغ، کدام گزینه در رابطه با استخوانی که دندان‌های فک بالا بر روی آن مستقر شده‌اند، به طور نامناسب

بیان شده است؟

۱) با بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین استخوان (های) سر (جمجمه و چهره)، مفصل ثابت تشکیل می‌دهد.

۲) در ساختار خود واجد منافذی جهت عبور اعصاب و عروق خونی می‌باشد.

۳) توسط بخشی از خود با استخوان محافظ حلزون گوش مفصل تشکیل می‌دهد.

۴) در تشکیل بخشی از کاسه استخوانی چشم نقش دارد.

۳۷- در یک انسان سالم، عضله دوسر بازو توسط زردپی‌های خود به گروهی از استخوان‌های بدن متصل می‌شود. وجه اشتراک این استخوان‌ها در

کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) به بخشی از اسکلت تعلق دارند که واجد نقش کم‌تری در حفاظت از اندام‌های حیاتی می‌باشد.

۲) با گروهی از استخوان‌های کوچک میج دست، مفصل متحرک تشکیل می‌دهند.

۳) با تغییر کوتاهی در طول این عضله، به اندازه زیادی به سمت بالا کشیده می‌شوند.

۴) در مجرای مرکزی خود، حاوی نوعی مغز استخوان می‌باشند.

۳۸- داخلی‌ترین یاخته‌های استخوانی موجود در تنه استخوان بازوی زنی ۳۷ ساله و سالم، واجد کدام یک از ویژگی‌های زیر می‌باشند؟

۱) در نزدیکی یاخته‌های هدف هورمون مترشحه از کبد و کلیه‌ها قرار دارند.

۲) بلافاصله در سمت داخل یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم قرار دارند.

۳) در مجاورت رگ‌های خونی، اعصاب و مغز زرد استخوان قرار دارند.

۴) به روی دایره‌ای با مرکزیت مجرای هاورس قرار دارند.

۳۹- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی و با توجه به دستگاه درون‌ریز یک کودک ۸ ساله، کدام یک از موارد زیر نادرست می‌باشد؟

- (۱) آسیب به هر غده درون‌ریز مجاور حنجره، می‌تواند منجر به اختلال در عملکرد دستگاه تنفس شود.
 - (۲) آسیب به هر غده درون‌ریز مجاور کلیه، می‌تواند منجر به کاهش انرژی در دسترس یاخته‌های بدن شود.
 - (۳) آسیب به هر غده درون‌ریز مستقر در مغز، می‌تواند منجر به اختلال در حفظ هم‌ایستایی آب و یون‌ها شود.
 - (۴) آسیب به هر غده درون‌ریز مستقر در قفسه سینه، می‌تواند منجر به افزایش احتمال ابتلا به عفونت‌های ویروسی شود.
- ۴۰- با توجه به انواع پروتئین‌های اینترفرون مطرح‌شده در کتاب زیست‌شناسی (۲) که در بدن یک انسان بالغ یافت می‌شوند؛ کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) داشتن گیرنده در غشای بزرگ‌ترین بیگانه‌خوارهای موجود در گره‌های لنفاوی، وجه تشابه این پروتئین‌ها محسوب می‌شود.
- (۲) امکان ترشح توسط لنفوسیت‌های کشنده طبیعی فعال در دومین خط دفاعی بدن، وجه تفاوت این پروتئین‌ها محسوب می‌شود.
- (۳) تأثیرگذاری بر روی یاخته‌های سالم خودی و تغییر فعالیت گروهی از پروتئین‌های آن‌ها، وجه تفاوت این پروتئین‌ها محسوب می‌شود.
- (۴) تولید و ترشح شدن توسط گروهی از یاخته‌های سالم موجود در دفاع غیراختصاصی، وجه تشابه این پروتئین‌ها محسوب می‌شود.

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

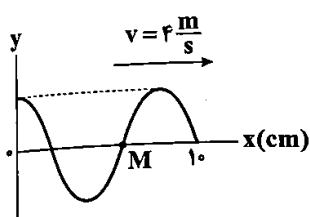
نام و نام خانوادگی	شماره داوطلبی
تعداد سؤالات	مکان پاسخگویی

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

ردیف	گروه	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی (دقیقه)	توزیع سؤالات		
				فیزیک	شیمی	زبان
۱	فیزیک	۱۵	۳۰	۳	۱۵	اجباری
		۱۰	۶۵	۱	۵۶	زوج کتاب
		۱۰	۷۵	۲	۶۶	زوج کتاب
۲	شیمی	۱۵	۲۵	۳	۷۶	اجباری
		۱۰	۱۰۰	۱	۹۱	زوج کتاب
		۱۰	۱۱۰	۲	۱۰۱	زوج کتاب



۴۱- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظه $t = 0$ نشان می دهد. اگر تندی متوسط حرکت ذره M در مدت زمان



۰/۲۵ s برابر با $\frac{m}{s}$ باشد، بیشینه شتاب ذرات این ریسمان چند متر بر مجذور ثانیه می باشد؟ ($\pi = 3$)

(۱) ۱۸۰۰

(۲) ۲۷۰۰

(۳) ۳۶۰۰

(۴) ۵۴۰۰

۴۲- تندی انتشار موج عرضی در یک تار که دو سر آن با نیروی ثابت F کشیده شده است، برابر v است. $\frac{2}{3}$ از تار را بریده و کنار می گذاریم و

باقی مانده تار را می کشیم تا طول آن برابر طول اولیه گردد. برای آن که تندی انتشار موج در تار هم چنان v باشد، بزرگی تغییرات نیروی

کششی چند برابر نیروی اولیه F است؟

(۴) $\frac{1}{4}$

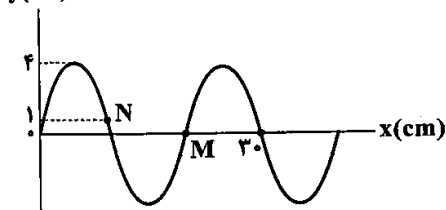
(۳) $\frac{2}{3}$

(۲) ۳

(۱) $\frac{1}{3}$

۴۳- شکل زیر، تصویر یک موج عرضی را در یک ریسمان کشیده شده در لحظه $t = 0$ نشان می دهد. در مدتی که نقطه M از ریسمان، مسافت

۲۴ cm را طی می کند، اندازه سرعت متوسط ذره N چند برابر بیشینه سرعت ارتعاش ذرات ریسمان می باشد؟ ($\pi = 3$)



(۱) $\frac{1}{12}$

(۲) $\frac{1}{18}$

(۳) $\frac{1}{6}$

(۴) $\frac{1}{15}$

۴۴- در مورد انواع امواج الکترومغناطیسی، چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟

الف) دوره تناوب ریزموج ها، بیشتر از دوره تناوب پرتوهای فروسرخ است.

ب) تندی انتشار پرتوی نور سبزرنگ در خلأ، بیشتر از تندی انتشار پرتوی نور بنفش رنگ در خلأ است.

ج) بسامد پرتوهایی که در پخش تلویزیونی کاربرد دارند، کم تر از بسامد پرتوهای فروسرخ است.

د) تعداد نوسان های میدان الکتریکی و مغناطیسی در واحد زمان با هم برابر است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۴۵- اگر ϵ ضریب گذردهی الکتریکی خلأ و μ تراوایی مغناطیسی خلأ باشد و نسبت دوره تناوب به طول موج یک موج ELF در خلأ برابر $\epsilon_k \mu_{k'}$ است، حاصل عبارت $k + k'$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) صفر

(۳) -۱

(۴) ۱

محل انجام محاسبات

۴۶- یک موج الکترومغناطیسی در جهت $+z$ منتشر می‌شود. اگر در یک لحظه در یک نقطه بردار میدان الکتریکی موج در SI به صورت $\vec{E} = (3\vec{i} - 4\vec{j})$ باشد، بردار میدان مغناطیسی موج بر حسب میلی تسلا کدام گزینه می‌تواند باشد؟ $\sin 37^\circ = 0/6$, $\sin 53^\circ = 0/8$

$$(1) -1/5\vec{i} - 2/3\vec{j} \quad (2) 1/5\vec{i} + 2/3\vec{j} \quad (3) -\frac{4}{3}\vec{i} - \vec{j} \quad (4) \frac{4}{3}\vec{i} + \vec{j}$$

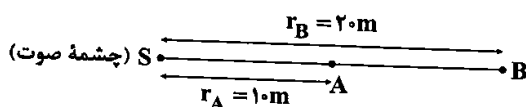
۴۷- به یک سر میله آهنی توخالی به طول L ضربه‌ای زده می‌شود و شخصی در سر دیگر میله دو صدا با اختلاف زمانی $0/16s$ می‌شنود. اگر طول میله را به نصف مقدار اولیه برسانیم، با همان شدت ضربه قبلی کدام گزینه رخ می‌دهد؟

- (۱) شنونده دو صدا با اختلاف زمانی $0/04s$ می‌شنود.
(۲) شنونده صدایی نمی‌شنود.
(۳) شنونده دو صدا با اختلاف زمانی $0/05s$ می‌شنود.
(۴) شنونده یک صدا می‌شنود.

۴۸- در مکانی که تراز شدت صوت برابر با $159dB$ است، در مدت یک دقیقه به هر متر مربع از سطحی که در این مکان عمود بر مسیر انتشار صوت قرار دارد، چند ژول انرژی صوتی می‌رسد؟ $\log 2 = 0/3$, $I = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ و از جذب انرژی صوتی در محیط صرف نظر کنید.

$$(1) 32 \times 10^3 \quad (2) 48 \times 10^4 \quad (3) 16 \times 10^4 \quad (4) 12 \times 10^3$$

۴۹- تراز شدت صوت حاصل از چشمه S در نقاط A و B به ترتیب $45dB$ و $25dB$ است. در فاصله A تا B چند درصد از انرژی صوت تلف شده است؟ (فرض کنید در مسیر SA هیچ اتلاف انرژی نداریم.)



(فرض کنید در مسیر SA هیچ اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) ۶۰
(۲) ۳۰
(۳) ۴۰
(۴) ۸۰

۵۰- یک چشمه صوت با سرعت $7 \frac{m}{s}$ و یک شخص با سرعت $3 \frac{m}{s}$ در حال حرکت روی محور x هستند. اگر در لحظه $t=0$ چشمه و

شخص به ترتیب از مکان‌های $x_1 = -14m$ و $x_2 = +10m$ عبور کنند، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در لحظات $t=4s$ و $t=7s$ ارتفاع صدای شنیده شده توسط شخص، یکسان است.
(۲) در لحظه $t=4s$ ارتفاع صدای شنیده شده بیشتر از ارتفاع صدای شنیده شده در لحظه $t=7s$ است.
(۳) در لحظه $t=4s$ ارتفاع صدای شنیده شده کمتر از ارتفاع صدای شنیده شده در لحظه $t=7s$ است.
(۴) همواره ارتفاع صوت مقدار ثابتی است.

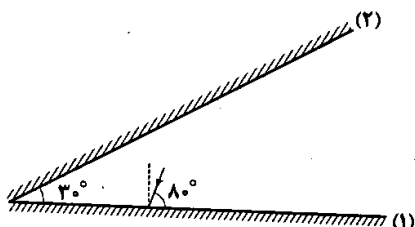
۵۱- شخصی تفنگ به دست بین دو کوه که دیوار عمودی قائم دارند، قرار داد و فاصله‌اش از کوه نزدیک تر $600m$ است. اگر شخص هم‌زمان با

شلیک گلوله توسط تفنگش با سرعت $10 \frac{m}{s}$ به سمت کوه نزدیک تر بدود، اولین پژواک صوت را $4s$ پس از شلیک و صدای پژواک دوم را $2s$

پس از پژواک اول می‌شنود. فاصله دو کوه چند متر است؟

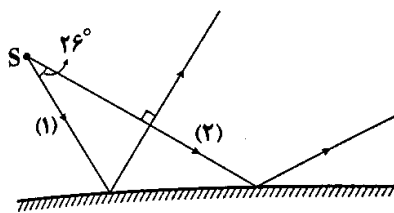
$$(1) 1690 \quad (2) 1440 \quad (3) 1240 \quad (4) 960$$

۵۲- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری به سطح آینه (۱) می‌تابد. در مجموع چند بازتاب رخ می‌دهد تا این پرتو از فضای بین دو آینه خارج شود؟ (طول آینه‌ها به اندازه کافی بلند است.)



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۵۳- مطابق شکل زیر، از منبع نور S دو پرتوی نور (۱) و (۲) که با هم زاویه 26° درجه می‌سازند، به سطح یک آینه تخت تابیده و بازتاب می‌شوند.



اختلاف زاویه تابش پرتوی (۲) و زاویه تابش پرتوی (۱) چند درجه است؟

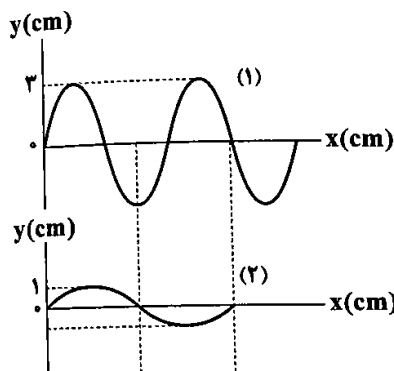
(۱) ۳۲

(۲) ۲۶

(۳) ۱۴

(۴) ۱۸

۵۴- در دو طناب (۱) و (۲) مطابق شکل زیر، موج‌های عرضی ایجاد کرده‌ایم. اگر چگالی خطی جرم طناب (۱)، ۲ برابر چگالی خطی جرم طناب (۲) باشد و نیروی کشش آن ۴ برابر نیروی کشش طناب (۲) باشد، توان متوسط انتقال انرژی در طناب (۱) چند برابر توان متوسط انتقال انرژی در



طناب (۲) است؟

(۱) ۲۷

(۲) ۱۸

(۳) ۴۰/۵

(۴) ۱۵/۵

۵۵- شخصی با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ روی سطح آب در حال اسکی است. اگر شخص در جهت موج‌های آب اسکی کند، هر $0.5s$ یک‌بار به برآمدگی‌های

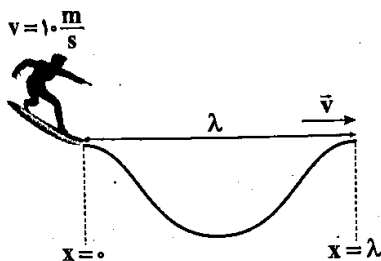
موج می‌رسد و اگر در خلاف جهت موج‌های آب اسکی کند، هر $0.3s$ یک‌بار به برآمدگی‌های موج می‌رسد. بسامد موج تقریباً چند هرتز است؟

(۱) ۰/۶۶

(۲) ۰/۵۵

(۳) ۰/۲۱

(۴) ۰/۳



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شماره ۵۶ تا ۶۵) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲)، شماره ۶۶ تا ۷۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

فیزیک ۱ (سؤالات ۵۶ تا ۶۵)

زوج درس ۱

۵۶- شعاع سطح مقطع استوانه توپر A، ۲ برابر شعاع کره توپر B است. اگر جرم و چگالی استوانه A، به ترتیب ۲ و ۶ برابر جرم و چگالی کره B باشد، ارتفاع استوانه چند برابر شعاع کره است؟

(۱) $\frac{1}{9}$

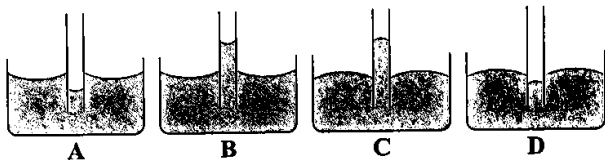
(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) ۳

(۴) ۱

محل انجام محاسبات

۵۷- اگر یک لوله موئین شیشه‌ای و تمیز را که دو طرف آن باز است، به طور قائم درون جیوه فرو ببریم. به صورت شکل در می‌آید و اگر آن را درون آب فرو ببریم، به صورت شکل در می‌آید. (به ترتیب از راست به چپ)



(۱) A و C

(۲) B و D

(۳) A و D

(۴) C و B

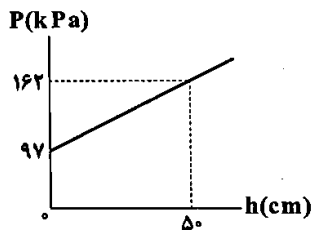
۵۸- در یک لوله استوانه‌ای شکل، ۲۷۲g جیوه و ۵۴۴g آب می‌ریزیم. فشار در ته لوله ۱۰۷۱۰۰ Pa می‌شود. اگر ۲۷۲g از آب درون لوله را خارج کنیم، فشار در ته لوله چند پاسکال می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $P_0 = 75 \text{ cmHg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$)

$$(g = 10 \frac{m}{s^2}, P_0 = 75 \text{ cmHg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3})$$

۱۰۲۵۵۰ (۱) ۱۰۳۴۰۰ (۲) ۱۰۴۵۵۰ (۳) ۱۰۵۴۰۰ (۴)

۵۹- شکل زیر، فشار درون یک مایع را بر حسب h نشان می‌دهد و h فاصله تا سطح آزاد مایع است. چند کیلوگرم از این مایع می‌تواند ظرفی به

حجم ۲L را کاملاً پر کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و چگالی مایع، ثابت فرض شود).



(۱) ۲/۶

(۲) ۲۶

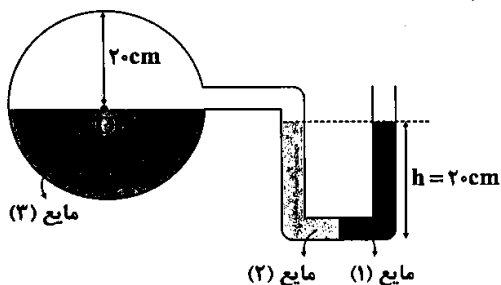
(۳) ۱/۳

(۴) ۱۳

۶۰- در شکل زیر، مانومتر ساده به یک بالن کروی با شعاع ۲۰cm که تا نیمه در آن مایع (۳) ریخته‌ایم، متصل است. اگر مایع (۱) جیوه با

چگالی $\rho_1 = 13.6 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و چگالی مایع‌های (۲) و (۳) به ترتیب $\rho_2 = \frac{1}{4} \rho_1$ و $\rho_3 = \frac{1}{4} \rho_1$ باشد، فشار پیمانه‌ای در پایین‌ترین نقطه از بالن

کروی چند سانتی‌متر جیوه است؟ (نقطه O مرکز بالن کروی است).

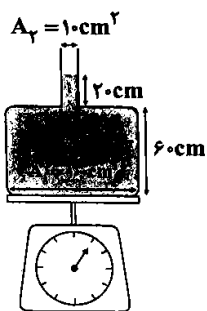


(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۱۰

(۳) ۲۵

(۴) ۴۵



۶۱- مطابق شکل مقابل، ظرفی حاوی آب روی یک ترازو قرار گرفته است. چند گرم از آب درون ظرف را کم کنیم تا تغییر اندازه نیروی وارد شده بر کف ظرف از طرف مایع، ۳ برابر تغییر نیروی اندازه‌گیری شده توسط ترازو

باشد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

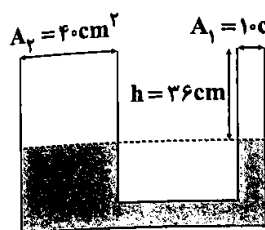
۹۰۰ (۴)

۷۰۰ (۳)

محل انجام محاسبات

سوال دوازدهم فیزیک

۶۲- در لوله U شکل زیر، مقداری آب با چگالی $\frac{g}{cm^3}$ در تعادل است. حداکثر چند گرم روغن با چگالی $\frac{g}{cm^3}$ را می توان به شاخه سمت راست لوله U شکل اضافه کرد تا روغن سرریز نکند؟



(۱) ۱۰۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۸۰۰

۶۳- توجه فیزیکی چه تعداد از عبارات زیر، مربوط به اصل ارشمیدس است؟

(الف) طوفان های شدید دریایی تنها مقدار اندکی آب را به صورت قطره های ریز به طرف بالا می پاشند.

(ب) قطره آبی که آزادانه سقوط می کند، تمایل به کمینه کردن مساحت خود دارد.

(ج) روزهایی که باد می وزد، ارتفاع موج های دریا یا اقیانوس، بالاتر از ارتفاع میانگین می شود.

(د) در روز، نسیم از سمت دریا به سمت ساحل می وزد.

(۴) ۱

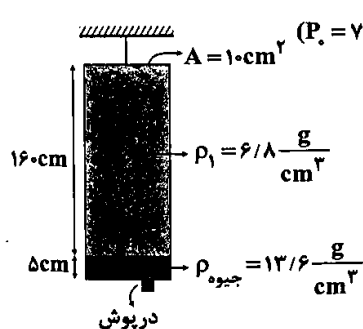
(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۶۴- مطابق شکل زیر، ظرفی استوانه ای شکل که توسط جیوه به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ و مایع دیگری به چگالی $\frac{g}{cm^3}$ به طور کامل پر شده

است را توسط نخی با جرم ناچیز از سقف آویزان کرده ایم. درب بالای استوانه کاملاً بسته بوده و درپوشی در انتهای آن وجود دارد. اگر



(۱) ۱۲/۶

(۲) ۲۰/۴

(۳) ۳۲/۴

(۴) ۲۲/۸

۶۵- نمایی بزرگ شده از شیر بسته شده به انتهای لوله آتش نشانی در شکل زیر نشان داده شده است. اگر آب با تندی $v_1 = 1/5 \frac{m}{s}$ از لوله وارد

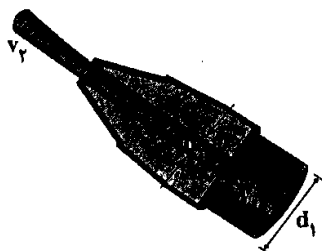
شیر شود و قطر ورودی شیر $d_1 = 10 \text{ cm}$ و قطر قسمت خروجی آن $d_2 = 2/5 \text{ cm}$ باشد، تندی خروج آب از شیر چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۰/۳۷۵

(۲) ۶

(۳) ۹/۶

(۴) ۲۴

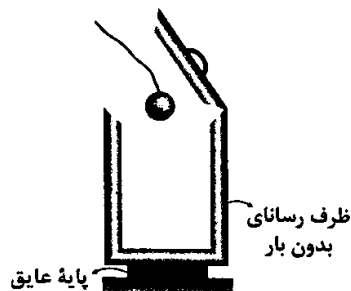


محل انجام محاسبات

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سؤالات ۶۶ تا ۷۵)

۶۶- مطابق شکل زیر، یک گوی فلزی با بار مثبت را که از نخ عایقی آویزان است، وارد ظرف می‌کنیم. اکنون گوی را با کف ظرف تماس می‌دهیم و سپس درپوش فلزی را می‌بندیم. آن‌گاه درپوش فلزی را با دسته عایقش بر می‌داریم. اگر پس از خارج کردن گوی فلزی از ظرف، گوی را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی نزدیک کنیم، ورقه‌های الکتروسکوپ
 (۱) هم‌چنان بسته می‌مانند، زیرا بار گلوله صفر است.
 (۲) هم‌چنان بسته می‌مانند، زیرا گلوله بار مثبت دارد.
 (۳) باز می‌شوند، زیرا بار گلوله صفر است.
 (۴) باز می‌شوند، زیرا گلوله بار مثبت دارد.



۶۷- مدار یک فلاش عکاسی، انرژی را با ولتاژ $300V$ ، در یک خازن تخت با ظرفیت $5mF$ ذخیره می‌کند. اگر همه انرژی ذخیره‌شده در خازن در مدت $1ms$ آزاد شود، توان متوسط خروجی فلاش چند کیلووات است؟

۲۶ (۴)

۳۲/۵ (۳)

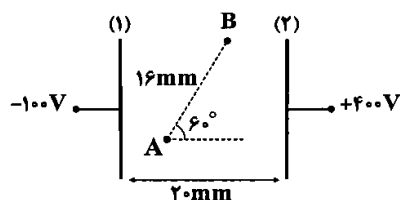
۳۶ (۲)

۲۲/۵ (۱)

۶۸- خازن تختی به یک باتری متصل است و بار الکتریکی آن $200\mu C$ است. خازن را از باتری جدا می‌کنیم و $40\mu C$ بار الکتریکی از صفحه منفی برداشته و به صفحه مثبت منتقل می‌کنیم، سپس فاصله بین صفحه‌های آن را 75% درصد کاهش می‌دهیم. برای آن‌که انرژی ذخیره‌شده در خازن برابر با انرژی اولیه آن شود، باید چقدر بار الکتریکی و چگونه منتقل شود؟

(۲) $140\mu C$ - از صفحه منفی به صفحه مثبت(۱) $160\mu C$ - از صفحه مثبت به صفحه منفی(۴) $40\mu C$ از صفحه منفی به صفحه مثبت(۳) $120\mu C$ از صفحه مثبت به صفحه منفی

۶۹- در شکل زیر، بین دو صفحه رسانای موازی، هوا است و دو نقطه A و B در فضای بین دو صفحه رسانا و در فاصله 16 میلی‌متری هم هستند. اگر صفحه رسانای (۲) را به اندازه $5mm$ به سمت راست جابه‌جا کنیم، باید فاصله بین A و B را چند میلی‌متر و چگونه تغییر دهیم

تا $V_B - V_A$ ، $\frac{1}{\gamma}$ برابر شود؟

(۱) ۳ و کاهش

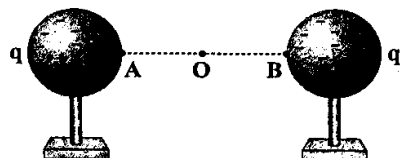
(۲) ۶ و کاهش

(۳) ۶ و افزایش

(۴) ۳ و افزایش

۷۰- در شکل زیر، دو کره فلزی مشابه با بارهای الکتریکی یکسان روی پایه‌های نارسانا قرار دارند. کدام گزینه در مورد مقایسه پتانسیل

الکتریکی نقاط A، B و O درست است؟ (نقطه O وسط AB است.)

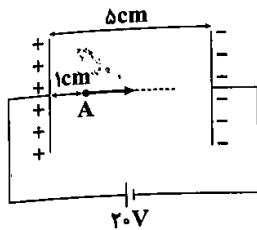
(۱) $V_A = V_B < V_O$ (۲) $V_A = V_B > V_O$ (۳) $V_O = 0, V_A = -V_B$ (۴) $V_O = \frac{V_A + V_B}{2}$

محل انجام محاسبات

سؤال دوازدهم تجربی

فیزیک

۷۱- در خازن شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5mC$ از نقطه A در مسیر افقی نشان داده شده، با انرژی جنبشی اولیه $40mJ$ به سمت صفحه منفی خازن پرتاب می‌شود. کدام گزینه درست است؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا صرف نظر شود).

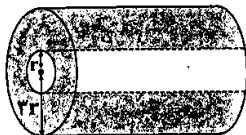


- (۱) ذره با انرژی جنبشی $120mJ$ به یکی از صفحات خازن برخورد می‌کند.
- (۲) ذره با انرژی جنبشی $60mJ$ به یکی از صفحات خازن برخورد می‌کند.
- (۳) ذره با انرژی جنبشی $40mJ$ به یکی از صفحات خازن برخورد می‌کند.
- (۴) ذره به هیچ‌کدام از صفحات خازن برخورد نمی‌کند.

۷۲- کدام گزینه صحیح است؟

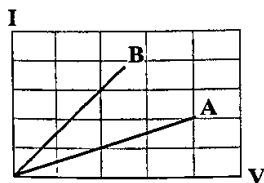
- (۱) آمپر - ساعت یکای جریان الکتریکی است.
- (۲) در یک سیم فلزی حامل جریان الکتریکی، جریان هم‌سو با میدان الکتریکی ایجاد می‌شود.
- (۳) هنگام وصل کردن کلید برق، لامپ بلافاصله روشن می‌شود، زیرا سرعت سوق الکترون‌ها بسیار بزرگ است.
- (۴) در مدارهای الکترونیکی، از رُوستا به عنوان مقاومت متغیر استفاده می‌شود.

۷۳- شکل زیر، نشان‌دهنده یک استوانه توخالی رسانا با مقاومت الکتریکی 120Ω است. اگر این استوانه را ذوب کرده و با آن استوانه‌ای توپر به شعاع $4r$ بسازیم، مقاومت الکتریکی این استوانه جدید چند اهم می‌شود؟ (دمای رسانا را ثابت در نظر بگیرید).



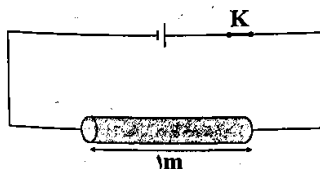
- (۱) 30
- (۲) 40
- (۳) 60
- (۴) 80

۷۴- شکل زیر، نمودار $I-V$ را برای دو رسانای A و B نشان می‌دهد. اگر رسانای A را به اختلاف پتانسیل ثابت V وصل کنیم، جریان I_A از آن می‌گذرد و اگر رسانای B را به همین اختلاف پتانسیل وصل کنیم، جریان I_B از آن می‌گذرد. نسبت $\frac{I_B}{I_A}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



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

۷۵- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت آهنی $4V$ و سطح مقطع آن $2mm^2$ است. در مدت 5 دقیقه چه تعداد الکترون از هر سطح مقطع این مقاومت می‌گذرد؟ ($\rho = 10^{-7}\Omega.m$, $e = 1.6 \times 10^{-19}C$)



- (۱) 1.5×10^{21}
- (۲) 1.5×10^{22}
- (۳) 3×10^{21}
- (۴) 3×10^{22}

محل انجام محاسبات



۷۶- درصد جرمی کلسیم در مخلوطی شامل کلسیم برمید و کلسیم نیترات برابر با ۲۱/۷۵ است. درصد جرمی کلسیم برمید در این مخلوط به

تقریب کدام است؟ ($N=14, O=16, Ca=40, Br=80: g.mol^{-1}$)

- ۴۰ (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۰ (۴)

۷۷- چه تعداد از مولکول‌های زیر، به یقین در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند؟

• مولکول‌هایی که تنها از یک عنصر ساخته شده‌اند.

• مولکول‌هایی که اتم مرکزی آن‌ها فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی است.

• مولکول‌هایی که اتم مرکزی آن‌ها با چهار پیوند یگانه به چهار اتم یکسان متصل است.

• مولکول‌هایی که هسته اتم‌های سازنده آن بر روی یک خط راست قرار دارند.

- ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر (۱)

۷۸- ماده A نقطه ذوب بالایی دارد، سخت است و بسته به حالت فیزیکی، جریان برق را از خود عبور می‌دهد. چه تعداد از موارد زیر را می‌توان به

عنوان ماده A در نظر گرفت؟

• سیلیسیم • کوارتز • الماس • منیزیم برمید

• گرافیت • ژرمانیم • گوگرد

- ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر (۱)

۷۹- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در الماس، بیشتر از گرافیت است؟

• رسانایی گرمایی • چگالی • میانگین طول پیوند کربن - کربن

• سطح انرژی • گرمای حاصل از سوختن یک گرم

- ۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۸۰- کدام مورد، جمله زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می‌کند؟

«مولکول ، مولکول کربونیل سولفید»

(۱) اتین - برخلاف ۴ پیوند اشتراکی دارد.

(۲) کربن مونوکسید - برخلاف - در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(۳) گوگرد دی‌کلرید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی مثبت است.

(۴) سیلیس - همانند - فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی است.

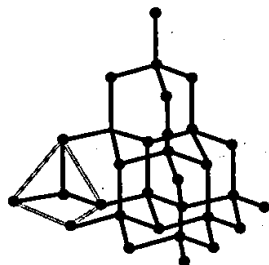
۸۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سیلیسیم درست است؟

• ساختار مقابل را می‌توان به سیلیسیم نسبت داد.

• سیلیسیم خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

• نقطه ذوب آن، پایین‌تر از الماس است.

• در طبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شود.

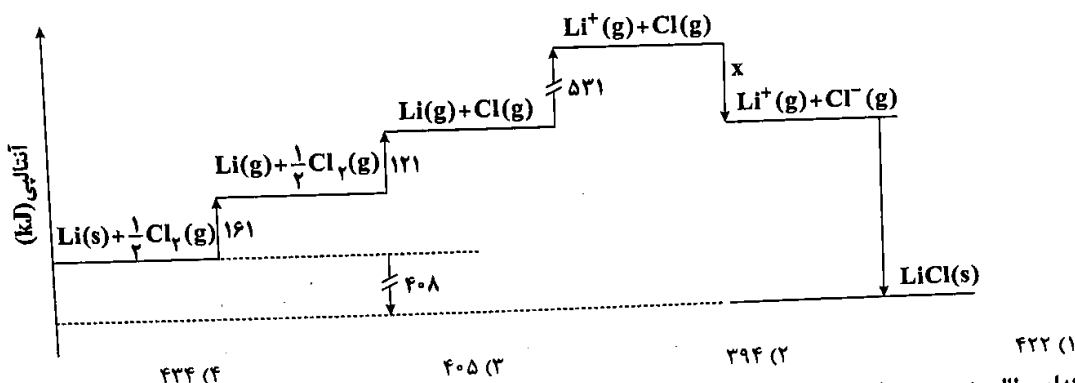


- ۱ (۱) ۲ (۲)

- ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۲- با توجه به نمودار زیر، اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور لیتیم کلرید برابر با $827 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، مقدار x کدام است؟



۸۳- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) کلروفرم همانند آمونیاک در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، اما نقطه جوش آن بالاتر از آمونیاک است.
 (ب) اگر مولکول AB_3 در میدان الکتریکی جهت‌گیری کند، اتم A دست‌کم دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.
 (پ) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول ناقطبی کلر، تراکم رنگ سرخ در تمامی بخش‌های مولکول، یکسان است.
 (ت) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی یون‌های نیترات و کربنات، مشابه هم است.
 (۱) «آ» و «ب» (۲) «پ» و «ت» (۳) «آ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۸۴- با توجه به داده‌های جدول زیر که مربوط به چهار عنصر از سه دوره نخست جدول دوره‌ای است، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

شمار	شماره اتم (pm)	شماره یون یاندار (pm)	نسبت مقدار بار به شعاع یون
A	۱۸۶	۱۰۲	$9/80 \times 10^{-3}$
D	۱۰۲	۱۸۴	$1/08 \times 10^{-3}$
E	۷۱	۱۳۳	$7/51 \times 10^{-3}$
X	۱۶۰	۷۲	$2/77 \times 10^{-3}$

- شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم D، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم X است.
 • واکنش‌پذیری E بیشتر از D و واکنش‌پذیری A بیشتر از X است.
 • با این عناصر می‌توان چهار ترکیب یونی و فقط یک ترکیب مولکولی تشکیل داد.
 • در بین تمامی ترکیب‌های یونی ممکن، پایین‌ترین نقطه ذوب مربوط به ترکیب یونی حاصل از A و E است.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
 ۸۵- در کدام ترکیب یونی، شعاع یون‌های سازنده، کم‌ترین تفاوت را با هم دارند؟
 (۱) لیتیم کلرید (۲) سدیم کلرید (۳) سدیم فلوئورید (۴) پتاسیم فلوئورید

۸۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سیلیس درست است؟

- در ساختار سیلیس، تنها یک نوع پیوند کووالانسی وجود دارد.
 • پختن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست.
 • سیلیس، فراوان‌ترین اکسید در سیاره زمین به شمار می‌رود.
 • در ساختار سیلیس، هر اتم سیلیسیم به دو اتم اکسیژن متصل است.
 • سیلیس یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و شن و ماسه است.
 (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۸۷- کدام عبارت‌ها درست است؟

- (آ) سیلیس در حالت خالص و تراش خورده شفاف و سخت بوده و ظاهری شبیه به یخ دارد.
 (ب) گرافیت، تک‌لایه‌ای از گرافن است که در آن اتم‌های کربن، حلقه‌های شش‌گوشه پدید می‌آورند.
 (پ) ذره‌های سازنده مواد مولکولی همانند مواد کووالانسی، بدون بار و جدا از هم هستند.
 (ت) تاکنون از دو عنصر اصلی سازنده مواد کووالانسی در طبیعت، یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.
- (۱) «آ» و «ت» (۲) «آ»، «ب» و «ت» (۳) «پ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»
- ۸۸- شکل زیر نمایی از تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد که در آن از دو شاره A و B استفاده می‌شود. چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با آن درست است؟ (شاره B در شکل نشان داده نشده است).



- جریان مربوط به شاره A در روزهای بارانی و شب‌هنگام، متوقف می‌شود.
- شاره B یک ترکیب مولکولی است و توربین را به حرکت درمی‌آورد.
- انرژی گرمایی شاره A موجب مایع شدن شاره B می‌شود.
- شاره B در مقایسه با شاره A در گستره دمایی کم‌تری به حالت مایع است.

۳ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۸۹- در کدام یک از ترکیب‌های یونی زیر، عدد کوئوردیناسیون کاتیون، کوچک‌تر از عدد کوئوردیناسیون آنیون بوده و در مقایسه با ترکیب دیگر که این ویژگی را دارد، آنتالپی فروپاشی بیشتری دارد؟

سدیم سولفید (۴)

سدیم اکسید (۳)

منیزیم کلرید (۲)

منیزیم فلوئورید (۱)

۹۰- با توجه به مدل فضا پرکن مولکول‌های a و b کدام موارد زیر درست است؟



(آ) بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های a و b می‌تواند مشابه باشد.

(ب) مولکول‌های a و b به ترتیب می‌توانند فسفر تری‌فلوئورید و آهن (III) کلرید باشند.

(پ) اگر b، گوگرد تری‌اکسید باشد با کم کردن یک اتم اکسیژن از مولکول، گشتاور دوقطبی تغییر می‌کند.

(ت) اگر a، نیتروژن تری‌فلوئورید باشد، علامت بار جزئی اتم‌های جانبی، مشابه علامت بار جزئی اتم مرکزی در مولکول نیتروژن دی‌اکسید است.

«آ» و «پ» (۴)

«آ» و «ت» (۳)

«ب» و «ت» (۲)

«ب» و «پ» (۱)

توجه: داوطلب گرمایی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- مجموع شمار عنصرهای دسته f جدول دوره‌ای، ۷/۰ شمار عنصرهای دسته d جدول دوره‌ای است.
- مطابق قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم ۱۱ عنصر از دوره چهارم جدول دوره‌ای به زیرلایه $4s^2$ ختم می‌شود.
- آنیون پایدار یک عنصر نافلز به آرایش گاز نجیب می‌رسد، اما در مورد کاتیون پایدار یک عنصر فلزی لزوماً این گونه نیست.
- گاز کلر یک گاز بی‌رنگ بوده و خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

- ۹۲- در آرایش الکترونی اتم عنصری، ۷ الکترون وجود دارد که جمع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها برابر با ۴ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این عنصر به یقین درست است؟
- حالت فیزیکی آن در دما و فشار اتاق، جامد است.
 - آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه‌ای با $l=0$ ختم می‌شود.
 - نماد شیمیایی آن، دو حرفی است.
 - مجموع شماره دوره و شماره گروه آن در جدول دوره‌ای، نمی‌تواند بیشتر از ۱۵ باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۹۳- هر کدام از مجموعه‌های زیر مربوط به عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی است. مقایسه میان شمار عنصرهای این مجموعه‌ها در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (a) فلزهایی که اتم آن‌ها دارای ۱۰ الکترون با $l=2$ است.
 (b) عنصرهایی که در لایه ظرفیت اتم خود، دست‌کم دارای یک زیرلایه نیمه‌پر هستند.
 (c) عنصرهایی که چهارمین عنصر گروه خود به شمار می‌روند.
 (d) عنصرهایی که نسبت شمار الکترون‌های با $l=1$ به شمار الکترون‌های با $l=0$ در اتم آن‌ها، بزرگ‌تر از $1/5$ و کوچک‌تر از $2/25$ است.
- (۱) $d > b > a > c$ (۲) $d > b > a > c$ (۳) $d > b > a = c$ (۴) $d = b > a = c$

- ۹۴- کدام عبارت‌ها درست است؟

- (آ) اگر در اتم هیدروژن، الکترون از $n=4$ به $n=3$ بازگردد، پرتوی منتشرشده در محدوده فروسرخ قرار می‌گیرد.
 (ب) اگر در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتمی، فقط یک جفت الکترون وجود داشته باشد، آن اتم دارای ۵ الکترون ظرفیتی است.
 (پ) الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه بالاتر، انرژی را به صورت پیمانه‌ای یا بسته‌های معین، نشر می‌کند.
 (ت) اگر یک جریان الکتریکی متناوب و ۱۱۰ ولتی به یک خیارشور اعمال شود، به دلیل فرایند نشر یون‌های سدیم، خیارشور با رنگ زرد شروع به درخشیدن می‌کند.

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

- ۹۵- کدام مطالب زیر در ارتباط با گازهای نجیب نادرست است؟

- (آ) گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک‌اتمی یافت می‌شوند و از این منظر، با سایر گازهای جدول دوره‌ای، متفاوت هستند.
 (ب) در بین گازهای نجیب موجود در هواکره، رتبه چهارم فراوانی مربوط به چهارمین گاز نجیب است.
 (پ) فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره، در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص ۱۰۰٪ تهیه می‌شود.
 (ت) از سبک‌ترین گاز نجیب جدول دوره‌ای، برای انجام واکنش‌های هسته‌ای در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «ب»، «پ» و «ت»
- ۹۶- تفاوت شماره دوره و شماره گروه عنصری برابر با ۹ است. مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم این عنصر، کدام یک از مقادیر زیر نمی‌تواند باشد؟

(۱) ۳۲ (۲) ۲۱ (۳) ۱۸ (۴) ۵

- ۹۷- اگر جرم مولی سولفید فلز M به تقریب، $0/35$ برابر جرم یدید فلز M باشد، نسبت جرم مولی نیتريد فلز M به جرم مولی اکسید آن کدام می‌تواند باشد؟ (فلز M تنها یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد.)

($N=14, O=16, S=32, I=127; g.mol^{-1}$)

(۱) $0/83$ (۲) $1/47$ (۳) $2/80$ (۴) $2/09$

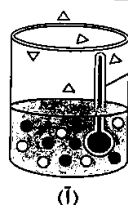
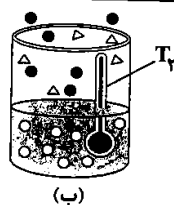
۹۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در لایه‌های مختلف هواکره، بالاترین فشار مربوط به لایه اول (تروپوسفر) و بالاترین دما مربوط به لایه دوم است.
- هواکره به دلیل داشتن گازهای گوناگون، دارای فشار است که در همه جهات و به میزان یکسان بر بدن ما وارد می‌شود.
- در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع در حدود ۱۶۵ متر، دما به طور میانگین در حدود 1°C افت می‌کند.
- هفتمین و هشتمین عنصر جدول دوره‌ای در لایه‌های بالایی هواکره به صورت کاتیون‌های X_p^{+} حضور دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۹- با توجه به داده‌های جدول و شکل زیر، دماهای T_1 و T_2 چند کلون می‌توانند باشند و گونه‌های A و B کدام‌اند؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

نیتروژن	آمونیاک	اتان
-۱۹۶	-۳۴	-۹۶



Δ: A
○: B
●: C

(۱) ۹۰، ۲۳۰، نیتروژن، آمونیاک

(۲) ۹۰، ۲۴۰، نیتروژن، آمونیاک

(۳) ۹۰، ۲۳۰، اتان، آمونیاک

(۴) ۹۰، ۲۴۰، آمونیاک، نیتروژن

۱۰۰- شکل زیر، برهم‌کنش هواکره با زیست‌کره را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های B و D با هم برابر است.

(ب) نقطه جوش گونه A پایین‌تر از نقطه جوش گونه D است.

(پ) سه گازی که رتبه‌های اول تا سوم فراوانی از نظر درصد حجمی را در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر دارند در شکل نشان داده شده‌اند.

(ت) در فرایند تهیه هوای مایع، ابتدا B و سپس C و با تقطیر جزء به جزء هوای مایع ابتدا A و سپس D جدا می‌شود.



(۱) «آ»، «پ» و «ت»

(۲) «آ»، «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «ت»

(۴) «ب» و «پ»

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- اگر تفاوت شمار پیوندهای C—C و C—H در آلکان A برابر با ۹ باشد، هر مول از آلکن هم‌کربن با A، با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد و هر مولکول آلکین هم‌کربن با A، شامل چند جفت‌الکترون پیوندی است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۱۷، ۹ (۴)

۱۵، ۹ (۳)

۱۷، ۱۲ (۲)

۱۵، ۱۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) میزان سوختی که با خطوط لوله به مراکز توزیع و استفاده منتقل می‌شود، به تقریب دو برابر مقداری است که با راه‌آهن، کشتی‌های صنعتی و نفتکش جاده‌پیما منتقل می‌شود.
(۲) در نفت برنت دریای شمال همانند نفت سبک کشورهای عربی، درصد نفت کوره، بیشتر از هر کدام از اجزای گازوئیل، نفت سفید و بنزین و خوراک پتروشیمی است.

(۳) ارزش نفت برنت دریای شمال و نفت سبک کشورهای عربی برای تولید سوخت هواپیما، یکسان است.

(۴) در جوشکاری کاربردی از تشکیل گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.

۱۰۳- برای ترکیبی با فرمول مولکولی C_7H_{12} ، تعدادی ساختار خطی راست‌زنجیر می‌توان در نظر گرفت. چه تعداد از ویژگی‌های زیر در تمامی

آن‌ها یکسان است؟

• شمار پیوندهای $C=C$

• شمار پیوندهای $C-H$

• شمار پیوندهای $C-C$

• شمار گروه(های) CH_3

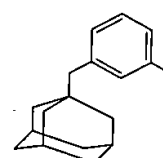
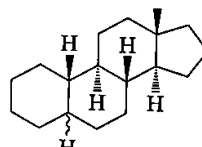
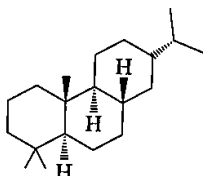
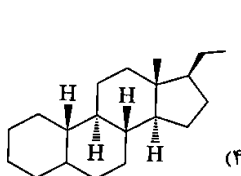
۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱)

۱۰۴- شمار اتم‌های کربن مولکول A، برابر با شمار اتم‌های کربن فرمول تقریبی گریس و شمار اتم‌های هیدروژن مولکول A، $1/5$ برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول ۲، ۳- دی‌کلرو - ۲، ۴- دی‌متیل هگزان است. کدام یک از ساختارهای زیر را می‌توان به مولکول A نسبت داد؟



۱۰۵- برای آلکانی که هر مولکول آن شامل ۲۰ اتم هیدروژن است، چند ساختار شاخه‌دار با زنجیر اصلی پنتان می‌توان در نظر گرفت که دست‌کم یک شاخه فرعی اتیل داشته باشد؟

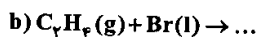
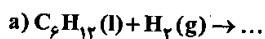
۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۰۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش‌های a و b درست است؟ (هیدروکربن‌ها در واکنش a، خطی و راست‌زنجیر هستند.)



• واکنش b برخلاف واکنش a، بدون کاتالیزگر انجام می‌شود.

• فرآورده هر دو واکنش، ترکیباتی سیرشده و بی‌رنگ هستند.

• در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی فرآورده‌ها یکسان است.

• واکنش a با سه هیدروکربن مختلف می‌تواند انجام شود که در هر صورت، فرآورده آن، یکسان است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۷- مخلوطی گازی شکل شامل استیلن، هیدروژن و اتیلن که مجموع شمار مول‌های آن‌ها برابر با $3/4$ است، در شرایط مناسب با هم واکنش می‌دهند و پس از پایان واکنش، جرم تنها ماده موجود در ظرف، ۴۲ گرم گزارش شده است. به تقریب چند درصد از حجم مخلوط اولیه را گاز

هیدروژن تشکیل داده است؟ ($H=1, C=12; g.mol^{-1}$)

۵۹ (۴)

۶۹ (۳)

۳۹ (۲)

۴۹ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۸- تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در مولکول آلکین A برابر با ۸ است. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آن درست است؟

$$(H=1, C=12: g.mol^{-1})$$

• شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن در مولکول A برابر با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول نفتالن است.

• نسبت جرم مولی A به جرم مولی آلکان هم‌کربن با آن، برابر با ۰/۹۱ است.

• شمار اتم‌های هیدروژن مولکول A برابر با مجموع شمار اتم‌ها در مولکول سیکلوهگزان است.

• شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول A، دو برابر شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۹- نمونه‌ای از فلز A به جرم ۴۰۰g و دمای $18^{\circ}C$ در مخلوطی از آب و یخ انداخته می‌شود. اگر گرمای لازم برای ذوب یک مول یخ برابر ۶kJ باشد، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟ (مخلوط باقی‌مانده شامل آب و یخ است.)

$$(H=1, O=16: g.mol^{-1}, c_A = 0.4 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1})$$

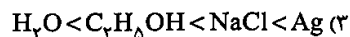
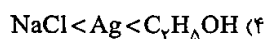
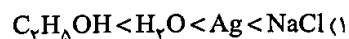
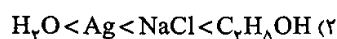
۳۴/۷ (۴)

۷۳/۴ (۳)

۴۶/۸ (۲)

۸۶/۴ (۱)

۱۱۰- هرگاه به یک گرم از چهار ماده آب، اتانول، نقره و سدیم کلرید، مقدار یکسانی گرما داده شود، مقایسه میان تغییر دمای آن‌ها به کدام صورت درست است؟



تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۳) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۵	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

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

ردیف	عنوان	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی (دقیقه)	نوع سؤال	نمره
۱	ریاضیات	۱۵	۱۱۱	اجباری	۱۲۵
	ریاضی ۱	۱۰	۱۲۶		۱۳۵
	ریاضی ۲	۱۰	۱۳۶		۱۴۵
۲	زمین شناسی	۱۰	۱۴۶	اجباری	۱۵۵



۱۱۱- اگر $f(x) = 16^{\log_2 x} + \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\cos 2x}$ باشد، $f'(1)$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۲- معادله نیم‌مماس راست تابع $f(x) = \frac{|x-2||-x|}{x} + ax$ در $x=2$ به صورت $y = -ax + 3$ است. مقدار a کدام است؟

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

۱۱۳- اگر $f(x) = \frac{1}{x+1}$ و $g(x) = \frac{x}{(x+1)^2}$ باشد، حاصل $\frac{f''g - g'f'}{g^2}$ به ازای $x = -2$ چقدر است؟

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

۱۱۴- در مورد توابع $f(x) = (x-2)[x^2 - 4x]$ و $g(x) = \begin{cases} x^2 + x & x \leq 2 \\ \Delta x & x > 2 \end{cases}$ در $x=2$ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱ (۱) f پیوسته، g ناپیوسته
۳ (۳) f مشتق‌پذیر، g ناپیوسته
۴ (۴) f پیوسته، g مشتق‌پذیر
۲ (۲) f مشتق‌پذیر، g مشتق‌ناپذیر

۱۱۵- اگر تابع $y = x^3 + 4x^2 - mx + 1$ اکیداً صعودی باشد، حداکثر مقدار صحیح m کدام است؟

- ۱ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) -۵ (۴) -۶

۱۱۶- در صورتی که $f(x) = 1 - (x^2 + 1)^3$ ، مقدار $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f'(x) - f'(0)}{x}$ کدام است؟

- ۱ (۱) -۵ (۲) ۶ (۳) -۶ (۴) ۵

۱۱۷- در صورتی که $\frac{f(2x) + x}{g(3x) - x} = x^2$ ، $f'(6) = 1$ و $g'(9) = 2$ باشد، $g(9)$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۳ (۴) ۳/۵

۱۱۸- اگر $f(x) = \frac{|x-2||-x|}{x+3}$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(2+h) - f(2-h)}{2h + h^2}$ کدام است؟

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

۱۱۹- اگر f تابعی مشتق‌پذیر و $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 5}{x - 2} = 6$ باشد، معادله خط مماس بر تابع $g(x) = f^2(x) - \sqrt{f(x) + 4}$ در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن

کدام است؟

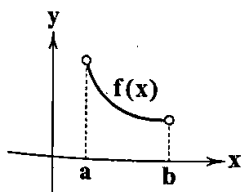
- ۱ (۱) $y - 59x = 96$ (۲) $y - 59x + 96 = 0$ (۳) $y + 59x = 96$ (۴) $y + 59x + 96 = 0$

۱۲۰- آهنگ لحظه‌ای تابع $f(x) = \frac{1}{x} + \frac{2}{x^2} + \frac{3}{x^3}$ به طول $x=1$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۱۴ (۲) -۱۴ (۳) ۵ (۴) -۴

۱۲۱- تابع $f(x)$ به صورت زیر تعریف شده است. چه تعداد از توابع زیر روی بازه (a, b) اکیداً صعودی هستند؟

$$g(x) = 2f^2(x), h(x) = \sqrt[3]{f(x)}, m(x) = \frac{-1}{f(x)}$$



۱ (۱) صفر

۲ (۲) ۱

۳ (۳) ۲

۴ (۴) ۳

ریاضیات ۳

سال نهم تجربی

۱۲۲- عرض از مبدأ خط گذرنده از نقاط بحرانی تابع $f(x) = \frac{2x}{4+x^2}$ کدام است؟

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

۱۲۳- تابع $f(x) = \begin{cases} x - [x] & 0 \leq x < 2 \\ 1 & x = 2 \\ |\log(x-2)| & x > 2 \end{cases}$ چند نقطه بحرانی دارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱ (۴)

۱۲۴- مقدار ماکزیمم مطلق تابع $f(x) = \frac{4}{|x|+2|x-1|}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۵- اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x & x \geq 0 \\ x - 4 & x < 0 \end{cases}$ باشد، مجموع عرض‌های اکسترم‌های نسبی تابع $g(x) = 2f(x+1)$ کدام است؟

- ۱ (۱) -۸ ۲ (۲) -۵ ۳ (۳) -۶ ۴ (۴) -۷

۱۲۶- با ارقام ۲، ۳، ۵، ۶، ۷ چند عدد سه‌رقمی بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت که بر ۶ بخش‌پذیر باشند؟

- ۱ (۱) ۱۲ ۲ (۲) ۶ ۳ (۳) ۱۰ ۴ (۴) ۸

۱۲۷- ۵ مرد و ۴ زن در یک ردیف قرار می‌گیرند، به چند طریق این عمل انجام می‌شود به طوری که افراد ابتدا و انتهای صف غیرهمجنس باشند؟

- ۱ (۱) $60 \times 7!$ ۲ (۲) $50 \times 7!$ ۳ (۳) $40 \times 7!$ ۴ (۴) $20 \times 7!$

۱۲۸- با حروف کلمه «شمردن» چند کلمه سه‌حرفی بدون تکرار حروف می‌توان نوشت؟

- ۱ (۱) ۶۰ ۲ (۲) ۱۰ ۳ (۳) ۲۴ ۴ (۴) ۱۲۰

۱۲۹- علی، مازیار و ۴ تا از دوستانشان به ترتیب سوار اتوبوس می‌شوند. به چند طریق علی قبل از مازیار سوار می‌شود؟

- ۱ (۱) ۳۶۰ ۲ (۲) ۳۸۰ ۳ (۳) ۱۲۰ ۴ (۴) ۷۲۰

۱۳۰- تعداد زیرمجموعه‌های ۴ عضوی از مجموعه $A = \{1, 3, 5, 7, 9, 8, 6\}$ که حاصل ضرب اعضای آن بر ۳۵ بخش‌پذیر باشد، کدام است؟

- ۱ (۱) ۶ ۲ (۲) ۸ ۳ (۳) ۱۲ ۴ (۴) ۱۰

۱۳۱- به کمک ارقام $\{0, 1, 4, 7, 8, 9\}$ چند عدد سه‌رقمی با شرایط (یکان < دهگان < صدگان) می‌توان نوشت؟

- ۱ (۱) ۱۲ ۲ (۲) ۱۸ ۳ (۳) ۱۰ ۴ (۴) ۱۲

۱۳۲- از بین ۵ دختر و ۴ پسر به چند طریق می‌توان سه دختر و دو پسر را انتخاب و دور یک میز گرد نشاند؟

- ۱ (۱) ۱۴۶۰ ۲ (۲) ۱۴۴۰ ۳ (۳) ۱۶۴۰ ۴ (۴) ۱۰۶۰

۱۳۳- با حروف کلمه SARINA چند کلمه می‌توان ساخت که حروف اول و آخر با هم برابر باشند؟

- ۱ (۱) ۵۰ ۲ (۲) ۴۸ ۳ (۳) ۲۶ ۴ (۴) ۲۴

۱۳۴- خانواده‌ای متشکل از پدر، مادر، دو خواهر و دو برادر کنار یک‌دیگر عکس می‌گیرند. به چند طریق این کار میسر است به شرط آن‌که دو برادر

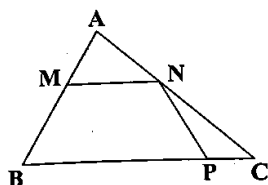
بین دو خواهر قرار گیرند و پدر و مادر بین خواهران قرار نگیرند؟

- ۱ (۱) ۲۴ ۲ (۲) ۳۶ ۳ (۳) ۱۲ ۴ (۴) ۱۰

۱۳۵- با اعداد یک‌رقمی طبیعی چند عدد سه‌رقمی مضرب ۵ می‌توان نوشت که رقم دهگان زوج و مضرب صدگان باشد؟

- ۱ (۱) ۱۱ ۲ (۲) ۱۳ ۳ (۳) ۱۲ ۴ (۴) ۱۵

۱۳۶- در دوزنقه $MNCB$ ، $MN = \frac{BP}{2} = \frac{1}{2}PC$ است. حاصل $\frac{S_{ANPB}}{S_{NPC}}$ چقدر است؟



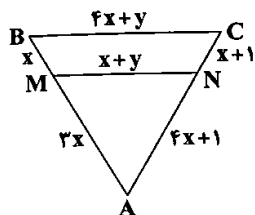
(۱) $\frac{22}{3}$

(۲) $\frac{22}{5}$

(۳) $\frac{11}{2}$

(۴) ۸

۱۳۷- در شکل زیر $MN \parallel BC$ است. مقدار y کدام است؟



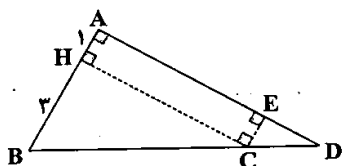
(۱) ۱۴

(۲) ۱۶

(۳) ۱۵

(۴) ۱۳

۱۳۸- با توجه به شکل زیر، مساحت مثلث ECD چند برابر مساحت دوزنقه $AECB$ است؟



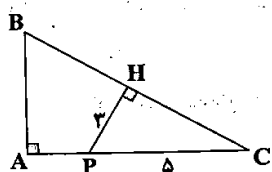
(۱) $\frac{1}{12}$

(۲) $\frac{1}{14}$

(۳) $\frac{1}{15}$

(۴) $\frac{1}{16}$

۱۳۹- در شکل زیر، مساحت مثلث ABC برابر ۵۴ است. محیط چهارضلعی $ABHP$ چقدر است؟



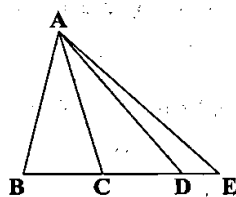
(۱) ۳۴

(۲) ۲۸

(۳) ۳۲

(۴) ۳۰

۱۴۰- در شکل زیر، $3BC = 2CD = 6DE$ است. مساحت مثلث ABE چند برابر مساحت ADE است؟



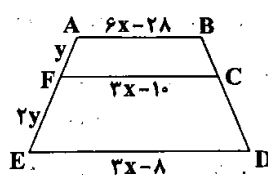
(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۵

(۴) ۷

۱۴۱- در شکل زیر، $AB \parallel FC \parallel DE$ است. مساحت دوزنقه بزرگتر چند برابر مساحت دوزنقه کوچکتر است؟



(۱) $\frac{45}{13}$

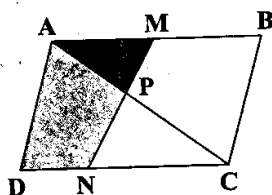
(۲) $\frac{27}{13}$

(۳) $\frac{30}{13}$

(۴) $\frac{25}{13}$

ریاضیات ۵

۱۴۲- در متوازی الاضلاع شکل زیر، M وسط AB و $NC = 2ND$ است. مساحت چهارضلعی APND چند برابر مساحت مثلث AMP است؟



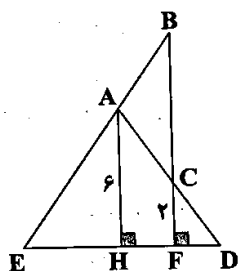
(۲) $\frac{25}{18}$

(۴) $\frac{25}{16}$

(۱) $\frac{26}{9}$

(۳) $\frac{16}{9}$

۱۴۳- در شکل زیر مثلث ABC متساوی الاضلاع و $\hat{D} = \hat{E}$ است، فاصله نقطه B از پاره خط ED چقدر است؟



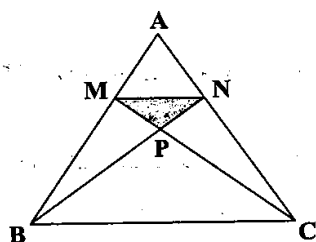
(۱) ۱۰

(۲) ۹

(۳) ۸

(۴) ۷

۱۴۴- در شکل زیر $MN \parallel BC$ و $\frac{BM}{AM} = 2$ است. مساحت مثلث AMC چند برابر مساحت مثلث MNP است؟



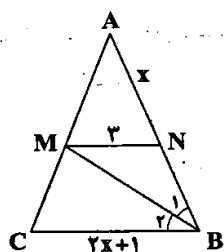
(۱) $\frac{6}{5}$

(۲) ۸

(۳) ۷

(۴) ۶

۱۴۵- در شکل زیر $MN \parallel BC$ و $\hat{B}_1 = \hat{B}_2$ است. مقدار x کدام است؟



(۱) $\frac{1+\sqrt{17}}{2}$

(۲) $\frac{1+\sqrt{18}}{2}$

(۳) $\frac{1+\sqrt{19}}{2}$

(۴) $\frac{1+\sqrt{20}}{2}$

زمین شناسی



۱۴۶- ایجاد لکه های تیره در دندان در اثر کدام مورد پدید می آید؟

- (۱) زیادی فلوراید (۲) کمبود فلوراید (۳) زیادی سرب (۴) کمبود سرب

۱۴۷- کانی های میکای سیاه و پیریت می توانند به ترتیب کدام عناصر را وارد محیط نمایند؟

- (۱) فلوتور - آرسنیک (۲) آرسنیک - فلوتور (۳) فلوتور - کادمیم (۴) کادمیم - فلوتور

۱۴۸- هوازگی و تجزیه سنگ می تواند عنصر آلومینیم را به محیط وارد کند.

- (۱) کربناتی (۲) آهک (۳) ماسه سنگ (۴) گرانیت

۱۴۹- بیماری دیابت می تواند با فراوانی کدام کانی ها در سنگ های یک منطقه در ارتباط باشد؟

- (۱) اورپیمان (۲) آهک (۳) کربناتی (۴) کانی رسی

۱۵۰- کدام عنصر از طریق گیاهان وارد بدن نمی شود؟

- (۱) کادمیم (۲) سلنیم (۳) روی (۴) فلوتور

۱۵۱- کدام عناصر همگی در طبقه بندی عناصر فرعی پوسته زمین قرار دارند؟

- (۱) مس - فسفر (۲) منگنز - فسفر (۳) پتاسیم - منگنز (۴) روی - مس

۱۵۲- وجود معدن سرب در یک منطقه می تواند با کدام بیماری ساکنان در ارتباط باشد؟

- (۱) آسیب به دستگاه ایمنی (۲) میناماتا (۳) ایتای ایتای (۴) کم خونی

۱۵۳- کانی تالک در تولید کدام مواد دارویی و بهداشتی به کار می رود؟

- (۱) خمیر دندان، قرص مسکن (۲) بهبود زخم معده، خمیر دندان (۳) پودر بچه، کرم ضد آفتاب (۴) آنتی بیوتیک، پودر بچه

۱۵۴- در ساکنان یک منطقه، خطوط آبی رنگ در محل اتصال دندان ها به لثه ها مشاهده می شود، کدام مورد می تواند شیوع پیدا کند؟

- (۱) سخت شدن کف دست و پا (۲) مرده زایی (۳) آسیب به دستگاه گوارش (۴) آسب به دستگاه گوارش

۱۵۵- سوزاندن زغال سنگ در محیط بسته می تواند موجب آلودگی مواد غذایی با کدام عنصر شود؟

- (۱) کادمیم (۲) سلنیم (۳) جیوه (۴) آرسنیک

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۵) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه

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

ردیف	عنوان	تعداد سوال	وزن	زمان
۱	زیست شناسی ۳	۲۰	۱	۴۰ دقیقه
	زیست شناسی ۲	۲۰	۲۱	
۲	فیزیک ۳	۱۵	۴۱	۳۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۵۶	
	فیزیک ۲	۱۰	۶۶	
۳	شیمی ۳	۱۵	۷۶	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	۹۱	
	شیمی ۲	۱۰	۱۰۱	
۴	ریاضی ۳	۱۵	۱۱۱	۵۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۱۰	۱۲۶	
	ریاضی ۲	۱۰	۱۳۶	
۵	زمین شناسی	۱۰	۱۴۶	۱۰ دقیقه

زیست‌شناسی ۳۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

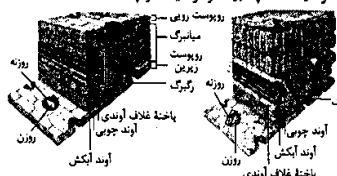
(۱) در صورتی‌که فرایند تخمیر انجام شود، پیرووات تجزیه نمی‌شود.
(۲) این مورد در رابطه با پروکاریوت‌ها (فاقد میتوکندری) نادرست است.
علاوه بر آن آب در فضای بین دو غشای میتوکندری تولید نمی‌شود و الکترون‌های $FADH_2$ اولین پمپ غشایی میتوکندری را فعال نمی‌کند.

(۳) با توجه به شکل، در ساختار برگ گیاهان تک‌لپه، فضای بین یاخته‌ای بزرگ‌تری در زیر روزنه‌های هوایی مشاهده می‌شود. یاخته‌های روپوستی تمایز نیافته در برگ گیاهان تک‌لپه حالت کشیده‌تری دارند.

نکته: بعضی از یاخته‌های روپوستی تمایز نیافته در برگ گیاهان دولپه از یاخته‌های نگهدارنده روزنه کوچک‌تر هستند.

نکته: بعضی از یاخته‌های تمایز یافته روپوستی در برگ گیاهان، ساختار گرد دارند، مثل یاخته‌های ترشحی (فصل ۶ کتاب زیست‌شناسی (۱))

نکته: ضخامت روپوست در گیاه تک‌لپه بیشتر از گیاه دولپه است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان تک‌لپه فتوسنتزکننده هستند؛ بنابراین جزء یاخته‌های پارانشیمی محسوب می‌شوند که با یاخته‌های اسفنجی مجاور دارند. در گیاهان دولپه نیز یاخته‌های نرده‌ای و اسفنجی با یک‌دیگر مجاورت دارند.

(۳) یاخته‌های تمایز نیافته و نگهدارنده روزنه در هر دو گیاه، با یاخته‌های مشابه خود تماس مستقیم دارند. یاخته‌های ترشحی در هیچ‌یک از گیاهان، با یاخته‌های مشابه خود تماس ندارند. این یاخته‌ها به صورت تکی در روپوست مستقر هستند.

(۴) در گیاهان تک‌لپه همانند گیاهان دولپه، آوندهای آبکشی به روپوست زیرین نزدیک‌تر هستند.

(۵) همه موارد درست هستند. هر شرایطی که باعث تجمع رادیکال‌های آزاد اکسیژن در یاخته‌های کبدی شود؛ باعث نکرور آن‌ها می‌شود.

بررسی موارد:

(الف) الکل، سرعت تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد راکتیزه در جهت کاهش آن‌ها می‌شود؛ بنابراین مصرف نوشیدنی‌های الکلی باعث تجمع رادیکال‌های آزاد اکسیژن در یاخته‌های کبدی و نکرور آن‌ها می‌شود.

(ب) طبق متن کتاب درسی، راکتیزه‌ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال‌های آزاد اکسیژن، به ترکیبات پاداکسنده مثل کاروتنوئیدها وابسته هستند؛ در نتیجه با کاهش مصرف میوه‌ها و سبزیجات حاوی مواد پاداکسنده، احتمال تجمع رادیکال‌های آزاد در یاخته‌های کبدی و نکرور آن‌ها افزایش می‌یابد.

(ج) در صورت تجمع رادیکال‌های آزاد در راکتیزه و عدم واکنش آن‌ها با یون هیدروژن، راکتیزه‌ها تخریب و در نهایت یاخته‌ها نکرور می‌شوند.

(د) گاه نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون، به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب می‌انجامد. راکتیزه‌ای که این پروتئین‌های معیوب را داشته باشد، در مبارزه با رادیکال‌های آزاد عملکرد مناسبی ندارد.

پاسخ دوازدهم تجربی

زیست‌شناسی



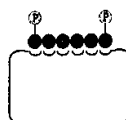
(۱) منظور مرحله سوم گلیکولیز است. موارد «الف» و «ب» نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) در مرحله دوم قندکافت، قند سه‌کربنی تک‌فسفاته تولید می‌شود، نه فروکتوز دوفسفات. قندی که وارد اسپرم می‌شود، فروکتوز است که پس از فسفات شدن در مرحله دوم مصرف (نه تولید) می‌شود.

(ب) در مرحله سوم قندکافت، NAD^+ تبدیل به $NADH$ می‌شود و الکترون‌های مورد نظر خود را از قند سه‌کربنی به دست می‌آورد. بعد از تولید اسیدهای سه‌کربنی دوفسفات در مرحله سوم، در مرحله چهارم پیوندهای فسفات به کربن گسسته می‌شوند، نه این‌که تشکیل شوند.

(ج) در مرحله دوم، ترکیب شش‌کربنی دوفسفات تبدیل به قندهای فسفات سه‌کربنی می‌شود، بنابراین آنزیم مورد استفاده در این فرایند باید ۶ جایگاه اتصال برای کربن‌های آن داشته باشد.



(د) در مرحله چهارم قندکافت، گروه‌های فسفات به صورت مرحله به مرحله از ساختار اسیدهای دوفسفات جدا می‌شوند و مشاهده ترکیب سه‌کربنی تک‌فسفات قابل انتظار است.

(۲) موارد «ب» و «ج» عبارت را به درستی کامل می‌کنند. منظور صورت سؤال فرایندهای تنفس هوازی و تخمیر لاکتیکی در عضلات اسکلتی است که هر دو وابسته به ادامه واکنش‌های شیمیایی بر روی پیرووات (محصول نهایی گلیکولیز) هستند.

بررسی موارد:

(الف) تنفس هوازی در نهایت منجر به تولید کربن دی‌اکسید می‌شود که می‌تواند گیرنده‌های حساس به کربن دی‌اکسید را تحت تأثیر قرار دهد. هم‌چنین طبق تخمیر لاکتیکی، لاکتیک اسید تولید می‌شود که بر عملکرد گیرنده‌های درد مؤثر است، پس در این مورد شباهت دارند، نه تمایز.

(ب) در تنفس هوازی، گیرنده‌های الکترون پیرووات، مولکول‌های NAD^+ و FAD می‌باشند. در تخمیر لاکتیکی نیز گیرنده الکترون خود پیرووات است، همگی این‌ها ترکیبات آلی کربن‌دار هستند.

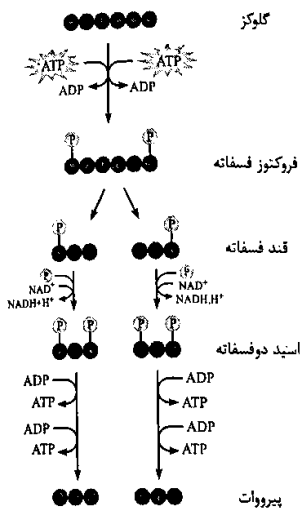
(ج) آنزیم‌های مؤثر در تخمیر لاکتیک در سیتوپلاسم هستند و همگی تحت تأثیر ژن‌های هسته تولید شده‌اند، اما آنزیم‌های مؤثر در تنفس هوازی، بخشی در سیتوپلاسم و بخشی در میتوکندری هستند و برخی آنزیم‌ها تحت تأثیر ژن‌های میتوکندریایی تولید می‌شوند.

(د) دقت داشته باشید که در فرایند تخمیر لاکتیکی هیچ پیوند بین کربنی در پیرووات شکسته نمی‌شود، ولی در تنفس هوازی همه پیوندهای بین کربنی پیرووات گسسته می‌شوند.

(۳) در هر یاخته زنده‌ای قندکافت انجام می‌شود که لازمه آن وجود آنزیم‌های تجزیه‌کننده گلوکز است که به منظور تولید آن‌ها ابتدا از روی دنا رونویسی صورت می‌گیرد و پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا در رونویسی گسسته می‌شوند.

پایانخ دوازدهم تجربی

۱۰) منظور گام اول و سوم گلیکولیز است. در گام اول، قند فروکتوز دوفسفاته و در گام سوم اسید سه کربنی دوفسفاته تولید می‌شوند. در گام اول ATP و در گام سوم، NAD^+ و قند سه کربنی فسفاته مصرف می‌شوند. همه این‌ها ترکیب آلی فسفاته می‌باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) فقط راجع به گام سوم صحیح است.
۲) فقط راجع به گام اول صحیح است.

۱۱) با مهار سومین پمپ زنجیره، انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی، ابتدا تولید یون اکسید متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱، ۲ و ۴) بعد از توقف تولید یون اکسید، ابتدا تولید مولکول آب سپس مصرف مولکول ADP و سرانجام اکسایش دی‌نوکلوئیدهای حامل الکترون متوقف می‌شوند، زیرا کل زنجیره انتقال الکترون متوقف شده و دیگر نمی‌توانند الکترون‌ها را انتقال دهند.

۱۲) فقط مورد «الف» صحیح می‌باشد. مورد «الف» فقط در رابطه با تخمیر الکلی صحیح است.

بررسی سایر موارد:

ب) در همه انواع تخمیرها، پذیرنده نهایی الکترون، نوعی ماده آلی است (اتانول یا پیروات).

ج) در هر دو نوع تخمیر، هم‌زمان با اکسایش $NADH$ ، نوعی ماده آلی (اتانول یا لاکتات) تولید می‌شود.

د) هر دو نوع تخمیر در ماده زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شوند. از آن‌جا که طی تخمیر ATP تولید می‌شود، آب نیز تولید می‌شود.

۱۳) طبق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، انرژی آزاد شده از یک گرم چربی حدود دو برابر انرژی آزاد شده از مقدار مشابهی گلوکز است. در نتیجه میزان تولید ATP حاصل تجزیه مقدار مشابهی اسید چرب، بیشتر از گلوکز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) در صورت انجام تخمیر لاکتیکی، این وقایع رخ نمی‌دهد (به کلمه «همواره» در صورت سؤال دقت کنید).

۳) دقت کنید که گاهی عضله در حال مصرف اسید چرب است و تجزیه مونوساکارید در سیتوپلاسم انجام نمی‌شود (مثلاً زمان انقباض‌های طولانی).

زیست‌شناسی

۱۶) منظور از اولین حامل الکترون مولکول $NADH$ و دومین آن‌ها مولکول $FADH_2$ است. دقت کنید مولکول $NADH$ که در گلیکولیز در سیتوپلاسم تولید می‌شود، برخلاف $FADH_2$ می‌تواند برای مصرف در زنجیره انتقال الکترون به درون میتوکندری رفته و از غشاهای میتوکندری عبور کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هر دوی این مولکول‌ها دی‌نوکلوئیدی یا متشکل از اتصال دو نوکلئوتید به یکدیگر هستند.

۳) اگرچه تأمین الکترون در تنفس بی‌هوازی یا تخمیر فقط برعهده مولکول $NADH$ است، اما دقت کنید که $NADH$ در تخمیر، اکسایش می‌یابد، نه کاهش. ۴) در زمان تولید مولکول $NADH$ ، یک یون هیدروژن آزاد می‌شود. در این زمان خاصیت اسیدی محیط پیرامون واکنش افزایش می‌یابد.

۷) منظور از عبارت صورت سؤال، اسپیروژیر است. همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید غشای هسته با غشای یاخته ارتباطی ندارند بلکه ساختاری متشکل از سیتوپلاسم علاوه بر احاطه کردن هسته به غشای یاخته می‌چسبند. ب) دقت کنید این رشته‌ها به غشای یاخته متصل می‌شوند، نه دیواره یاخته. ج) شدت فتوسنتز در طول موج آبی بیشتر از قرمز است اما مطابق شکل فعالیت ۳ صفحه ۸۱ کتاب زیست‌شناسی (۳)، میزان سبزیدیه‌ها در این دو طول موج تفاوتی با یکدیگر ندارند.

د) هسته توسط پوششی سیتوپلاسمی احاطه شده است و نمی‌تواند با سبزیدیه تماسی داشته باشد.

۱۸) هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است. با توجه به حضور انواعی از پروتئین‌ها در آنتن‌های گیرنده نوری فتوسیستم‌های ۱ و ۲، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که توانایی آمینواسیدی آن‌ها نیز متفاوت می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در هر فتوسیستم فقط یک مرکز واکنش دیده می‌شود. ۳) انتقال انرژی الکترون‌ها از آنتن‌های گیرنده نوری به مرکز واکنش فتوسیستم صورت می‌گیرد نه برعکس.

۴) حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ در طول موج ۷۰۰ نانومتر و حداکثر جذب آن در فتوسیستم ۲ در طول موج ۶۸۰ نانومتر است.

۹) ما سه روش تولید ATP در سلول نگهبان روزنه داریم و روش اکسایشی مربوط به میتوکندری است. ساخته شدن اکسایشی و نوری در یوکاریوت‌ها به ترتیب فقط درون راکیزه و سبزیدیه رخ می‌دهد، بنابراین هیچ‌کدام در سیتوپلاسم انجام نمی‌شوند و از این لحاظ شباهت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در همه روش‌ها، نوعی پیش‌ماده فسفات‌دار (ADP) مصرف می‌شود. ۲) در ساخته شدن اکسایشی و نوری از فسفات آزاد و در ساخته شدن در سطح پیش‌ماده، از فسفات یک پیش‌ماده فسفات‌دار برای تولید ATP استفاده می‌شود.

۳) ساخته شدن نوری در سبزیدیه و ساخته شدن اکسایشی در راکیزه رخ می‌دهد و هر دو اندامک دوغشایی هستند.

زیست‌شناسی | ۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) الکل موجب بافت‌مردگی می‌شود، نه مرگ برنامه‌ریزی‌شده.
- (۳) سیانید واکنش نهایی زنجیره انتقال الکترون را مهار می‌کند، نه واکنش نهایی تنفس یاخته‌ای. واکنش نهایی تنفس یاخته‌ای، تشکیل ATP توسط آنزیم ATP‌ساز است.
- (۴) کربن مونواکسید با توقف زنجیره انتقال الکترون، موجب افزایش تولید رادیکال آزاد (نه یون اکسید) می‌شود. به طور طبیعی در انتهای زنجیره انتقال الکترون میتوکندری باید یون اکسید تولید شود تا در ترکیب با دو پروتون، آب تشکیل دهد. اگر عواملی از تشکیل یون اکسید جلوگیری کنند منجر به تشکیل رادیکال آزاد می‌شوند.

۱۸) موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

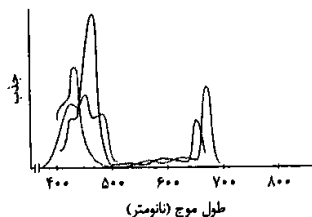
(الف) این واکنش نوعی واکنش کاهشی است و هر نوع یاخته‌ای اگر دچار کمبود و یا فقدان اکسیژن شود می‌تواند از راه تخمیر انرژی تولید کند، زیرا مرحله گلیکولیز در هر نوع یاخته‌ای انجام می‌شود و نیاز به مصرف اکسیژن ندارد. دقت کنید در بدن انسان، گویچه‌های قرمز به علت نداشتن میتوکندری همواره از طریق تخمیر، ATP تولید می‌کنند و یاخته‌های ماهیچه اسکلتی در فعالیت‌های بدنی شدید اگر دچار کمبود اکسیژن شوند، از طریق تخمیر نیز به تولید ATP می‌پردازند و اما هر یاخته دیگری نیز در شرایط کمبود یا فقدان اکسیژن می‌تواند تخمیر انجام دهد.

(ب) این واکنش نوعی واکنش اکسایشی است و قند سه‌کربنی با از دست دادن الکترون، اکسایش می‌یابد.

(ج) این واکنش در دومین مرحله اکسایش استیل در چرخه کربس رخ می‌دهد، پس نوعی واکنش اکسایشی است و مولکول شش‌کربنی با از دست دادن کربن دی‌اکسید و الکترون اکسایش می‌یابد.

(د) اتانال با دریافت الکترون‌های NADH، کاهش می‌یابد و به اتانول تبدیل می‌شود.

۱۹) انواعی از رنگیزها (کلروفیل‌های a و b و کاروتنوئیدها) در آنتن‌های گیرنده نور فتوسنتزها وجود دارند. همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید؛ تمامی این رنگیزها بیشترین جذب را در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در آنتن‌ها، الکترون از یک رنگیزه به رنگیزه دیگر منتقل نمی‌شود، بلکه فقط انرژی الکترون انتقال می‌یابد. علاوه بر آن، به هنگام تابیدن نور به رنگیزه‌ها تمامی آن‌ها برانگیخته نمی‌شوند؛ چون ممکن است انرژی نوری برای خارج کردن الکترون‌های رنگیزه از مدار خود کافی نباشد.

(۲) رنگیزه‌های آنتن‌های فتوسنتزها نه الکترون دریافت می‌کنند و نه الکترون از دست می‌دهند.

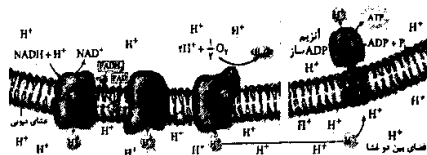
(۴) کاروتنوئیدها می‌توانند موج‌هایی با طول موج کمتر از ۴۰۰ (فرابنفش) را نیز جذب کنند.

پاسخ دوازدهم تجربی

۱۴) ۲) موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح می‌باشند. شکل صورت سؤال مربوط به آخرین پمپ زنجیره انتقال الکترون میتوکندری است.

بررسی موارد:

- (الف) با توجه به شکل زیر صحیح است.
- (ب) الکترون‌های حاصل از اکسایش NADH را غیرمستقیم دریافت می‌کند.
- (ج) با توجه به شکل زیر صحیح است.
- (د) این مورد در رابطه با اولین پمپ زنجیره صدق می‌کند.

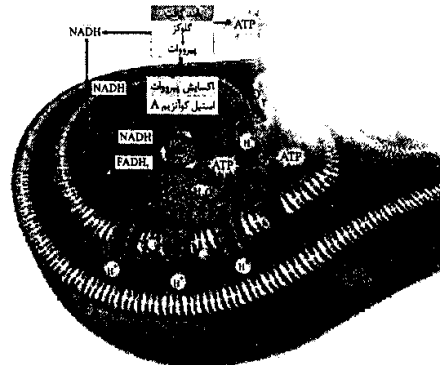


۱۵) ۴) منظور آنزیم مولد ATP از کراتین فسفات است. در زمان قرارگیری ADP و کراتین فسفات در جایگاه‌های فعال این آنزیم، گروه‌های فسفات این پیش‌ماده‌ها در نزدیکی هم قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همه پروتئین‌ها نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند.
- (۲) این آنزیم در ماده زمینه سیتوپلاسم فعالیت می‌کند و توسط ران‌های آزاد در سیتوپلاسم تولید شده است.
- (۳) منظور آب است. این آنزیم با ایجاد پیوند اشتراکی بین فسفات و ATP، توانایی تولید آب را دارد. آب در مرحله اول گلیکولیز، به هنگام تجزیه ATP مصرف می‌شود.

۱۶) ۲) منظور بخشی از چرخه است که در آن $FADH_2$ تولید می‌شود. الکترون‌های $FADH_2$ توسط دومین ناقل زنجیره انتقال الکترون که کاملاً درون غشای داخلی میتوکندری قرار دارد، دریافت می‌شود.



بررسی گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به شکل، تولید ATP قبل از تولید $FADH_2$ رخ می‌دهد.
- (۲) با توجه به شکل، آزاد شدن کوآنزیم A، قبل از تولید $FADH_2$ رخ می‌دهد. کوآنزیم‌ها مولکولی آلی غیرپروتئینی هستند که در فعالیت برخی آنزیم‌ها مؤثر می‌باشند.
- (۳) پس از تولید $FADH_2$ ، دیگر CO_2 (پیش‌ماده آنزیم کربنیک انیدراز) تولید نمی‌شود.
- (۴) با توجه به شکل ۷ صفحه ۶۹ کتاب زیست‌شناسی (۳) صحیح است.
- ۱۷) ۱) کربن مونواکسید می‌تواند با کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون، تنفس هوازی را در یاخته‌ها کاهش دهد و از میزان تولید ATP در یاخته بکاهد.

زیست‌شناسی | ۶

۲۰) همه موارد، در خصوص رنگی‌های مورد نظر نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) با توجه به متن کتاب درسی، کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شوند در حالی که بیشترین جذب نوری آن‌ها در بخش آبی و سبز نور مرئی صورت می‌گیرد.

ب) با توجه به شکل ۳ صفحه ۷۹ کتاب زیست‌شناسی (۳)، جذب نوری کاروتنوئیدها (دارای خاصیت پاداکسندگی) نسبت به دیگر رنگی‌های غشای تیلاکوئید، زودتر شروع می‌شود.

ج) با دقت در شکل گفته‌شده درمی‌یابید که حداکثر جذب نوری سبزینه a (نه سبزینه b) در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، بیشتر از سایر رنگی‌هاست.

د) همان‌طور که در متن کتاب درسی اشاره شده است، کاروتنوئیدها می‌توانند درون آنتن‌های گیرنده نور قرار گیرند. درون این آنتن‌ها، انواعی از پروتئین‌ها وجود دارند. بنابراین توانایی آمینواسیدی آن‌ها نسبت به یکدیگر متفاوت است.

۲۱) همه موارد صحیح هستند. با توجه به شکل سؤال و شکل ۴

صفحه ۵۵ و شکل ۱۱ صفحه ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، اندام مورد نظر به ترتیب ۱- غده فوق کلیه، ۲- سرخرگ آئورت، ۳- دوازدهه و ۴- بزرگ‌سیاهرگ زیرین است.

بررسی موارد:

الف) سرخرگ آئورت که در ناحیه موردنظر مشاهده می‌شود، ضمن خون‌رسانی به خود پانکراس، سرخرگ‌هایی به کبد و طحال نیز می‌فرستد و گویچه‌های پیر را به سوی این اندام‌ها هدایت می‌کند.

ب) طبق شکل ۱۰ صفحه ۵۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در برش عرضی از ساختار بخش مرکزی غده فوق کلیه، عروق خونی با قطر متفاوتی مشاهده می‌شود.

ج) در دوازدهه و روده باریک، پاخته‌های پوششی استوانه‌ای اغلب دارای چین‌خوردگی غشایی یا ریزپرز هستند.

د) بزرگ‌سیاهرگ زیرین حاوی خون تیره کلیه‌ها و سیاهرگ فوق کبدی می‌باشد، بنابراین اریترپویتین ترشح‌شده از کلیه‌ها و کبد را به دهلیز راست قلب وارد می‌کند. دهلیز راست از دهلیز چپ بزرگ‌تر است.

۲۲) مطابق شکل ۱۷ صفحه ۵۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، به

تارهای ماهیچه‌ای، رشته ماهیچه‌ای نیز گفته می‌شود، هم‌چنین طبق توضیحات متن کتاب درسی، تارچه‌ها نیز رشته محسوب می‌شوند، درون هر تارچه نیز رشته‌های میوزین و اکتین وجود دارند، بنابراین منظور سؤال تار ماهیچه‌ای، تارچه رشته میوزین و رشته اکتین می‌باشد. برای ایجاد موج تحریکی در غشای تار ماهیچه‌ای، نیازمند وجود یون‌های سدیم و پتاسیم هستیم، هم‌چنین برای اتصال رشته میوزین به رشته اکتین و انقباض تارچه‌ها، وجود یون‌های کلسیم ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) این مورد تنها درباره تار ماهیچه‌ای صادق است که به رشته‌های کلاژن بافت پیوندی اطراف خود متصل می‌باشد.

۴) دقت کنید در ساختار رشته اکتین هیچ نوع آنزیمی مشاهده نمی‌شود.

۲۳) هورمون‌های ایپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و آلدوسترون سبب افزایش فشار خون و هورمون‌های ایپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول سبب افزایش قند خون می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گویچه‌های قرمز تنفس هوازی و تولید CO_2 ندارند.

۳) این مورد در رابطه با پرولاکتین نادرست است.

۴) این مورد در رابطه با هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری نادرست است.

پاسخ دوازدهم تشریحی

۲۴) موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف و ب) ویروس آنفلوآنزای پرندگان به شش انسان و پرندگان حمله می‌کند و سبب فعالیت بیش از حد دستگاه ایمنی به ویژه لنفوسیت‌های T می‌شود، بنابراین باعث افزایش فعالیت غده تیموس و مغز استخوان می‌گردد. تیموس در مجاور قلب قرار دارد.

ج) با ابتلای پرندگان (واجد کیسه‌های هوادار)، دریافت اکسیژن و دفع کربن دی‌اکسید به علت اختلال در دستگاه تنفس، مختل می‌گردد.

د) حشرات لوله‌های مالپیگی دارند و فاقد شش هستند.

۲۵) همه موارد به‌جز مورد «د» درست هستند.

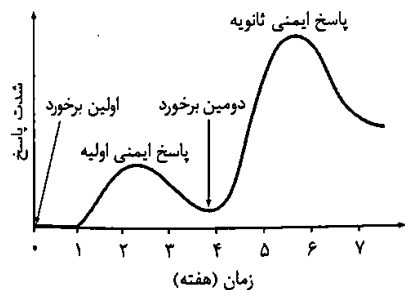
بررسی موارد:

الف) مطابق نمودار، برای رسیدن به حداکثر شدت پاسخ پس از برخورد دوم با آنتی‌ژن، چیزی کم‌تر از دو هفته زمان لازم است.

ب) مطابق نمودار، برای رسیدن به حداکثر شدت پاسخ پس از برخورد اول، بیش از دو هفته (چهارده روز) زمان لازم است. البته این زمان به سه هفته نمی‌رسد.

ج) مطابق نمودار، حداکثر شدت پاسخ دستگاه ایمنی در برخورد دوم با آنتی‌ژن موردنظر، چیزی بیش از دو برابر شدت پاسخ این دستگاه در برخورد اول با آنتی‌ژن است. طبیعتاً میزان پاسخ دستگاه ایمنی را با میزان آنتی‌بادی‌های تولیدی می‌سنجند.

د) طبق نمودار، یک هفته پس از برخورد اول، هیچ تغییری را در میزان پاسخ دستگاه ایمنی مشاهده نمی‌کنیم و پاسخ دستگاه ایمنی پس از هفته اول شروع می‌شود.



۲۶) واکنش دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطر را حساسیت می‌گویند.

در حساسیت، بازوفیل‌ها هیستامین ترشح می‌کنند. در دانه‌های سیتوپلاسمی درشت و تیره بازوفیل‌ها، هیستامین و هیپارین وجود دارد. بازوفیل نوعی گویچه سفید با هسته دوقسمتی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در التهاب، ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین آزاد می‌کنند، اما در حساسیت، ماستوسیت‌های سالم هیستامین ترشح می‌کنند.

۲) از آنجایی که پاسخ دستگاه ایمنی به عامل حساسیت‌زا، ترشح هیستامین از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌هاست، خط سوم، نقش خاصی در ایجاد حساسیت ایفا نمی‌کند.

۳) با ترشح زیاد ماده مخاطی در بینی در حساسیت، میزان اتصال مولکول‌های بودار هوای تنفسی به مژک‌های گیرنده‌های بویایی موجود در سقف حفره بینی کاهش یافته و در نتیجه، میزان تحریک این گیرنده‌ها کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پروتئین مکمل، پادتن و پرفورین می‌توانند در تماس با فسفولیپیدهای غشایی قرار بگیرند؛ دقت کنید پرفورین می‌تواند توسط لنفوسیت‌های T کشنده ترشح شود که واجد گیرنده آنتی‌ژنی هستند.

(۲) اینترفرون‌ها پیک‌های شیمیایی و پروتئین‌های دفاعی هستند و به گیرنده اختصاصی خود در یاخته‌های هدف متصل می‌شوند. اینترفرون‌ها به آنتی‌ژن متصل نمی‌شوند.

(۴) پادتن‌ها، پروتئین‌های مکمل و به نوعی پرفورین‌ها میزان بیگانه‌خواری را افزایش می‌دهند. از این بین، پروتئین‌های مکمل توسط یاخته‌های عمل‌کننده با هسته حاشیه‌ای تولید نمی‌شوند.

(۲۱) بزرگ‌ترین یاخته‌های خونی، مونوسیت‌ها و کوچک‌ترین

یاخته‌های خونی، گویچه‌های قرمز می‌باشند. مونوسیت‌ها (برخلاف گویچه‌های قرمز) می‌توانند پس از خروج از مویرگ‌های خونی، تبدیل به بیگانه‌خوار (ماکروفاژ) یا یاخته دارینه‌ای) شوند. ویتامین‌ها مواد آلی هستند و توسط یاخته‌های بدن تولید نمی‌شوند، ویتامین فولیک اسید که نوعی ویتامین از خانواده B می‌باشد برای تقسیم طبیعی یاخته به ویژه تقسیم یاخته‌ای در مغز استخوان و تولید هر نوع یاخته خونی ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گویچه‌های قرمز نیز هنگام عبور از درون مویرگ‌های باریک تغییر شکل می‌دهند. البته می‌توان به تغییر شکل این یاخته‌ها در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل نیز اشاره کرد.

(۲) گویچه‌های قرمز نیز پس از بلوغ و اندکی قبل از مرگ می‌توانند به مویرگ وارد یا از آن خارج شوند.

(۳) گویچه‌های قرمز همانند مونوسیت‌ها در مغز استخوان (نوعی اندام لنفی) تولید می‌شوند. ویتامین‌ها مواد آلی هستند و توسط یاخته‌های بدن تولید نمی‌شوند. ویتامین فولیک اسید که نوعی ویتامین از خانواده B می‌باشد برای تقسیم طبیعی یاخته به ویژه تقسیم یاخته‌ای در مغز استخوان و تولید هر نوع یاخته خونی ضروری است.

(۳۲) همه موارد به جز مورد «الف» قابل مشاهده هستند.

بررسی موارد:

الف) گویچه‌های سفید در نخستین خط دفاعی بدن قابل مشاهده نیستند.

ب) این مورد تحت تأثیر لیزوزیم بزاق و ماده مخاطی قابل مشاهده است.

ج و د) ماده مخاطی و پوست از جمله اجزای نخستین خط دفاعی بدن هستند و موارد گفته شده طبق متن کتاب درسی صحیح است.

(۳۳) از بخش پیشین، هورمون محرک بخش قشری غده فوق‌کلیوی ترشح می‌شود. با افزایش ترشح این هورمون، از غده فوق‌کلیوی نیز ترشح کورتیزول به شدت افزایش یافته و باعث سرکوب سیستم ایمنی بدن و افزایش احتمال ابتلای شخص به بیماری‌های عفونی می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در فرد ۳۰ ساله صفحه رشد بسته شده است و در استخوان‌های آن غضروف تبدیل به استخوان نمی‌شود.

(۳) هورمون کلسی‌تونین در غده تیروئید ساخته می‌شود اما در ساختار خود ید ندارد (۴) هیچ‌کدام از هورمون‌ها موجب کاهش قطر مجاری تنفسی نمی‌شوند.

هورمون محرک غدد فوق‌کلیوی نیز روی بخش قشری فوق‌کلیه اثر دارند نه روی بخش مرکزی (ایپی نفرین و نوراپی نفرین). علاوه بر آن، این دو هورمون قطر مجاری تنفسی را افزایش (نه کاهش) می‌دهند.

(۲۷) یاخته نشان داده شده در سؤال، ماستوسیت است که در فرایند

التهاب در شکل ۹ صفحه ۷۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) مشاهده می‌شود. توجه کنید که این یاخته‌ها توانایی بیگانه‌خواری را دارند؛ اما از بین بردن یاخته‌های پیر و فرسوده برعهده درشت‌خوارها یا ماکروفاژها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

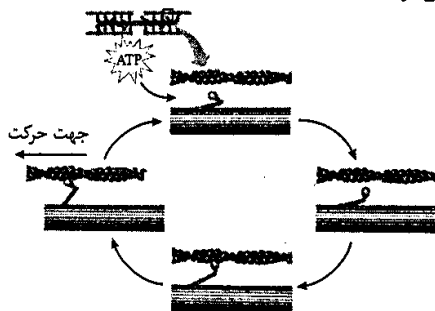
(۱) ماستوسیت با ترشح ماده هیستامین موجب افزایش نشست مواد از مویرگ خونی می‌شود که در اثر آن جریان لنف می‌تواند در عروق لنفی افزایش یابد.

(۲) در حساسیت، ماستوسیت با ترشح هیستامین موجب قرمزی و افزایش آبریزش بینی می‌شود که نتیجه افزایش ترشحات مخاطی دستگاه تنفس است.

(۴) هیستامین در دانه‌های تیره موجود در سیتوپلاسم این یاخته، ذخیره شده است. آزاد شدن آن در مایع بین یاخته‌ای موجب افزایش قطر و فاصله میان یاخته‌های سنگفرشی مویرگ می‌شود.

(۲۸) طبق شکل، بعد از تجزیه ATP توسط سر مولکول میوزین،

پل اتصالی بین اکتین و میوزین تخریب شده و سر میوزین در بیشترین فاصله از اکتین قرار می‌گیرد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل، بعد از تجزیه ATP توسط سر مولکول میوزین، پل اتصالی بین اکتین و میوزین تخریب شده و زاویه بین سر و دم میوزین به کم‌ترین مقدار ممکن می‌رسد.

(۲) طبق شکل، بلافاصله قبل از تجزیه ATP توسط سر مولکول میوزین، اتصال بین سر میوزین و اکتین وجود دارد، نه این‌که تشکیل می‌شود و در این مرحله حرکات پارویی انجام می‌شود. در مرحله قبل از این مرحله، پل اتصالی میان اکتین و میوزین تشکیل می‌شود.

(۴) دقت داشته باشید که در طی فرایند انقباض، طول نوار تیره ثابت است.

(۲۹) پروتئین‌های Y مانند یا به عنوان گیرنده‌های آنتی‌ژنی در

غشای لنفوسیت B و یاخته خاطره B قرار دارند و یا به عنوان پادتن از پلاسموسیت‌ها ترشح می‌شوند. به عبارتی همگی درون شبکه آندوپلاسمی ساختار نهایی خود را به دست آورده و سپس به سمت غشا می‌روند (همه پروتئین‌های غشایی و ترشحی باید در شبکه آندوپلاسمی ساخته شوند و سپس در دستگاه گلژی بسته‌بندی گردند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گیرنده‌های آنتی‌ژنی، نمی‌توانند از انتهای خود به درشت‌خوارها متصل گردند.

(۳) بخش پایینی گروهی از پادتن‌ها نیز می‌تواند به پروتئین مکمل متصل گردد.

(۴) این مورد فقط در خصوص پادتن‌ها درست است، اما در خصوص گیرنده‌های آنتی‌ژنی نادرست است.

(۳۰) پروتئین‌های مکمل و پادتن‌ها همانند سایر پروتئین‌های

دفاعی می‌توانند در خواب و مایع بین یاخته‌ای دیده شوند. دقت کنید که همه پروتئین‌های بدن در تب شدید و دمای بالا، دچار اختلال در عملکرد می‌شوند. این دمای بالا می‌تواند مربوط به نوعی پاسخ ایمنی شدید (تب بالا) باشد.

۱۸۰ فیزیک

۳۴

از آن جایی که پروتئین‌ها نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند و بسیاری از فعالیت‌های یاخته را پروتئین‌ها انجام می‌دهند، پیک‌های شیمیایی برای تغییر فعالیت یاخته هدف می‌توانند در فعالیت پروتئین‌های آن، تغییر ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گروهی از پیک‌های کوتاه‌برد مانند هیستامین نیز می‌توانند وارد خون شوند.
(۳) همه انواع پیک‌های شیمیایی می‌توانند باعث تغییر تنظیم بیان ژن یاخته هدف شوند.

(۴) در حد کتاب درسی، پیک‌های کوتاه‌برد فاقد گیرنده درون یاخته هدف می‌باشند.

(۲۵) در فرد ۲۸ ساله، صفحات رشد بسته شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاهش انسولین و کمبود گلوکز در یاخته، منجر به کاهش انرژی و کاهش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم می‌شود. به دنبال این اتفاق، تراکم یون سدیم در یاخته‌های عصبی افزایش می‌یابد.

(۳) کم‌کاری تیروئید و کاهش تنفس یاخته‌ای، منجر به کاهش تولید CO_2 و کاهش میزان فعالیت آنزیم آنیدراز کربنیک می‌شود.

(۴) پرکاری بخش قشری فوق‌کلیه و افزایش آلدوسترون، موجب افزایش بازجذب سدیم و آب در کلیه شده و مقدار سدیم و آب وارد شده به مثانه کاهش می‌یابد.

(۳۶) استخوان آرواره‌ای بالا با استخوان گیجگاهی، مفصلی تشکیل نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱، ۲ و ۴ با توجه به شکل، همه این موارد صحیح می‌باشند.

نکته: بزرگ‌ترین استخوان جمجمه، استخوان منفرده پیشانی و کوچک‌ترین استخوان موجود در سر، استخوان‌های اشکی (استخوان سبزرنگ نشان داده‌شده در شکل ۶ صفحه ۴۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)) می‌باشند.

۳۷

منظور استخوان کتف و استخوان زنده‌ترین است. هر دوی این استخوان‌ها به اسکلت جانبی بدن تعلق دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) استخوان کتف با استخوان‌های کوتاه مچ دست، مفصلی تشکیل نمی‌دهد.

(۳) این گزینه فقط در رابطه با زنده‌ترین صدق می‌کند.

(۴) استخوان کتف فاقد مجرای مرکزی می‌باشد، زیرا استخوانی پهن است.

۳۸

منظور یاخته‌های بافت استخوانی اسفنجی تنه می‌باشند که اطراف مجرای مرکزی را احاطه کرده‌اند. این یاخته‌ها در مجاورت رگ‌های خونی، اعصاب و مغز زرد استخوان می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید در بافت اسفنجی تنه استخوان دراز، مغز قرمز یافت نمی‌شود.

(۲) این گزینه در رابطه با خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی تنه صدق می‌کند.

(۴) این گزینه در رابطه با بافت استخوانی فشرده (متراکم) صادق است.

۳۹

آسیب به اپی‌فیزی رطبی به اختلال در هم‌ایستایی آب و یون‌ها ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غدد پاراتیروئید و تیروئید در هم‌ایستایی کلسیم مؤثرند. در صورت برهم خوردن هم‌ایستایی کلسیم و اختلال در انقباض عضلات تنفسی، ممکن است عملکرد دستگاه تنفس مختل شود.

(۲) غدد فوق‌کلیه و لوزالمعده در هم‌ایستایی گلوکز خوناب مؤثرند. آسیب به این غدد می‌تواند منجر به کاهش انرژی در دسترس یاخته‌ها شود.

(۴) در کودکان که تیموس فعال می‌باشد، آسیب به تیموس می‌تواند منجر به اختلال در بلوغ لنفوسیت‌ها و تضعیف دستگاه ایمنی شود.

پاسخ دوازدهم تجربی

۴۰

هر دو نوع اینترفرون می‌توانند در غشای ماکروفاژها واجد گیرنده باشند. ماکروفاژها در بافت‌های پیوندی، کیسه‌های حبابی، طحال، کبد و گره‌های لنفی مستقر می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های کشنده طبیعی در زمان آلوده شدن به ویروس می‌توانند اینترفرون نوع یک و در زمان سرطانی شدن گروهی از یاخته‌های بدن، می‌توانند اینترفرون نوع دو ترشح کنند.

(۳) هر دو نوع اینترفرون می‌توانند بر روی یاخته‌های سالم بدن تأثیر گذاشته و با تغییر فعالیت پروتئین‌ها، منجر به تغییر عملکرد یاخته شوند.

(۴) اینترفرون نوع یک برخلاف اینترفرون نوع دو فقط از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود.

فیزیک



۴۱

با توجه به نمودار نقش موج داریم:

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = 10 \Rightarrow \lambda = 8 \text{ cm} = 0.08 \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.08}{4} \Rightarrow T = 0.02 \text{ s}$$

$$n = \frac{t}{T} = \frac{0.25}{0.02} = 12.5$$

یعنی در مدت زمان ۰/۲۵۵ یک ذره از موج ۱۲/۵ دور زده است و می‌دانیم در هر دور، مسافتی معادل ۴A طی می‌شود، بنابراین:

$$12.5 \times 4A = 50A$$

با توجه به رابطه تندی متوسط داریم:

$$s_{av} = \frac{1}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{50A}{0.25} \Rightarrow A = 0.03 \text{ m}$$

بیشینه شتاب ذرات برابر است با:

$$a_{\max} = A\omega^2 = \frac{3}{100} \times \left(\frac{2\pi}{0.02}\right)^2 = \frac{3}{100} \times \left(\frac{2 \times 3.14}{2 \times 10^{-2}}\right)^2 = \frac{3}{100} \times \frac{9}{10^{-4}} = \frac{27}{10^{-2}} = 2700 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Rightarrow a_{\max} = \frac{27}{10^{-2}} = 2700 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۴۲

تار را بریده و کنار گذاشته‌ایم، بنابراین جرم و طول تار

جدید $\frac{1}{3}$ برابر جرم و طول اولیه است، بنابراین داریم:

$$L_2 = \frac{1}{3} L_1, m_2 = \frac{1}{3} m_1$$

این تار را از یک دستگاه گذرانده‌ایم تا مجدداً طول آن برابر طول اولیه گردد:

$$L_2' = L_1$$

بنابراین به کمک رابطه $v = \sqrt{\frac{FL}{m}}$ و نیز با توجه به ثابت بودن تندی انتشار

موج داریم:

$$\sqrt{\frac{FL_1}{m}} = \sqrt{\frac{FL_2'}{m}} \xrightarrow{L_2' = L_1} F' = \frac{1}{3} F$$

$$\frac{|F' - F|}{F} = \frac{|\frac{1}{3}F - F|}{F} = \frac{2}{3}$$

بنابراین:

فیزیک ۱۱

با اعمال قاعده دست راست، چون بردار $\vec{E}$ در ربع چهارم است و جهت انتشار موج در جهت $+z$ است، باید بردار $\vec{B}$ در ربع اول باشد و با محور x زاویه 37° درجه بسازد.

$$\frac{B_y}{B_x} = \tan 37^\circ = \frac{3}{4} = \frac{3}{4}$$

بنابراین گزینه‌ای می‌تواند جواب درست باشد که ضرایب $\vec{A}$ و $\vec{B}$ آن مثبت باشند و نسبت ضریب $\vec{B}$ به ضریب $\vec{A}$ برابر $\frac{3}{4}$ باشد. این موارد فقط در گزینه (۴) رعایت شده‌اند.

(۴۷) اگر تندی انتشار صوت در میله را با v_1 و در هوای درون میله را با v_2 نشان دهیم، داریم $(v_1 > v_2)$:

$$\begin{cases} L = v_1 t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{L}{v_1} \\ L = v_2 t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{L}{v_2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta t = t_2 - t_1 = L \left(\frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_1} \right)$$

$$\Delta t = \frac{L}{v_2} \left[\frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_1} \right] = \frac{1}{2} \Delta t = \frac{0.16}{2} = 0.08 \text{ s}$$

گوش انسان صوت اصلی و پژواک آن را وقتی از یکدیگر تشخیص می‌دهد که اختلاف زمانی دریافت آن‌ها کمتر از 0.1 s نباشد.

پس در حالت دوم، گوش انسان صدای اصلی و پژواک آن را با هم می‌شنود و نمی‌تواند آن‌ها را تمیز دهد.

(۴۸)

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 159 = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow 15.9 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 15 + 0.9 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 15 + 3 \times (0.3) = \log \frac{I}{I_0}$$

به جای عدد 15 ، مقدار $\log 10^{15}$ و به جای عدد 0.3 مقدار $\log 2$ را قرار می‌دهیم:

$$\log 10^{15} + 3 \log 2 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow \log 10^{15} + \log 2^3 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^{15} = \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow I = 8000 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$I = \frac{E}{A \Delta t} \Rightarrow 8000 = \frac{E}{1 \times 60} \Rightarrow E = 48 \times 10^4 \text{ J}$$

بنابراین:

(۴۹) ابتدا به کمک اختلاف تراز شدت صوت در دو نقطه A و B نسبت شدت صوت‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\beta_B - \beta_A = 10 \log \left(\frac{I_B}{I_A} \right) \Rightarrow 35 - 25 = 10 \log \left(\frac{I_B}{I_A} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = 0.1 \xrightarrow{I = \frac{P}{A}} \frac{P_B}{P_A} \times \left(\frac{r_A}{r_B} \right)^2 = 0.1$$

$$\Rightarrow \frac{P_B}{P_A} \times \left(\frac{10}{20} \right)^2 = 0.1 \Rightarrow \frac{P_B}{P_A} = 0.4$$

P_A ۴۰ درصد است که نتیجه می‌گیریم در مسیر انتشار صوت از A تا B ، ۶۰ درصد انرژی صوت تلف شده است.

(۴۳) با توجه به نمودار نقش موج داده‌شده در سؤال داریم:

$$\frac{3}{4} \lambda = 30 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

از طرفی مسافت طی‌شده توسط ذره M برابر با 24 cm و نیز مسافت طی‌شده در هر سیکل کامل برابر $4A$ ، یعنی 16 cm است، بنابراین داریم:

$$\frac{24}{16} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{3T}{2} \Rightarrow \text{مدت زمان مربوط به مسافت طی‌شده توسط نقطه } M$$

می‌دانیم در مدت $\frac{3T}{2}$ ، ذره $1/5$ سیکل کامل را طی‌کرده و در مکان قرینه

مکان اولیه‌اش قرار می‌گیرد، بنابراین نقطه N در این مدت از مکان $y_1 = 1 \text{ cm}$ به مکان $y_2 = -1 \text{ cm}$ خواهد رسید.

$$|\Delta y|_N = |-1 - 1| = 2 \text{ cm} \Rightarrow |\Delta y|_N = 0.02 \text{ m}$$

اندازه سرعت متوسط ذره N در این مدت برابر است با:

$$|v_{av}| = \frac{0.02}{\frac{3T}{2}} = \frac{0.04}{3T} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

از طرفی $A = 4 \text{ cm} = 0.04 \text{ m}$ بوده و داریم:

$$v_{max} = A\omega = 0.04 \times \frac{2\pi}{T} = \frac{0.24}{T}$$

$$\frac{|v_{av}|_N}{v_{max}} = \frac{\frac{0.04}{3T}}{\frac{0.24}{T}} = \frac{1}{18}$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

(۴۴) بررسی عبارت‌ها:

(الف) بسامد ریزموج‌ها کم‌تر از بسامد پرتوهای فروسرخ بوده و در نتیجه دوره ریزموج‌ها، بیشتر از دوره پرتوهای فروسرخ است. (✓)

(ب) تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلأ یکسان و برابر $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. (X)

(ج) بسامد امواج رادیویی کم‌تر از بسامد پرتوهای فروسرخ است. (✓)

(د) در امواج الکترومغناطیسی، میدان‌ها با بسامد یکسان و همگام با یکدیگر تغییر می‌کنند. (✓)

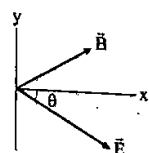
(۴۵) با توجه به رابطه تندی انتشار موج الکترومغناطیسی در خلأ داریم:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$$

$$\frac{T}{\lambda} = \frac{1}{v} = \sqrt{\epsilon_0 \mu_0} = (\epsilon_0 \mu_0)^{\frac{1}{2}} = \epsilon_0^{\frac{1}{2}} \times \mu_0^{\frac{1}{2}}$$

$$\begin{cases} k = \frac{1}{\lambda} \\ k' = \frac{1}{\lambda'} \end{cases} \Rightarrow k + k' = \frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\lambda'} = 1$$

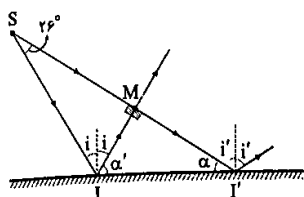
(۴۶) ابتدا میدان الکتریکی $\vec{E}$ را رسم می‌کنیم.



$$\vec{E} = (E_x \vec{i} - E_y \vec{j}) \left(\frac{N}{C} \right)$$

$$\tan \theta = \frac{E_y}{E_x} = \frac{4}{3} \Rightarrow \theta = 53^\circ$$

۲۱. ۵۱



در مثلث قائم الزاویه SMI:

$$2i + 26^\circ + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow i = 32^\circ$$

در مثلث قائم الزاویه IMI':

$$\alpha' = 90^\circ - i \Rightarrow \alpha' = 90^\circ - 32^\circ = 58^\circ$$

$$\alpha' + \alpha + 90^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 32^\circ$$

$$\alpha + i' = 90^\circ \Rightarrow 32^\circ + i' = 90^\circ \Rightarrow i' = 58^\circ$$

$$\begin{cases} i' = 58^\circ \\ i = 32^\circ \end{cases} \Rightarrow 58^\circ - 32^\circ = 26^\circ$$

ابتدا نسبت سرعت انتشار موج در طنابها را به دست می آوریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1} \times \frac{\mu_1}{\mu_2}} = \sqrt{\frac{1}{4} \times 2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (*)$$

در ادامه بسامد موجها را مقایسه می کنیم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sqrt{2}}{4} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

می دانیم توان متوسط انتقال انرژی موج با مربع دامنه و مربع بسامد متناسب است. پس حال می توانیم نسبت توان دو موج را به دست آوریم:

$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \times \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2 = \left(\frac{2}{1}\right)^2 \times \left(\frac{4}{\sqrt{2}}\right)^2 = 9 \times \frac{4}{2} = \frac{18}{1} = 18$$

وقتی شخص در جهت انتشار موج حرکت می کند، داریم:

$$\begin{cases} v_{\text{نسبی}} = v_{\text{شخص}} - v_{\text{موج}} = 10 - v_{\text{موج}} \\ \Delta x_{\text{نسبی}} = \lambda \\ \Delta x_{\text{نسبی}} = v_{\text{نسبی}} t \end{cases} \Rightarrow \lambda = (10 - v_{\text{موج}}) \times 0.5 \quad (1)$$

وقتی شخص در خلاف جهت انتشار موج حرکت می کند، داریم:

$$\begin{cases} v_{\text{نسبی}} = v_{\text{شخص}} + v_{\text{موج}} = 10 + v_{\text{موج}} \\ \Delta x_{\text{نسبی}} = \lambda \\ \Delta x_{\text{نسبی}} = v_{\text{نسبی}} t \end{cases} \Rightarrow \lambda = (10 + v_{\text{موج}}) \times 0.3 \quad (2)$$

با توجه به روابط (1) و (2) داریم:

$$(10 - v_{\text{موج}}) \times 0.5 = (10 + v_{\text{موج}}) \times 0.3$$

$$\Rightarrow 50 - 5v_{\text{موج}} = 30 + 3v_{\text{موج}} \Rightarrow v_{\text{موج}} = \frac{20}{8} = \frac{5}{2} \text{ m/s}$$

$$\xrightarrow{(1)} \lambda = (10 - 2.5) \times 0.5 = \frac{15}{4} \text{ m}$$

$$\frac{v_{\text{موج}}}{\lambda} = f \Rightarrow f = \frac{v_{\text{موج}}}{\lambda} = \frac{2.5}{15/4} = \frac{10}{15} \text{ Hz} \Rightarrow f = 0.66 \text{ Hz}$$

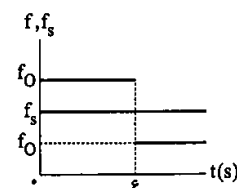
۲۲. ۵۱

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_{\text{شخص}} = 3t + 10 \\ x_{\text{چشمه}} = 7t - 14 \end{cases}$$

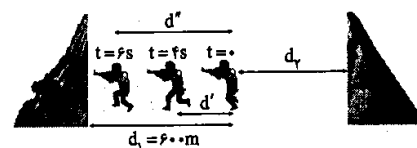
$$\Rightarrow x_{\text{شخص}} = x_{\text{چشمه}} \Rightarrow 3t + 10 = 7t - 14$$

$$\Rightarrow 24 = 4t \Rightarrow t = 6 \text{ s}$$

بنابراین قبل از لحظه $t = 6 \text{ s}$ ، چشمه صوت در حال نزدیک شدن به شنونده است و بسامد رسیده به شخص بیشتر از بسامد چشمه است. پس از لحظه $t = 6 \text{ s}$ ، منبع در حال دور شدن از شنونده است و بسامد رسیده به شنونده کمتر از بسامد منبع است و شنونده صوت را با ارتفاع کمتری نسبت به لحظه های قبل از $t = 6 \text{ s}$ درک می کند.



۲۲. ۵۲



برای کوه نزدیک تر: اگر جابه جایی شخص به سمت کوه نزدیک تر را تا لحظه شنیدن پژواک اول d' و فاصله اولیه شخص از کوه نزدیک تر را d_1 بنامیم:

$$d' = v_{\text{شخص}} \Delta t = 10 \times 4 = 40 \text{ m}$$

پس در این مدت مسافت طی شده توسط صوت به اندازه d' کم تر از $2d_1$ است.

$$l = v_{\text{صوت}} \Delta t = 2d_1 - d' \Rightarrow 2 \times 600 - 40 = v_{\text{صوت}} \times 4$$

$$\Rightarrow 1200 - 40 = 4v_{\text{صوت}} \Rightarrow 1160 = 4v_{\text{صوت}} \Rightarrow v_{\text{صوت}} = 290 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای کوه دور تر: اگر جابه جایی شخص تا رسیدن پژواک دوم d'' و فاصله اولیه شخص از کوه دور را d_2 بنامیم:

$$d'' = v_{\text{شخص}} \Delta t = 10 \times 6 = 60 \text{ m}$$

مسافتی که صوت طی می کند تا صدای پژواک دوم شنیده شود به اندازه d'' از $2d_2$ بیشتر است.

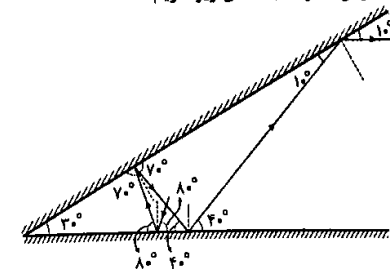
$$l = v_{\text{صوت}} \Delta t \Rightarrow 2d_2 + d'' = v_{\text{صوت}} \Delta t \Rightarrow 2d_2 + 60 = 290 \times 6$$

$$\Rightarrow 2d_2 + 60 = 1740 \Rightarrow 2d_2 = 1680 \Rightarrow d_2 = 840 \text{ m}$$

$$d = d_1 + d_2 = 600 + 840 = 1440 \text{ m}$$

بنابراین:

با توجه به قانون بازتاب عمومی، می دانیم زاویه تابش همواره با زاویه بازتاب برابر است، بنابراین با توجه به شکل زیر داریم:



پرتوی تابش اولیه، در مجموع بعد از ۴ بازتاب از فضای بین دو آینه خارج می شود.

فیزیک ۱۱

مایع (۱) جیوه است و فشار ۲۰cm از آن برابر $P_1 = 20 \text{ cmHg}$ می باشد.

چگالی مایع (۲)، $\frac{1}{4}$ چگالی جیوه است، بنابراین ارتفاع ۲۰cm از آن فشاری

معادل $P_2 = \frac{20}{4} = 5 \text{ cmHg}$ دارد، بنابراین طبق رابطه (۱) داریم:

$$P' = P_1 + 20 \text{ cmHg} - 5 \text{ cmHg} = P_1 + 15 \text{ cmHg}$$

فشار در نقطه A برابر فشار P' به اضافه فشار مایع (۳) است. چگالی مایع (۳) نصف چگالی جیوه است، پس ۲۰cm از آن فشاری

معادل $P_3 = \frac{20}{2} = 10 \text{ cmHg}$ ایجاد می کند و داریم:

$$P_A = P' + P_3 = P_1 + 15 \text{ cmHg} + 10 \text{ cmHg} = P_1 + 25 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_A - P_1 = 25 \text{ cmHg} \text{ : فشار پیمانه ای در نقطه A}$$

(۴) چون در قسمت باریک ظرف، سطح مقطع مایع، ثابت است،

بنابراین باید مقدار آبی که کم می شود به قدری باشد که نه تنها تمام آب قسمت باریک ظرف تخلیه شود، بلکه مقداری نیز از آب قسمت پهن ظرف تخلیه شود. در غیر این صورت، تغییر اندازه نیروهای مطرح شده برابر می شود.

حالا با فرض این که در قسمت پهن ظرف، ارتفاع h از آب تخلیه شود، داریم:

$$h' = h + 20 \text{ cm}$$

$$\text{اندازه نیروی ناشی از این ارتفاع آب در کف ظرف} \rightarrow F = \rho g h' A_1$$

$$\Rightarrow F = 10^3 \times 10 \times (h + 20) \times 10^{-2} \times 100 \times 10^{-4} \Rightarrow F = h + 20 \text{ N}$$

$$W = mg \xrightarrow{m = \rho V} W = \rho V g$$

$$\xrightarrow{\text{حجم آب کم شده از قسمت باریک ظرف} = V_1} \xrightarrow{\text{حجم آب کم شده از قسمت پهن ظرف} = V_2} W = \rho (V_1 + V_2) g$$

$$\Rightarrow W = \rho (A_1 h_1 + A_2 h_2) g$$

$$\Rightarrow W = 10^3 \times (10 \times 10^{-2} \times 20 \times 10^{-2} + 100 \times 10^{-2} \times h \times 10^{-2}) \times 10 = 2 + h \text{ (N)}$$

$$\xrightarrow{\frac{F}{W} = 2} \frac{h + 20}{2 + h} = 2 \Rightarrow 2h + 40 = h + 20 \Rightarrow h = 20 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{جرم آب کم شده} = m = \rho (V_1 + V_2) = 10 \times (200 + 200) = 400 \text{ g}$$

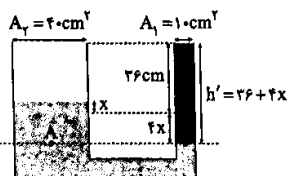
(۴) فرض کنیم حداکثر ارتفاع روغن به طوری که سرریز نکند

برابر h' باشد. چون سطح مقطع شاخه سمت چپ، ۴ برابر سطح مقطع شاخه

سمت راست است، بنابراین اگر آب در شاخه سمت چپ به اندازه x جابه جا

شود، باید در شاخه سمت راست به اندازه $4x$ جابه جا شود و مطابق شکل زیر

داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_1 = \rho_2 g h_2 + P_2$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 10 \times (20 + 4x) = 40 \times (36 + 4x)$$

$$\Rightarrow 20 + 4x = 144 + 16x \Rightarrow 12x = 124 \Rightarrow x = 10.33 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow h' = 36 + 4x = 36 + 41.33 = 77.33 \text{ cm}$$

$$\text{حجم روغن اضافه شده} = V' = A_1 h' = 10 \times 77.33 = 773.3 \text{ cm}^3$$

$$\text{جرم روغن اضافه شده} = m' = \rho_2 V' = 0.8 \times 773.3 = 618.6 \text{ g}$$

رابطه چگالی را به صورت مقایسه ای می نویسیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\Rightarrow \rho = 2 \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{2} \quad (*)$$

اگر شعاع کره برابر R باشد، شعاع سطح مقطع استوانه برابر با $2R$ است و می توان نوشت:

$$\left\{ \begin{aligned} V_A &= \pi (2R)^2 h \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{4\pi R^2 h}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{3h}{R} \quad (*) \Rightarrow \frac{3h}{R} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{h}{R} = \frac{1}{6} \\ V_B &= \frac{4}{3}\pi R^3 \end{aligned} \right.$$

جیوه درون لوله موئین پایین می آید و سطح آن برآمده می شود. (D)

آب درون لوله موئین بالا می رود و سطح آن فرورفته می شود. (B)

(۴) ابتدا فشار هوای محیط را برحسب پاسکال به دست می آوریم:

$$P_0 = 75 \text{ cmHg} \Rightarrow P_0 = \rho_{\text{جیوه}} g h = 13600 \times 10 \times 0.75$$

$$\Rightarrow P_0 = 102000 \text{ Pa}$$

در حالتی که سطح مقطع ظرف در تمام نقاط، یکسان باشد (مثل ظرف استوانه ای شکل)، برای محاسبه فشار مایعات می توان از رابطه فشار جامدات $\left(\frac{mg}{A}\right)$ استفاده کرد.

$$\left\{ \begin{aligned} P_1 &= \frac{m_1 g}{A} + P_0 \\ P_2 &= \frac{m_2 g}{A} + P_0 \end{aligned} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} P_1 - P_0 &= \frac{m_1 g}{A} \\ P_2 - P_0 &= \frac{m_2 g}{A} \end{aligned} \right. \Rightarrow \frac{P_1 - P_0}{P_2 - P_0} = \frac{m_1}{m_2} \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{aligned} m_1 &= (272 + 544)g = 816g \\ m_2 &= (272 + 272)g = 544g \end{aligned} \right.$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{107100 - 102000}{P_2 - 102000} = \frac{816}{544}$$

$$\Rightarrow \frac{5100}{P_2 - 102000} = \frac{3}{2} \Rightarrow P_2 = 105400 \text{ Pa}$$

(۲) فشار هوا برابر با $P_0 = 97 \text{ kPa}$ است و فشار کل در

عمق $h = 50 \text{ cm}$ از مایع برابر با $P_{\text{کل}} = 162 \text{ kPa}$ است، بنابراین چگالی مایع

برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P_0 + \rho g h \Rightarrow 162 \times 10^3 = 97 \times 10^3 + \rho \times 10 \times 0.5$$

$$\Rightarrow 65000 = \Delta p \Rightarrow \rho = 13000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

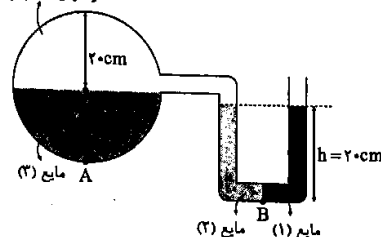
بنابراین جرم $2L$ از این مایع برابر است با:

$$m = \rho V \Rightarrow m = 13000 \times 2 \times 10^{-3} = 26 \text{ kg}$$

(۳) فشار در نقطه B را از دو سمت لوله محاسبه می کنیم و با هم

برابر قرار می دهیم.

P' فشار هوای محبوس در مخزن



$$P' + P_2 = P_1 + P_2 \quad (1)$$

فیزیک

۴ ۶۳

الف) کشش سطحی

ب) کشش سطحی

به ازای حجمی معین، کره نسبت به هر شکل هندسی دیگری، کوچکترین مساحت سطح را دارد. به این ترتیب سطح قطره‌ای که آزادانه سقوط می‌کند مانند یک پوسته کشیده شده، تمایل به کمینه کردن مساحتش را دارد.

ج) اصل برنولی

جریان باد در بالای امواج باعث کاهش فشار می‌شود، در نتیجه اختلاف فشار هوای زیر و بالای موج باعث ارتفاع زیاد موج می‌شود.

د) اصل ارشمیدس

وقتی شاره در تماس با جسمی گرم‌تر قرار می‌گیرد، حجم آن افزایش و چگالی آن کاهش می‌یابد در نتیجه طبق اصل ارشمیدس، نیروی شناوری باعث بالا رفتن آن شده و جای خود را به شاره سردتر می‌دهد و جریان همرفتی شکل می‌گیرد.

۲ ۶۴

با باز کردن درپوش، بیرون ریختن جیوه یا جیوه به همراه مقداری از مایع بالایی تا جایی ادامه پیدا می‌کند که فشار ستون مایعات داخل استوانه با فشار هوا برابر شود، بنابراین باید فشار ناشی از مایع بالایی را برحسب سانتی‌متر جیوه به دست آوریم:

$$\rho_1 h_1 = \rho_{\text{جیوه}} h_1' \Rightarrow 6/8 \times 160 = 13/6 \times h_1' \Rightarrow h_1' = 80 \text{ cm}$$

$$\text{فشار ستون مایعات استوانه} \rightarrow P = h_1' + h_2 = 80 + 5 = 85 \text{ cmHg}$$

برای این‌که این فشار برابر با فشار هوا باشد $(P = P_0 = 70 \text{ cmHg})$ ، باید ۱۵ cm جیوه از درپوش خارج شود. پس جیوه موجود کاملاً خارج می‌شود و از مایع بالایی هم ارتفاعی از مایع که فشار حاصل از آن معادل ۱۰ cmHg است، خارج می‌شود. پس داریم:

$$\rho_1 h_1' = \rho_{\text{جیوه}} h \Rightarrow 6/8 \times h_1' = 13/6 \times 10 \Rightarrow h_1' = 20 \text{ cm}$$

حالا باید مجموع جرم‌های خارج شده را به دست آوریم:

$$\begin{cases} m_1 = \rho_1 V_1 = 6/8 \times 10 \times 20 = 1360 \text{ g} \\ m_2 = \rho_2 V_2 = 13/6 \times 10 \times 5 = 680 \text{ g} \end{cases} \Rightarrow m_1 + m_2 = 2040 \text{ g}$$

پس نیروی کشش نخ به اندازه وزن مایع‌های خارج شده تغییر می‌کند و داریم:

$$|\Delta T| = (m_1 + m_2)g = 2040 \times 10^{-3} \times 10 = 20/4 \text{ N}$$

۴ ۶۵ با توجه به معادله پیوستگی می‌توان نوشت:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{\pi}{4} d_1^2 v_1 = \frac{\pi}{4} d_2^2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{1/5} = \left(\frac{10}{2/5}\right)^2 = 16 \Rightarrow v_2 = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱ ۶۶

با توجه به این‌که بار الکتریکی در سطح خارجی رساناها پخش می‌شود، هنگامی که گوی را درون ظرف قرار می‌دهیم و سپس با ظرف تماس می‌دهیم، همه بار گوی به ظرف منتقل می‌شود، بنابراین بار گوی برابر صفر می‌شود و با نزدیک کردن آن به کلاهک الکتروسکوپ خنثی، ورقه‌های الکتروسکوپ هم‌چنان بسته می‌مانند.

۱ ۶۷ انرژی ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} CV^2$$

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 10^{-3} \times (300)^2 = 22/5 \text{ J}$$

با توجه به تعریف توان داریم:

$$P_{\text{av}} = \frac{U}{\Delta t} = \frac{22/5}{1 \times 10^{-3}} = 22500 \text{ W} = 22/5 \text{ kW}$$

پاسخ دوازدهم تجربی

۱ ۶۸

وقتی خازن از باتری جدا می‌شود، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، با جابه‌جایی بار مثبت از صفحه منفی به صفحه مثبت، بار خازن افزایش می‌یابد. تغییرات ایجاد شده به صورت زیر است:

$$\left\{ \begin{array}{l} q = 200 \mu\text{C} \\ C \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{انتقال بار}} \left\{ \begin{array}{l} q' = 240 \mu\text{C} \\ C \end{array} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{تغییر فاصله بین صفحات خازن}} \left\{ \begin{array}{l} q' = 240 \mu\text{C} \\ C' \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{انتقال بار}} \left\{ \begin{array}{l} q'' \\ C' \end{array} \right\}$$

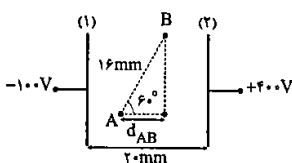
$$\frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} = \frac{d}{0.25d} = 4 \Rightarrow C' = 4C$$

$$U_{\text{نهایی}} = U_{\text{اولیه}} \Rightarrow \frac{q''}{C'} = \frac{q}{C} \Rightarrow \frac{q''}{4C} = \frac{(200)}{C} \Rightarrow q'' = 400 \mu\text{C}$$

بنابراین بار خازن از $240 \mu\text{C}$ باید به $400 \mu\text{C}$ برسد. برای این کار، باید $160 \mu\text{C}$ بار از صفحه منفی به صفحه مثبت و یا به عبارتی دیگر، $160 \mu\text{C}$ بار از صفحه مثبت به صفحه منفی منتقل شود.

۲ ۶۹

با توجه به این‌که میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانا یکنواخت است، داریم:



$$\frac{V_2 - V_1}{d_{1,2}} = \frac{V_B - V_A}{d_{AB}} \Rightarrow \frac{400 - (-100)}{20} = \frac{V_B - V_A}{r_{AB} \cos 60^\circ}$$

$$\Rightarrow 25 = \frac{V_B - V_A}{10} \Rightarrow V_B - V_A = 200 \text{ V}$$

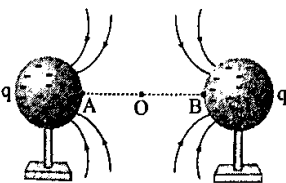
برای حالت دوم هم به کمک تناسب داریم:

$$\frac{V_2 - V_1}{d_{1,2}} = \frac{\frac{1}{2}(V_B - V_A)}{d_{AB}} \Rightarrow \frac{500}{25} = \frac{\frac{1}{2} \times 200}{r_{AB} \times \cos 60^\circ}$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{100}{r_{AB}} \Rightarrow r_{AB} = 10 \text{ mm}$$

پس باید فاصله بین دو نقطه A و B را ۱۰ mm کاهش دهیم.

۱ ۷۰ به کمک خطوط میدان الکتریکی برابند داریم:



چون بار کره‌ها یکسان است، پس در نقاط A و B، پتانسیل الکتریکی یکسانی وجود خواهد داشت:

$$V_A = V_B < 0$$

از طرفی در نقطه O، که وسط خط واصل دو کره است، میدان الکتریکی برابر صفر بوده (ناحیه خنثی) و بنابراین $V_O = 0$ است. پس نتیجه می‌گیریم:

$$V_A = V_B < V_O$$

شیمی | ۱۳

شیمی



۷۶) جرم مخلوط شامل CaBr_2 و $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ را برابر 100g و جرم CaBr_2 را برابر a گرم در نظر می‌گیریم. در این صورت جرم $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ برابر با $100-a$ گرم خواهد بود. درصد جرمی Ca را در هر کدام از این دو ترکیب به دست می‌آوریم:

$$\begin{bmatrix} \text{gCaBr}_2 & \text{gCa} \\ 200 & 40 \\ a & x \end{bmatrix} \Rightarrow x = \frac{a}{20} \text{gCa}$$

$$\begin{bmatrix} \text{gCa}(\text{NO}_3)_2 & \text{gCa} \\ 164 & 40 \\ 100-a & y \end{bmatrix} \Rightarrow y = \frac{40}{164}(100-a) \text{gCa}$$

در نهایت می‌توان نوشت:

$$\frac{21}{100} = \frac{(\frac{a}{20}) + \frac{40(100-a)}{164}}{100} \times 100$$

$$\frac{21}{100} = \frac{22/8a + 4000 - 40a}{164} \Rightarrow 3567 = 4000 - 7/2a$$

$$\Rightarrow 433 = 7/2a \Rightarrow a = 124$$

۷۷) تمام مولکول‌های زیر در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

- اوزون (O_3) که تنها از یک عنصر ساخته شده است.
- گوگرد تترا فلئورید (SF_4) که اتم مرکزی آن با چهار اتم یکسان متصل است.

• HCN که اتم مرکزی آن فاقد جفت‌الکترون ناپیوندی است و هسته هر سه اتم سازنده آن بر روی یک خط راست قرار دارند.

۷۸) در بین موارد پیشنهادشده فقط منیزیم برمید را می‌توان به عنوان ماده A در نظر گرفت. ترکیب‌های یونی مانند MgBr_2 در حالت جامد، نارسا ولی در حالت مذاب (مایع) جریان برق را از خود عبور می‌دهند.

۷۹) تمام ویژگی‌های اشاره‌شده در الماس، بیشتر از گرافیت است.

- با توجه به ساختار به هم پیوسته الماس، رسانایی گرمایی و چگالی آن بیشتر از گرافیت است.

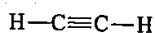
- با توجه به این‌که در الماس، تمامی پیوندهای کربن - کربن به صورت یگانه است، میانگین طول پیوند کربن - کربن در الماس، بیشتر از گرافیت است.

• گرافیت، آلوتروپ پایدارتر کربن است و سطح انرژی آن، پایین‌تر از الماس است. با توجه به سطح انرژی بالاتر الماس در مقایسه با گرافیت، گرمای حاصل از سوختن یک گرم الماس نیز بیشتر از گرمای حاصل از سوختن یک گرم گرافیت است.

۸۰) در SCl_2 و SCO ، به ترتیب اتم‌های S و C اتم مرکزی هستند و بار جزئی آن‌ها مثبت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مولکول اتین (C_2H_2)، شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی برابر با ۵ است.



۲) هر دو مولکول CO و SCO در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

۴) استفاده از واژه «مولکول» برای جامد کووالانسی سلیس نادرست است.

پاسخ دوازدهم تجربی

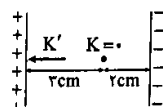
۷۱) هنگامی که بار منفی در جهت خطوط میدان حرکت می‌کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش و انرژی جنبشی آن کاهش می‌یابد تا متوقف شود.

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow |\Delta V| = \frac{|\Delta U_E|}{|q|} = \frac{|\Delta K|}{|q|} = \frac{4.0 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-3}} = 8 \text{V}$$

$$|\Delta V| \propto \frac{2.0 \text{V}}{8 \text{V}} \Rightarrow d = \frac{8 \times 5}{2.0} = 2 \text{cm}$$

بنابراین ذره پس از طی ۲cm، یعنی در فاصله ۲ سانتی‌متری صفحه منفی، متوقف می‌شود.

پس از توقف ذره، نیروی الکتریکی وارد بر آن، دوباره ذره را به سمت صفحه مثبت حرکت می‌دهد.



$$\frac{\Delta V}{2 \text{cm}} = \frac{2.0 \text{V}}{2 \text{cm}} \Rightarrow |\Delta V| = \frac{2 \times 2.0}{5} = 1.2 \text{V}$$

$$|\Delta V| = \frac{|\Delta K|}{|q|} \Rightarrow 1.2 = \frac{K' - 0}{5} \Rightarrow K' = 6.0 \text{mJ}$$

بنابراین ذره با انرژی جنبشی ۶.۰mJ به صفحه مثبت برخورد می‌کند.

۷۲) در یک سیم فلزی، به الکترون‌ها در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود و باعث حرکت الکترون‌ها در خلاف جهت میدان می‌شود. با توجه به این‌که جهت قراردادی جریان در خلاف جهت حرکت بار منفی است، جریان الکتریکی ایجادشده، هم‌سو با میدان الکتریکی است.

۷۳) با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم (چگالی را با ρ' نشان داده‌ایم):

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{A} \times \frac{A}{A} = \rho \frac{V}{A^2} = \rho \frac{\frac{m}{\rho}}{A^2} = \frac{\rho}{\rho} \times \frac{m}{A^2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_1}{120} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_1}{120} = \left(\frac{\pi(9r^2 - r^2)}{16\pi r^2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{120} = \frac{1}{4} \Rightarrow R_1 = 30 \Omega$$

۷۴) ابتدا با توجه به نمودار داده‌شده در سؤال، نسبت مقاومت‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\text{شیب نمودار B}}{\text{شیب نمودار A}} = \frac{3}{1} = 3$$

برای مقایسه جریان دو مقاومت داریم:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{R_A}{R_B} = 1 \times 3 = 3$$

۷۵) مقدار مقاومت الکتریکی سیم را به دست می‌آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1.0 \times 10^{-7} \times \frac{1}{0.2 \times 10^{-6}} = 0.5 \Omega$$

بنابراین جریان گذرنده از آن برابر است با:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{4}{0.5} = 8 \text{A}$$

تعداد الکترون‌های گذرنده از هر مقطع سیم در مدت ۵ دقیقه برابر است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{n e}{\Delta t} \Rightarrow n = \frac{I \Delta t}{e} = \frac{8 \times 5 \times 60}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.5 \times 10^{22}$$

پاسخ دوازدهم

عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.
شاره‌های A و B به ترتیب سدیم کلرید مذاب (یونی) و بخار آب (مولکولی) هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست،

• با توجه به وجود منبع ذخیره انرژی گرمایی، جریان سدیم کلرید مذاب حتی در روزهای بارانی و شب‌هنگام، متوقف نمی‌شود.

• انرژی گرمایی سدیم کلرید مذاب، موجب تبخیر H_2O می‌شود، نه ذوب آن.

۳۸۹ در Na_2O همانند Na_2S ، عدد کوئوردیناسیون کاتیون، نصف عدد کوئوردیناسیون آنیون است. شعاع آنیون O^{2-} ، کوچک‌تر از شعاع آنیون S^{2-} است و در نتیجه آنالای فروپاشی شبکه Na_2O بیشتر از Na_2S است.

۴۹۰ مولکول‌های a و b به ترتیب مولکول‌های قطبی و ناقطبی هستند.

بررسی عبارت‌ها،

آ) بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های a و b می‌تواند مشابه و یا متفاوت باشد.

ب) آهن (III) کلرید یک ترکیب یونی است.

پ) مولکول‌های SO_3 و SO_2 به ترتیب قطبی ($\mu > 0$) و ناقطبی ($\mu = 0$) هستند.

ت) در NF_3 علامت بار جزئی اتم‌های کناری یعنی F، منفی (δ^-) و در NO_2 علامت بار جزئی اتم مرکزی یعنی N، مثبت (δ^+) است.

به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها،

• شمار عنصرهای دسته‌های f و d در جدول دوره‌ای به ترتیب برابر با ۲۸ و ۴۰ است.

• مطابق قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم عنصرهای Ca تا Zn به زیرلایه $4s^2$ ختم می‌شود، هر چند مطابق داده‌های طیف‌سنجی آرایش الکترونی دو اتم Cr و Cu به زیرلایه $3d^5$ ختم می‌شود.

• آنیون‌های پایدار عنصرهای نافلزی به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند، اما شماری از کاتیون‌های پایدار فلزها به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسند.

• گاز Cl_2 یک گاز زردرنگ مایل به سبز است.

به جز مورد سوم، سایر عبارت‌های پیشنهادشده به یقین درست هستند.

۳۹۲ به جز مورد سوم، سایر عبارت‌های پیشنهادشده به یقین درست هستند.

۴۹۳ $n+1=4 \Rightarrow \begin{cases} 2p^6 \\ 4s^1 \end{cases} [6+1=7e^-]$

آرایش الکترونی اتم این عنصر به زیرلایه $4s^1$ ختم می‌شود.

عنصرهای K ، Cr و Cu می‌توانند عنصر مورد نظر باشند، هر سه عنصر در دوره چهارم جدول جای دارند.

بررسی عبارت‌ها،

• هر سه فلز پتاسیم، کروم و مس در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.

• عدد کوانتومی فرعی (l) زیرلایه $4s$ برابر با صفر است.

• نماد شیمیایی پتاسیم (K)، تک‌حرفی است.

• K ، Cr و Cu به ترتیب در گروه‌های ۱، ۶ و ۱۱ جدول جای دارند.

۳۸۷ به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

• سلیسیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

۲۸۲ مطابق داده‌های سوال، آنالای واکنش $Li^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow LiCl(s)$ برابر با -827 kJ است. با توجه به نمودار داده‌شده می‌توان نوشت:

$$-408 = 161 + 121 + 531 - x - 827$$

$$\Rightarrow -408 = -x - 14 \Rightarrow x = 394 \text{ kJ}$$

۳۸۳ بررسی عبارت‌های نادرست،

ب) مولکول NO_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، در حالی که اتم N دارای یک الکترون ناپیوندی است:



پ) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول ناقطبی کلر، تراکم رنگ سرخ در فضای میان هسته‌های دو اتم، بیشتر از سایر بخش‌ها است.

به جز مورد سوم، سایر موارد درست هستند.

• در مورد آنیون‌ها، شعاع یونی بزرگ‌تر از شعاع اتمی است. بنابراین D و E نافلز بوده و آنیون تشکیل می‌دهند.

• در مورد کاتیون‌ها، شعاع یونی کوچک‌تر از شعاع اتمی است. بنابراین A و X فلز بوده و کاتیون تشکیل می‌دهند.

• با مقایسه شعاع یونی و نسبت بار به شعاع، می‌توان بار یون‌ها را تعیین کرد: A^+ ، D^{2-} ، E^- و X^{2+} .

بررسی عبارت‌ها،

• آرایش الکترونی اتم D به زیرلایه p^2 ختم می‌شود و اتم X دارای دو الکترون ظرفیتی (s^2) است.

• عنصرهای A، D، E و X به ترتیب Na^+ ، S^{2-} ، F^- و Mg^{2+} هستند. در بین نافلزهای جدول دوره‌ای، فلوئور دارای بیشترین واکنش‌پذیری است و واکنش‌پذیری فلز قلیایی Na نیز بیشتر از فلز قلیایی خاکی Mg است.

• با عناصر داده‌شده می‌توان ۴ ترکیب یونی و ۳ ترکیب مولکولی تشکیل داد.

NaF ، Na_2S ، MgS ، MgF_2 ، NaF ، Na_2S ، MgS ، MgF_2 یونی

• چگالی بار یون‌های سازنده ترکیب یونی NaF کم‌تر از چگالی بار یون‌های سازنده سه ترکیب یونی دیگر است و به همین دلیل، نقطه ذوب NaF پایین‌تر از نقطه ذوب سه ترکیب یونی دیگر است.

۴۸۵ به طور معمول شعاع آنیون‌ها بزرگ‌تر از شعاع کاتیون‌ها است.

برای پیدا کردن کم‌ترین اختلاف میان شعاع یون‌ها، باید به دنبال بزرگ‌ترین کاتیون (K^+) و کوچک‌ترین آنیون (F^-) باشیم.

۳۸۶ عبارت‌های اول، دوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست،

• سلیسیس، فراوان‌ترین اکسید در پوسته جامد زمین به شمار می‌رود.

• در ساختار سلیسیس، هر اتم سلیسیم به چهار اتم اکسیژن متصل است.

۲۸۷ بررسی عبارت‌های نادرست،

ب) گرافن، تک‌لایه‌ای از گرافیت است که در آن اتم‌های کربن، حلقه‌های شش‌گوشه پدید می‌آورند.

پ) ذره‌های سازنده مواد کووالانسی، جدا از هم نیستند، بلکه اتم‌های به هم پیوسته‌اند.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$a) \frac{M+22}{M+254} = 0.35 \Rightarrow M = 88 \text{ (M}^{2+}\text{)}$$

$$b) \frac{2M+22n}{M+127n} = 0.35 \Rightarrow \frac{M}{n} = 7.54 \text{ (M}^{n+}, n \neq 2\text{)}$$

برای هر کدام از حالت‌ها می‌توان نسبت جرم مولی نیتريد M به جرم مولی اکسید M را به دست آورد:

$$a) \frac{\text{جرم مولی نیتريد}}{\text{جرم مولی اکسید}} = \frac{M_p N_p}{M O} = \frac{2M+2(14)}{M+16} = \frac{2(88)+2(14)}{88+16} = 2/8$$

$$b) \frac{\text{جرم مولی نیتريد}}{\text{جرم مولی اکسید}} = \frac{M_p N_p}{M_p O_n} = \frac{2M+14n}{2M+16n} = \frac{2(7.54n)+14n}{2(7.54n)+16n} = 1/17$$

اگر در حالت b، بار کاتیون M به صورت M^{3+} باشد، فرمول نیتريد M به صورت MN بوده و نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{\text{جرم مولی MN}}{\text{جرم مولی } M_p O_n} = \frac{2(7.54)+14}{2(2(7.54))+3(16)} = 0.39$$

با توجه به گزینه‌ها، پاسخ گزینه (۳) است.

۹۸ (۳) به‌جز عبارت نخست، سایر عبارات درست هستند.

• در لایه‌های مختلف هواکره، بالاترین دما مربوط به لایه چهارم است.

۹۹ (۱) شکل (ا) نشان می‌دهد که گونه A راحت‌تر از دو گونه دیگر به صورت گاز درمی‌آید. بنابراین نقطه جوش A پایین‌تر از نقطه جوش B و C بوده و A می‌تواند نیتروژن باشد. به این ترتیب گزینه‌های (۳) و (۴) حذف می‌شوند.

• در شکل (ب) فقط گونه B یعنی آمونیاک به حالت مایع است. بنابراین دمای شکل (ب) باید پایین‌تر از نقطه جوش آمونیاک یعنی پایین‌تر از -33°C یا 239K باشد، به این ترتیب گزینه (۲) نیز حذف می‌شود.

۱۰۰ (۲) گونه‌های A، B، C و D به ترتیب N_p ، $H_p O$ ، CO_p و O_p هستند.

• در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر، فراوانی گاز نجیب Ar بیشتر از گاز CO_2 است.

۱۰۱ (۴) در آلکانی با فرمول عمومی $C_n H_{2n+2}$ ، شمار پیوندهای $C-H$ برابر با $2n+2$ و شمار پیوندهای $C-C$ برابر با $n-1$ است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(2n+2) - (n-1) = 9 \Rightarrow n+3 = 9 \Rightarrow n = 6$$

• هر مول آلکن $C_6 H_{12}$ با ۹ مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد:

$$C_6 H_{12} + 9O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

• هر مولکول آلکین $C_6 H_2$ شامل ۱۷ جفت الکترون پیوندی است:

$$\frac{6(4) + 1(1)}{2} = 17$$

۱۰۲ (۴) منظور از جوشکاری کاربردی، سوختن گاز اتین است.

۱۳ بررسی مجموعه‌ها:

(a) در دوره چهارم جدول تناوبی، سه فلز (Ga ، Zn ، Cu) وجود دارد که شمار الکترون‌های با $I=2$ اتم آن‌ها برابر با ۱۰ است.

(b) در دوره چهارم جدول تناوبی، پنج عنصر (As ، Cu ، Mn ، Cr ، K) وجود دارد که در لایه ظرفیت اتم آن‌ها، دست‌کم، یک زیرلایه نیمه‌پر وجود دارد.

(c) در دوره چهارم جدول تناوبی، دو عنصر (K ، Kr) وجود دارد که چهارمین عنصر گروه خود به شمار می‌روند.

(d) در دوره چهارم جدول تناوبی، هشت عنصر (Cu ، Cr ، K) وجود دارد که نسبت شمار الکترون‌های با $I=1$ (زیرلایه p) اتم آن‌ها به شمار الکترون‌های با $I=0$ (زیرلایه s) اتم آن‌ها، بزرگ‌تر از ۱/۵ و کوچک‌تر از ۲/۲۵ است.

۹۴ (۳) بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم He که فقط ۲ الکترون ظرفیتی دارد، یک جفت الکترون وجود دارد:

He
(پ) الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایه بالاتر، انرژی را به صورت پیمانه‌ای یا بسته‌های معین، جذب می‌کند.

۹۵ (۳) بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره یعنی Ar ، در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.
(ت) از سبک‌ترین گاز نجیب یعنی He، برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI استفاده می‌شود.

۹۶ (۳) برای عنصر مورد نظر، حالت‌های زیر را می‌توان در نظر گرفت:

$$I) \Rightarrow E: [Rn] 5f^{14} 6d^1 7s^2 7p^4 \text{ دوره ۷ و گروه ۱۶}$$

$$II) \Rightarrow X: [Xe] 4f^{14} 5d^1 6s^2 6p^3 \text{ دوره ۶ و گروه ۱۵}$$

$$III) \Rightarrow Y: [Kr] 4d^1 5s^2 5p^2 \text{ دوره ۵ و گروه ۱۴}$$

$$IV) \Rightarrow Z: [Ar] 3d^1 4s^2 4p^1 \text{ دوره ۴ و گروه ۱۳}$$

برای هر کدام از حالت‌های چهارگانه، مجموع n و l الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم به صورت زیر است:

$$I) 7p^4: 4(7+1) = 32$$

$$II) 6p^3: 3(6+1) = 21$$

$$III) 5p^2: 2(5+1) = 12$$

$$IV) 4p^1: 1(4+1) = 5$$

۹۷ (۳) اگر کاتیون فلز M به صورت M^{2+} باشد، فرمول سولفید و یدید آن به صورت MS و MI_2 است.

$$\frac{\text{جرم مولی MS}}{\text{جرم مولی } MI_2} = \frac{M+32}{M+2(127)}$$

(b) اگر کاتیون فلز M به صورت M^{n+} باشد ($n \neq 2$)، فرمول سولفید و یدید آن به صورت MI_n و $M_p S_n$ است.

$$\frac{\text{جرم مولی } M_p S_n}{\text{جرم مولی } MI_n} = \frac{2M+32n}{M+127n}$$

پاسخ دوازدهم تجربی

از طرفی با توجه به شمار مول‌های هیدروژن لازم می‌توان نوشت:
 $a+b+(2a+b)=2/4 \Rightarrow 2a+b=2$ (II)
 از حل معادله‌های (I) و (II) مقادیر a و b به ترتیب برابر با $0/6$ و $0/8$ به دست می‌آید.
 درصد حجمی یک گاز در یک مخلوط گازی، برابر با درصد مولی آن گاز در مخلوط مورد نظر است:

$$\%H_2 = \frac{2a+b}{2/4} \times 100 = \frac{2}{2/4} \times 100 = 50\%$$

عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

با توجه به فرمول مولکولی آلکین‌ها (C_nH_{2n-2}) می‌توان نوشت:

$$(2n-2) - n = 8 \Rightarrow n = 10$$

فرمول مولکولی $C_{10}H_{18}$

بررسی عبارت‌ها:

• در ساختار مولکول $C_{10}H_{18}$ ، یک پیوند $C \equiv C$ و ۸ پیوند $C-C$ وجود دارد. شمار اتم‌های هیدروژن مولکول نفتالن $(C_{10}H_8)$ نیز برابر با ۸ است.

• جرم مولی A برابر با 138 g.mol^{-1} و جرم مولی آلکان هم‌کربن با آن (C_nH_{2n}) ، به اندازه جرم مولی چهار اتم هیدروژن، بیشتر است. یعنی جرم مولی آلکان مورد نظر 142 g.mol^{-1} است:

$$\frac{138}{142} = 0/97$$

• در مولکول آلکین مورد نظر $(C_{10}H_{18})$ ، ۱۸ اتم هیدروژن وجود دارد. مجموع شمار اتم‌ها در مولکول سیکلوپنتان (C_5H_{10}) نیز برابر با ۱۸ است. شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول A و سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک (C_6H_6) به صورت زیر به دست می‌آید:

$$C_{10}H_{18}: \frac{4(10)+1(18)}{2} = 29 \Rightarrow \frac{29}{15} \neq 2$$

$$C_6H_6: \frac{4(6)+1(6)}{2} = 15$$

از آن‌جا که مخلوط باقی‌مانده شامل آب و یخ است، می‌توان نتیجه گرفت که دمای تعادل برابر 0°C است.

گرمای از دست داده‌شده توسط A = گرمای ذوب‌شده توسط یخ

$$mg \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}} \times \frac{6000 \text{ J}}{1 \text{ mol}} = 400 \text{ g} \times 0/4 \text{ J}^{-1} \cdot \text{g}^\circ \text{C}^{-1} \times 180^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow \frac{6000 \text{ m}}{18} = 28800 \Rightarrow m = 86/4 \text{ g H}_2\text{O}(s)$$

مقایسه میان گرمای ویژه مواد مورد نظر به صورت

$$\text{Ag} < \text{NaCl} < \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} < \text{H}_2\text{O}$$

ماده، مقدار یکسانی گرما داده شود، مقایسه میان تغییر دمای آن‌ها، عکس روند گرمای ویژه آن‌ها است.

ریاضیات



۱۱۱ ۳

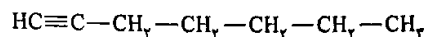
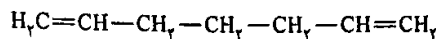
$$f(x) = 16 \log_2 x + \frac{(\cos^2 x - \sin^2 x)(\cos^2 x + \sin^2 x)}{\cos 2x}$$

$$= x^{\log_2 16} + \frac{\cos 2x}{\cos 2x} = x^4 + 1 \Rightarrow f'(x) = 4x^3 \Rightarrow f'(1) = 4$$

۱۶ | ریاضیات

فقط شمار پیوندهای $C-H$ در تمام این ساختارها، یکسان و برابر با ۱۲ است. در هر هیدروکربن، به اندازه شمار اتم‌های هیدروژن، پیوند $C-H$ وجود دارد.

هیچ‌کدام از موارد دیگر در ساختارهای زیر با هم برابر نیست.



فرمول تقریبی گریس به صورت $C_{18}H_{38}$ است.

شمار اتم‌های هیدروژن ۳،۲-دی‌کلرو-۴-متیل هگزان به صورت $C_8H_{16}Cl_2$ است.

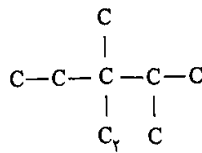
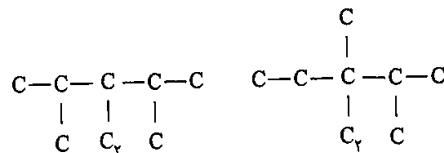
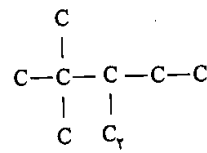
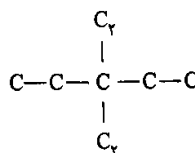
مطابق داده‌های سؤال فرمول هیدروکربن A به صورت $C_{18}H_{34}$ است.

فرمول مولکولی هیدروکربن‌های گزینه‌های (۱) تا (۴) به ترتیب $C_{18}H_{34}$ ، $C_{18}H_{36}$ ، $C_{18}H_{38}$ و $C_{18}H_{40}$ است.

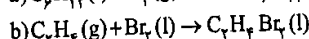
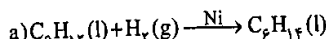
فرمول مولکولی آلکان مورد نظر C_9H_{20} است.

ساختارهای مورد نظر شامل زنجیر اصلی پنج‌کربنی و دست‌کم یک گروه $-CH_3$ هستند.

ساختارهای زیر مورد قبول است:



هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.



بررسی عبارت‌ها:

• واکنش b بدون کاتالیزگر و واکنش a در حضور کاتالیزگر نیکل انجام می‌شود.

• هگزان (C_6H_{14}) و ۲،۱-دی‌برمو اتان $(C_2H_4Br_2)$ ، ترکیب‌هایی مایع، بی‌رنگ و سیرشده هستند.

• در واکنش a می‌توان از سه هیدروکربن ۱-هگزن، ۲-هگزن و ۳-هگزن استفاده کرد که در هر صورت، هگزان تولید می‌شود.

هر مول استیلن (C_2H_2) با ۲ مول گاز H_2 و هر مول اتیلن (C_2H_4) با یک مول گاز H_2 واکنش می‌دهد و در هر واکنش یک مول اتان (C_2H_6) به دست می‌آید.

ابتدا حساب می‌کنیم ۴۲ گرم اتان معادل چند مول C_2H_6 است:

$$? \text{ mol } C_2H_6 = 42 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} = 1/4 \text{ mol } C_2H_6$$

شمار مول‌های استیلن و اتیلن را به ترتیب با a و b نشان می‌دهیم:

$$a+b=1/4(I)$$

ریاضیات ۱۷۱

$$\Rightarrow 2 \times 1 + 1 = 6g(9) + \frac{27 \times 2 - 27}{27} \Rightarrow 3 - 27 = 6g(9)$$

$$\Rightarrow g(9) = \frac{-24}{6} = -4$$

تابع f در $x=2$ پیوسته است، زیرا:

$$\begin{aligned} f(2) &= \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 0 \\ \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(2+h) - f(2-h)}{h(2+h)} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(2+h) - f(2)}{2h} + \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(2-h) - f(2)}{2(-h)} \\ &= \frac{1}{2} f'_+(2) + \frac{1}{2} f'_-(2) \quad (*) \end{aligned}$$

اکنون به محاسبه مشتق چپ و راست در $x=2$ می‌پردازیم.

در همسایگی راست $x=2$ داریم:

$$f(x) = \frac{(x-2)(-3)}{x+3} \Rightarrow f'(x) = \frac{-15}{(x+3)^2} \Rightarrow f'_+(2) = \frac{-3}{5}$$

در همسایگی چپ $x=2$ داریم:

$$f(x) = \frac{-(x-2)(-2)}{x+3} \Rightarrow f'(x) = \frac{10}{(x+3)^2} \Rightarrow f'_-(2) = \frac{2}{5}$$

$$(*) : \frac{1}{2} (f'_+(2) + f'_-(2)) = \frac{1}{2} \left(-\frac{3}{5} + \frac{2}{5} \right) = -\frac{1}{10}$$

$$\text{از رابطه } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - 5}{x-2} = 6 \text{ دو نتیجه } \begin{cases} f(2) = 5 \\ f'(2) = 6 \end{cases} \text{ به دست می‌آید.}$$

$$g(2) = f'(2) - \sqrt{f(2)+4} = 25 - \sqrt{5+4} = 22$$

بنابراین $(2, 22) \in G$ خواهد بود.

$$g'(x) = 2f(x)f'(x) - \frac{f'(x)}{2\sqrt{f(x)+4}}$$

$$\Rightarrow g'(2) = 2f(2)f'(2) - \frac{f'(2)}{2\sqrt{f(2)+4}}$$

$$\Rightarrow g'(2) = 2 \times 5 \times 6 - \frac{6}{2 \times 3} = 59$$

بنابراین معادله خط مماس G در $x=2$ برابر است با:

$$y - 22 = 59(x - 2) \Rightarrow y - 59x + 96 = 0$$

آهنگ لحظه‌ای تغییر f در $x=1$ برابر با $f'(1)$ است:

$$f'(x) = \frac{-1}{x^2} - \frac{4x}{x^3} - \frac{9x^2}{x^6} = \frac{-1}{x^2} - \frac{4}{x^2} - \frac{9}{x^4}$$

$$\Rightarrow f'(1) = -1 - 4 - 9 = -14$$

$f(x)$ در بازه (a, b) همواره مثبت است و چون نزولی اکید است، بنابراین $f'(x) < 0$ خواهد بود.

$$m'(x) = \frac{f'(x)}{f^2(x)} < 0 \Rightarrow m(x) \text{ اکیداً نزولی است.}$$

$$h'(x) = \frac{f'(x)}{2\sqrt{f^2(x)}} < 0 \Rightarrow h(x) \text{ اکیداً نزولی است.}$$

$$g'(x) = 4f(x)f'(x) < 0 \Rightarrow g(x) \text{ اکیداً نزولی است.}$$

تابع f در $x=2$ پیوسته است. در همسایگی راست $x=2$

مشتق تابع را حساب می‌کنیم.

$$f(x) = \frac{-2(x-2)}{x} + ax = \frac{-2x+4}{x} + ax$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{-2x - (-2x+4)}{x^2} + a = \frac{-4}{x^2} + a$$

$$\Rightarrow f'(2) = -\frac{4}{4} + a = a - 1$$

مشتق راست تابع $f(x)$ در $x=2$ با شیب خط $y = -ax + 3$ برابر است، بنابراین داریم:

$$a - 1 = -a \Rightarrow 2a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

می‌دانیم:

$$\left(\frac{f'}{g}\right)' = \frac{f''g - g'f'}{g^2}$$

بنابراین کافی است حاصل $\left(\frac{f'}{g}\right)'(-2)$ را به دست آوریم:

$$f(x) = \frac{1}{x+1} \Rightarrow f'(x) = \frac{-1}{(x+1)^2}$$

$$\frac{f'}{g} = \frac{\frac{-1}{(x+1)^2}}{\frac{1}{x}} = -\frac{1}{x} \Rightarrow \left(\frac{f'}{g}\right)' = \frac{1}{x^2} \Rightarrow \left(\frac{f'}{g}\right)'(-2) = \frac{1}{4}$$

هر دو تابع در $x=2$ پیوسته‌اند.

$$f(2) = \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 0, \quad g(2) = \lim_{x \rightarrow 2} g(x) = 1$$

اما مشتق آن‌ها در $x=2$:

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)[x^2 - 4x]}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2} [x^2 - 4x] = [(-4)^+] = -4$$

$$g'(x) = \begin{cases} 3x^2 + 1 & x < 2 \\ 5 & x > 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} g'_-(2) = 13 \\ g'_+(2) = 5 \end{cases}$$

بنابراین در $x=2$ ، f مشتق‌پذیر و g مشتق‌ناپذیر است.

شرط آن‌که تابع درجه سوم اکیداً صعودی باشد، این است که

ضریب x^3 مثبت و دلتای مشتق آن نامثبت باشد.

$$y = x^3 + 4x^2 - mx + 1 \Rightarrow y' = 3x^2 + 8x - m \leq 0$$

$$\Delta_{y'} \leq 0 \Rightarrow 64 + 12m \leq 0 \Rightarrow m \leq -\frac{16}{3}$$

$$\Rightarrow m \leq -\frac{16}{3} \Rightarrow m_{\max} = -\frac{16}{3}$$

خواسته مسئله $f''(0)$ است.

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

$$\xrightarrow[\text{صفر عامل صفر شونده}]{(-4x)} f''(0) = -4 \times 1 = -4$$

$$x^2 = \frac{f(2x) + x}{g(2x) - x} \Rightarrow f(2x) + x = x^2 g(2x) - x^3$$

$$\xrightarrow[\text{از طرفین مشتق می‌گیریم}]{2x} 2f'(2x) + 1 = 2xg'(2x) + 2x^2g'(2x) - 3x^2$$

$$\xrightarrow{x=2} 2f'(4) + 1 = 6g(9) + 27g'(9) - 27$$

پاسخ دوازدهم تیریس

۱۲۷. ابتدا و انتها را یکی مرد و یکی زن انتخاب می‌کنیم و سایر افراد بین آن‌ها قرار می‌گیرد.

$$\begin{array}{c} \text{انتخاب زن} \\ \text{انتخاب صف} \\ \left(\begin{array}{c} 5 \\ 1 \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} 4 \\ 1 \end{array} \right) \times 2! \times 7! = 5 \times 4 \times 2 \times 7! = 4 \times 7! \\ \text{انتخاب مرد} \\ \text{انتخاب صف} \end{array}$$

۱۲۸. کلمه «شمردن» پنج حرفی است و چون حرف تکراری ندارد تعداد سه حرفی‌ها برابر است با:

$$P(5, 3) = \frac{5!}{2!} = 5 \times 4 \times 3 = 60$$

۱۲۹. تعداد حالاتی که ۶ نفر سوار اتوبوس می‌شوند ۶! است که در نیمی از حالات علی قبل از مازیار سوار اتوبوس می‌شود.

$$\frac{6!}{2} = \frac{720}{2} = 360$$

۱۳۰. برای آن‌که حاصل ضرب اعضای زیرمجموعه‌های چهارعضوی بر ۳۵ بخش‌پذیر باشند، باید دو تا از اعضای آن اعداد ۵ و ۷ باشند و دو عدد دیگر را از مجموعه $\{1, 3, 9, 8, 6\}$ انتخاب کنیم:

$$\left(\begin{array}{c} 5 \\ 2 \end{array} \right) = 10$$

۱۳۱. به دلیل سه‌رقمی بودن عدد، صدگان نمی‌تواند عدد صفر باشد. بنابراین از بقیه ارقام یعنی $\{1, 4, 7, 8, 9\}$ سه رقم انتخاب می‌کنیم و با شرایط گفته شده می‌چینیم:

$$\left(\begin{array}{c} 5 \\ 3 \end{array} \right) = 10$$

۱۳۲

$$\left(\begin{array}{c} 5 \\ 2 \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} 4 \\ 2 \end{array} \right) \times (5-1)! = 10 \times 6 \times 24 = 1440$$

۱۳۳. چون دو حرف A تکرار شده است، پس باید حرف اول و حرف آخر A باشد، بنابراین کافی است جایگشت سایر حروف محاسبه شود.

$$A \boxed{\text{SRIN}} A \Rightarrow 4! = 24$$

۱۳۴. مدل قرار گرفتن افراد به صورت زیر است:

$$P \boxed{D_1 b_1 b_2 D_2} M$$

$$2! \times 2! \times 2! = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

۱۳۵. رقم یکان فقط عدد ۵ می‌تواند باشد، رقم دهگان زوج و مضرب صدگان باید باشد. حالت‌های زیر برای این عدد رخ می‌دهد.

(الف) اگر صدگان عدد ۱ باشد، دهگان ۲، ۴، ۶ و ۸ می‌تواند باشد.

$$1 \times 4 \times 1 = 4$$

(ب) اگر صدگان عدد ۲ باشد، دهگان ۲، ۴، ۶ یا ۸ می‌تواند باشد.

$$1 \times 4 \times 1 = 4$$

(ج) اگر صدگان ۳ باشد، دهگان فقط ۶ می‌تواند باشد.

$$1 \times 1 \times 1 = 1$$

(د) اگر صدگان ۴ باشد، دهگان ۴ یا ۸ است.

$$1 \times 2 \times 1 = 2$$

(ه) برای صدگان ۶ و ۸ هم فقط یک حالت وجود دارد.

$$1 \times 1 \times 1 = 1, 1 \times 1 \times 1 = 1$$

بنابراین تعداد کل حالات برابر است با:

$$4 + 4 + 1 + 2 + 1 + 1 = 13$$

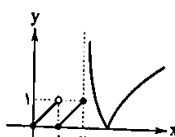
۱۸ ریاضیات

۱۲۲. نقاط بحرانی را محاسبه می‌کنیم.

$$f(x) = \frac{2x}{1+x^2} \Rightarrow f'(x) = 2x \frac{1(1+x^2) - 2x^2}{(1+x^2)^2} = 0 \Rightarrow x = \pm 1$$

بنابراین نقاط بحرانی این تابع $A(1, \frac{1}{2})$ و $B(-1, -\frac{1}{2})$ خواهد بود. بنابراین معادله خط گذرا از A و B به صورت $y = \frac{1}{2}x$ خواهد بود که عرض از مبدأ آن صفر است.

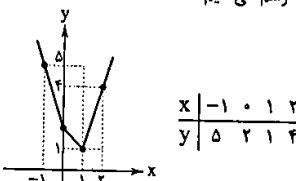
۱۲۳. ابتدا نمودار تابع f را رسم می‌کنیم:



$x=1$ نقطه بحرانی تابع است، زیرا f در آن ناپویسته است. تابع در $x=2$ نیز بحرانی دارد، چون ناپویسته است. همچنین در $x=3$ نیز نقطه بحرانی دارد، زیرا نقطه گوشه‌ای است.

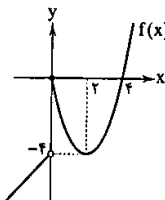
بنابراین f در ۴ نقطه $\{0, 1, 2, 3\}$ بحرانی دارد.

۱۲۴. اگر $g(x) = |x| + 2|x-1|$ مینیمم شود، آن‌گاه $f(x)$ ماکزیمم می‌شود. نمودار g(x) را رسم می‌کنیم:



بنابراین کم‌ترین مقدار تابع g(x) برابر ۱ است، پس بیشترین مقدار تابع f(x) برابر ۴ خواهد شد.

۱۲۵. نمودار f را رسم می‌کنیم.



اکسترم‌های نسبی تابع f(x) نقاط $A \left(\begin{array}{c} 2 \\ -4 \end{array} \right)$ و $B \left(\begin{array}{c} 0 \\ 4 \end{array} \right)$ خواهند بود، پس

اکسترم‌های نسبی تابع $g(x) = 2f(x+1)$ نقاط $A' \left(\begin{array}{c} -1 \\ -8 \end{array} \right)$ و $B' \left(\begin{array}{c} -1 \\ 4 \end{array} \right)$ می‌باشد که مجموع عرض‌های آن‌ها -۸ است.

۱۲۶. تعداد دسته‌های سه‌تایی $\left(\begin{array}{c} 5 \\ 3 \end{array} \right) = 10$ است که به صورت زیر خواهد بود:

$$\{2, 3, 5\}, \{2, 3, 6\}, \{2, 3, 7\}, \{3, 5, 6\}, \{3, 5, 7\}$$

$$\{5, 6, 7\}, \{2, 5, 6\}, \{2, 5, 7\}, \{2, 6, 7\}, \{3, 6, 7\}$$

از این ۱۰ دسته، دسته‌هایی که مجموع آن‌ها بر ۳ بخش‌پذیرند را جدا می‌کنیم.

$$\{2, 3, 7\}, \{3, 5, 7\}, \{5, 6, 7\}, \{2, 6, 7\}$$

$$(1) \quad (2) \quad (3) \quad (4)$$

اکنون تعداد اعداد زوجی که با این دسته‌ها می‌توان نوشت را پیدا می‌کنیم.

$$(1) \Rightarrow 2 \times 1 \times 1 = 2$$

$$(2) \Rightarrow 0$$

$$(3) \Rightarrow 2 \times 1 \times 1 = 2$$

$$(4) \Rightarrow 2 \times 1 \times 2 = 4$$

بنابراین $2 + 2 + 4 = 8$ عدد بر ۶ بخش‌پذیر خواهند بود.

ریاضیات

$$\Rightarrow \begin{cases} y=12-5=7 \\ x=15-4=11 \end{cases}$$

$$ABHP \text{ محیط } = x+y+t+3=11+7+9+3=30$$

$$\text{با فرض } 3BC=2CD=6DE=m \text{ داریم:} \quad (1) \quad (140)$$

$$BC=\frac{m}{3}, CD=\frac{m}{2}, DE=\frac{m}{6}$$

مثلث‌های موجود در شکل هم ارتفاع هستند:

$$\frac{S_{ABE}}{S_{ADE}} = \frac{BE}{DE} = \frac{\frac{m}{3} + \frac{m}{2} + \frac{m}{6}}{\frac{m}{6}} = \frac{2+3+1}{1} = 6$$

$$\text{طبق رابطه در دوزنقه داریم:} \quad (1) \quad (141)$$

$$FC = \frac{2(6x-28) + 1(2x-8)}{2+1} \Rightarrow 3x-10 = \frac{15x-64}{3}$$

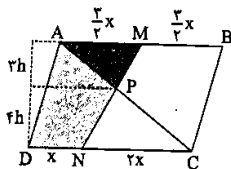
$$\Rightarrow 9x-30=15x-64 \Rightarrow 6x=34 \Rightarrow 3x=17$$

اگر ارتفاع دوزنقه ABCF را h فرض کنیم، ارتفاع دوزنقه ABDE برابر 2h خواهد بود.

$$\frac{S_{ABDE}}{S_{ABCF}} = \frac{\frac{1}{2} \times 2h(9x-26)}{\frac{1}{2} \times h(9x-28)} = \frac{3 \times (51-36)}{51-28} = \frac{3 \times 15}{13} = \frac{45}{13}$$

$$\text{دو مثلث APM و NPC بنا به حالت (دو زاویه) متشابه هستند، بنابراین:} \quad (1) \quad (142)$$

$$\text{نسبت ارتفاع‌ها} = \frac{\frac{3}{2}x}{2x} = \frac{3}{4}$$



$$\frac{S_{APND}}{S_{AMP}} = \frac{S_{AMND} - S_{APM}}{S_{AMP}} = \frac{\frac{1}{2} \times 2h \times \frac{3}{4}x - \frac{1}{2} \times 2h \times \frac{3}{4}x}{\frac{1}{2} \times 2h \times \frac{3}{4}x}$$

$$= \frac{\frac{3}{4}xh - \frac{9}{4}xh}{\frac{3}{4}xh} = \frac{35-9}{9} = \frac{26}{9}$$

$$(1) \quad (143)$$

$$\begin{aligned} \Delta EBF:HA \parallel FB &\Rightarrow \frac{AH}{FC+BC} = \frac{EH}{EH+HF} \\ \Rightarrow \frac{6}{2+BC} &= \frac{EH}{EH+HF} \xrightarrow{\text{مکوس}} \frac{2+BC}{6} = 1 + \frac{HF}{EH} \quad (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta AHD:AH \parallel CF &\Rightarrow \frac{DF}{DH} = \frac{FC}{AH} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{HD-HF}{DH} = \frac{1}{2} \\ \frac{EH=DH}{EH} &\rightarrow 1 - \frac{HF}{EH} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{HF}{EH} = \frac{1}{2} \quad (2) \end{aligned}$$

از رابطه‌های (1) و (2) داریم:

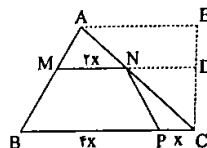
$$\frac{2+BC}{6} = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2+BC=10 \Rightarrow BC=8$$

$$BF=8+2=10$$

پسرخ دوازدهم تجربی

$$\text{با فرض } PC=x \text{ خواهیم داشت:} \quad (1) \quad (146)$$

$$MN=2x, BP=4x \Rightarrow BC=5x$$



$$\frac{DE}{EC} = \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{2x}{5x} = \frac{2}{5} \Rightarrow \begin{cases} DE=2h \\ DC=3h \end{cases}$$

$$S_{AMN} = \frac{1}{2} \times 2x \times 2h = 2xh$$

$$S_{MNPB} = \frac{2h}{2} (2x+4x) = 6xh$$

$$\frac{S_{ANPB}}{S_{NPC}} = \frac{S_{AMN} + S_{MNPB}}{S_{NPC}} = \frac{2xh + 6xh}{\frac{2}{3}xh} = \frac{8xh}{\frac{2}{3}xh} = \frac{12}{1}$$

$$\text{طبق قضیه تالس در مثلث ABC داریم:} \quad (2) \quad (147)$$

$$\frac{2x}{x} = \frac{4x+1}{x+1} \Rightarrow 2x+2=4x+1 \Rightarrow x=1$$

اکنون تعمیم قضیه تالس را در مثلث ABC اعمال می‌کنیم:

$$\frac{2x}{4x} = \frac{x+y}{4x+y} \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{2+y}{4+y} \Rightarrow 8+4y=24+2y \Rightarrow y=10$$

$$\text{چهارضلعی AECH مستطیل است. بنابراین } EC=1 \text{ است.} \quad (3) \quad (148)$$

$$\text{با فرض } DE=y \text{ و } AE=HC=x$$

$$EC \parallel AB \Rightarrow \frac{1}{y} = \frac{y}{x+y} \Rightarrow 4y=x+y \Rightarrow x=3y \quad (*)$$

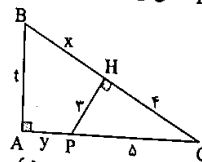
$$S_{\Delta ECD} = S_1 = \frac{y \times 1}{2} = \frac{y}{2}$$

$$S_{AECB} = S_2 = \frac{1}{2} (1+4) \times x = \frac{5x}{2} \stackrel{(*)}{=} \frac{5 \times 3y}{2} = \frac{15y}{2}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{15}$$

$$(4) \quad (149)$$

$$\Delta HPC:HC^2 = PC^2 - HP^2 = 25-9=16 \Rightarrow HC=4$$



$$\begin{cases} \hat{C} = \text{مشترک} \\ \hat{H} = \hat{A} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \Delta ABC \sim \Delta HPC \Rightarrow \frac{r}{t} = \frac{4}{y+5} = \frac{5}{x+4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3y+15=4t \\ 3x+12=5t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = \frac{4t-15}{3} = \frac{4t}{3} - 5 \\ x = \frac{5t-12}{3} = \frac{5t}{3} - 4 \end{cases}$$

$$S_{ABC} = 54 \Rightarrow \frac{1}{2} t(y+5) = 54$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} t \left(\frac{4t}{3} \right) = 54 \Rightarrow \frac{2t^2}{3} = 54 \Rightarrow t^2 = 81 \Rightarrow t=9$$

پاسخ دوازدهم تجربی

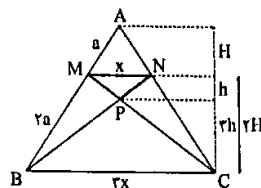
۱۵۳) در تولید و ساخت بودر بچه، صنایع آرایشی، کرم ضدآفتاب از تالک استفاده می‌شود.

۱۵۴) ایجاد خط آبی رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه از نشانه‌های مسمومیت با سرب است و از جمله شیوع مسمومیت سرب (پلومبسم)، شیوع شدید ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی می‌باشد.

۱۵۵) آرسنیک می‌تواند با سوزاندن زغال سنگ در محیط بسته آزاد شده و موجب آلودگی مواد غذایی گردد.

زمین‌شناسی

۱۴۴) ۴



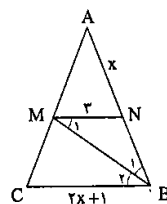
با توجه به شکل داریم:

$$2H = fh \Rightarrow H = fh$$

$$\frac{S_{AMC}}{S_{MNP}} = \frac{S_{AMN} + S_{MNC}}{S_{MNP}} = \frac{\frac{1}{2}xH + \frac{1}{2}x \times fh}{\frac{1}{2}xh}$$

$$H = fh \Rightarrow \frac{xh + fh}{\frac{1}{2}xh} = \frac{3}{1} = 3$$

۱۴۵) ۳ $MN \parallel BC$ و MB مورب است، پس $\hat{B}_1 = \hat{M}_1$ از طرفی $\hat{B}_1 = \hat{B}_2$ است، بنابراین $\hat{M}_1 = \hat{B}_2$ و در نتیجه مثلث MNB متساوی الساقین خواهد بود. بنابراین $MN = BN = 3$.



طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{3}{2x+1} = \frac{x}{x+3} \Rightarrow 2x^2 + x = 2x^2 - 2x - 9 = 0$$

$$\Delta = 76 \rightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{76}}{4} = \frac{1 \pm \sqrt{19}}{2} \quad x > 0 \rightarrow x = \frac{1 + \sqrt{19}}{2}$$

زمین‌شناسی



۱۴۶) ۱ در صورتی که ۲ تا ۸ برابر حد معمول، فلوراید وارد بدن شود، دندان‌ها با لکه‌های تیره‌ای پوشیده شده که به این عارضه فلورسیس دندان می‌گویند.

۱۴۷) ۱ فلونور در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد و آرسنیک از کانی پیریت می‌تواند وارد محیط گردد.

۱۴۸) ۲ طبق شکل ۲-۵ صفحه ۷۵ کتاب درسی، عناصر تشکیل‌دهنده گرانیت، اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم و عناصر دیگر است.

۱۴۹) ۱ کانی اورپیمان و رالگار حاوی عنصر آرسنیک (As) هستند و یکی از بیماری‌های ناشی از ورود آرسنیک به بدن دیابت می‌باشد.

۱۵۰) ۴ فلونور از طریق نوشیدن آب وارد بدن می‌شود.

۱۵۱) ۲ طبق جدول ۱-۵ صفحه ۷۶ کتاب درسی، عناصر منگنز و فسفر در طبقه‌بندی عناصر فرعی پوسته زمین قرار می‌گیرند.

۱۵۲) ۲ مهم‌ترین منشأ کادمیم در معادن روی و سرب است و ورود کادمیم به بدن می‌تواند بیماری ایته‌ای ایته‌ای در ساکنان منطقه ایجاد کند.

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱	واژه متناسب را برای مفهوم زیر انتخاب کنید. «خودداری کردن از انجام کاری از روی قصد و بهانه آوردن»: الف) تنبلی کردن ب) طفره رفتن (۰/۲۵)	۰/۲۵
۲	معنی واژه‌های مشخص شده را بنویسید. الف) او <u>آزرم</u> و <u>حیا</u> و پاکدامنی و عفاف آموخته است. شرم و حیا (۰/۲۵) ب) چو او را بدیدند برخاست <u>غو</u> بانگ و خروش، فریاد (۰/۲۵)	۰/۵
۳	درستی یا نادرستی معنی واژه داخل کمانک را مشخص کنید. این عیار مهر و کین مرد و نامرد است (عیار: ابزار و مبنای سنجش) درست ☐ نادرست ☐ درست (۰/۲۵)	۰/۲۵
۴	نادرستی‌های املایی را بیابید و شکل درست آن‌ها را بنویسید. الف) <u>حسن</u> او در هفته‌ای گیرد ذوال ذوال ← زوال (۰/۵) ب) چه جای آن است که فن دست شاهان بگذارم و سرگردان شوم؟ بگذارم ← بگذارم (۰/۵)	۱
۵	با توجه به عبارت «از زده صدای شما می‌بایست پیدایتان می‌کردم». الف) نقش دستوری ضمیر پیوسته «تان» متمم است یا مفعول؟ مفعول (۰/۲۵) ب) مرجع ضمیر «تان»، «شما» است یا «صدا»؟ شما (۰/۲۵)	۰/۵
۶	نوع وابسته‌های پیشین و پسین را در گروه‌های اسمی مشخص شده بنویسید. «کشته هر سو بر کف و دیواره‌هایش نیزه و خنجر» هر: صفت مبهم (وابسته پیشین) (۰/۲۵) / ش: مضاف‌الیه (وابسته پسین) (۰/۲۵)	۰/۵
۷	تفاوت دو حرف «زا» در «ما پزندگان را نیز پیشوا و شهریار است. من او را می‌شناسم. نامش سیمرغ است.» چیست؟ را (اولی) ← حرف اضافه (۰/۲۵) [برای ما پزندگان] / (دومی) ← نشانه مفعول (۰/۲۵)	۰/۵
۸	بیت زیر، به «شیوه بلاغی» سروده شده است یا به «شیوه عادی»؟ «گرت همواره باید کامکاری / ز مور آموز رسم بردباری» شیوه بلاغی (۰/۵)	۰/۵

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۹	در همه گزینه‌ها، آرایه «حس آمیزی» وجود دارد؛ به جز گزینه (الف) من بیش از همه مُصر بودم در شنیدن حرف‌های شما. صحبت امروز و دیروز نیست. (ب) گفتید: از شامۀ قوی شما تشخیص بوی حمله، غریب نیست. (پ) تا باز کند به روی عالم / دیباچه خاطرات شیرین گزینه (الف) من بیش از همه مصر بودم در شنیدن حرف‌های شما. صحبت امروز و دیروز نیست. (۰/۵)	۰/۵
۱۰	کدام یک از ویژگی‌های حماسه در بیت‌های زیر دیده می‌شود؟ آن‌ها را از کمانک‌های مقابل انتخاب کنید. (الف) بدان گاه سوگند پرمایه شاه / چنین بود آیین و این بود راه (ملّی / قهرمانی) ملّی (۰/۵) (ب) یکی تازی‌ای بر نشسته سیاه / همی خاک نعلش برآمد به ماه (خرق عادت / ملّی) خرق عادت (۰/۵) (ج) چنین است سوگند چرخ بلند / که بر بی‌گناهان نیاید گزند (ملّی / قهرمانی) ملّی (۰/۵)	۱/۵
۱۱	جای خالی عبارت زیر را به درستی پُر کنید. «خوان هشتم، برگرفته از کتاب اخوان ثالث است.» در حیاط کوچک پاییز در زندان (۰/۵)	۰/۵
۱۲	داستان «سی‌مرغ و سیمرغ» از کدام اثر ادبی برگرفته شده است؟ منطق الطیر (۰/۵)	۰/۵
۱۳	مفهوم مشترک ابیات زیر را بنویسید. (الف) ضربت گردون دون آزادگان را خسته کرد / کو دل آزاده‌ای کز تیغ او مجروح نیست (ب) سیاوش بدو گفت اندوه مدار / کزین سان بود گردش روزگار تأثیر سرنوشت و تقدیر در زندگی انسان‌های آزاده و به رنج افکندن آنان (۰/۵)	۰/۵
۱۴	عبارت «دست‌تان را بر چشم‌هایتان حمایل کرده بودید»، یعنی: چشم‌هایتان را با دست‌هایتان پوشانده بودید. ☐ درست ☐ نادرست درست (۰/۵)	۰/۵
۱۵	معنی ابیات و عبارت‌های زیر را به نثر روان بنویسید. (الف) چون فروآیی به وادی طلب / پیش از آمد هر زمانی صد تعب وقتی در مرحله طلب (اولین مرحله) قدم بگذاری، رنج و سختی‌های زیادی در برابر تو ظاهر می‌شود. (۰/۵) (ب) مرغان جملگی شیدا گشتند، بهانه‌ها یک سو نهادند. همه پرندگان، عاشق شدند و بهانه‌جویی را کنار گذاشتند. (۰/۵) (ج) کان کلید گنج مروارید او گم شد (رستم) دیگر نمی‌خندید. (۰/۲۵) (د) رستم دستان / در تگ تاریک چاه پهناور، / چاه غدر ناجوان مردان / گم بود. رستم زال در انتهای چاهی تاریک، عمیق و پهناور که خیانت افراد ناجوان مرد، آن را کنده بود، گم شده بود. (۰/۷۵)	۲

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱۶	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. (الف) ژن‌های سازنده بعضی پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای را کیزه، توسط رنابسپاراز ۲ و در هسته رونویسی می‌شوند. درست (۰/۲۵) (ب) تجزیه گلوکز در قندکافت، نه به صورت یک‌باره، بلکه به صورت مرحله‌ای انجام می‌شود. درست (۰/۲۵)	۰/۵
۱۷	از بین کلمات داخل پرانتز، گزینه مناسب را انتخاب کنید. (الف) در تخمیر (الکلی - لاکتیکی)، پذیرنده الکترون‌های NADH، مولکول پیرووات است. لاکتیکی (۰/۲۵) (ب) برای تداوم قندکافت ($NAD^+ - NADH$) ضروری است و اگر نباشد قندکافت متوقف می‌شود. NAD^+ (۰/۲۵)	۰/۵
۱۸	در مورد فتوسنتز به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) مزیت وجود رنگیزه‌های متفاوت (سبزینه و کاروتنوئید) در گیاهان چیست؟ کارایی گیاه را در استفاده از طول موج‌های متفاوت نور افزایش می‌دهد. (۰/۵) (ب) فتوسیستم‌ها در غشای تیلاکوئید چگونه به هم مرتبط می‌شوند؟ با مولکول‌هایی به نام ناقل الکترون به هم مرتبط می‌شوند. (۰/۲۵) (ج) هر آنتن گیرنده نور از چه قسمت‌هایی ساخته شده است؟ نام ببرید. هر آنتن از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است. (۰/۵) (د) یک تفاوت بین ساختار برگ تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها را بنویسید. ۱- میانبرگ گیاه دولپه از یاخته‌های پارانشیمی نرده‌ای و اسفنجی تشکیل شده ولی در گیاه تک‌لپه از یاخته‌های اسفنجی تشکیل شده است. ۲- در یاخته غلاف آوندی گیاه دولپه سبزیسه وجود ندارد ولی در یاخته غلاف آوندی گیاه تک‌لپه وجود دارد. (ذکر یک مورد کافی است) (۰/۵) (ه) یک ویژگی سبزیسه‌های (کلروپلاست‌های) اسپروزیتر را بنویسید. نواری یا دراز (۰/۲۵) (و) حداکثر جذب سبزینه ۸ در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در چه طول موجی است؟ ۷۰۰ نانومتر (۰/۲۵)	۲/۲۵
۱۹	علت مورد زیر را بنویسید. چرا راکیزه (میتوکندری) برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای نمی‌تواند مستقل از هسته عمل کند؟ راکیزه (میتوکندری) برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته است که ژن‌های آن در هسته قرار دارند و به وسیله رناتن‌های سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند. (۰/۷۵)	۰/۷۵
۲۰	در مورد روش‌های ساخته شدن ATP به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) در روش ساخته شدن ATP در سطح پیش‌ماده در ماهیچه‌ها، مولکول پیش‌ماده چیست؟ کراتین فسفات (۰/۲۵) (ب) ساخته شدن اکسایشی ATP در کدام قسمت یاخته انجام می‌شود؟ راکیزه (میتوکندری) (۰/۲۵)	۰/۵

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره								
۲۱	ور آمدن نان به علت انجام چه نوع تخمیری است؟ تخمیر الکلی (۰/۵)	۰/۵								
۲۲	در ستون «الف» جدول زیر، توضیحات مربوط به انواعی از روش‌های تثبیت کربن در گیاهان بیان شده است. هر یک از موارد ستون «الف» با یکی از موارد ستون «ب» ارتباط منطقی دارد. آن‌ها را پیدا کنید. (در ستون «ب» یک مورد اضافه است.) <table border="1"> <tr> <th>ستون «الف»</th><th>ستون «ب»</th></tr> <tr> <td>(A) گیاهی که پیش‌ماده آنزیم شرکت‌کننده در اولین مرحله از تثبیت کربن آن، دو نوع گاز تنفسی است.</td><td>۱- گل رز</td></tr> <tr> <td>(B) گیاهی که از طریق پلاسمودسم‌هایش اسیدهای آلی فتوسنتزی از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل می‌شود.</td><td>۲- آناناس</td></tr> <tr> <td></td><td>۳- ذرت</td></tr> </table> (A) (۱) گل رز (۰/۲۵) (B) (۳) ذرت (۰/۲۵)	ستون «الف»	ستون «ب»	(A) گیاهی که پیش‌ماده آنزیم شرکت‌کننده در اولین مرحله از تثبیت کربن آن، دو نوع گاز تنفسی است.	۱- گل رز	(B) گیاهی که از طریق پلاسمودسم‌هایش اسیدهای آلی فتوسنتزی از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل می‌شود.	۲- آناناس		۳- ذرت	۰/۵
ستون «الف»	ستون «ب»									
(A) گیاهی که پیش‌ماده آنزیم شرکت‌کننده در اولین مرحله از تثبیت کربن آن، دو نوع گاز تنفسی است.	۱- گل رز									
(B) گیاهی که از طریق پلاسمودسم‌هایش اسیدهای آلی فتوسنتزی از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل می‌شود.	۲- آناناس									
	۳- ذرت									
۲۳	تفاوت آنزیم روبیسکو با آنزیمی که در ترکیب با CO_2 با اسید سه‌کربنی در گیاهان C_4 و CAM نقش دارد، چیست؟ آنزیمی که در ترکیب با CO_2 با اسید سه‌کربنی و تشکیل اسید چهارکربنی نقش دارد، برخلاف روبیسکو به طور اختصاصی با CO_2 عمل می‌کند و تمایلی به اکسیژن ندارد. (۰/۵)	۰/۵								
۲۴	در ارتباط با چرخه کالوین به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (الف) چرخه، مستقل از نور است یا وابسته به نور؟ مستقل از نور (۰/۵) (ب) اولین ماده آلی پایدار ساخته شده در چرخه، ترکیبی چند کربنی است؟ سه‌کربنی (۰/۵) (ج) این چرخه در گیاهان CAM در چه زمانی انجام می‌شود؟ در روز (۰/۵)	۱/۵								
۲۵	کمبود الکترون سبزینة ۸ در فتوسیستم ۲ چگونه جبران می‌شود؟ الکترون‌های حاصل از تجزیه نوری آب (۰/۵)	۰/۵								
۲۶	به سؤالات زیر درباره انرژی به ماده پاسخ دهید. (الف) مزیت وجود رنگیزه‌های متفاوت در سبزدیسه‌های (کلروپلاست)های گیاه را بنویسید. کارایی گیاه را در استفاده از طول موج‌های متفاوت نور افزایش می‌دهد. (۰/۵) (ب) الکترون برانگیخته از فتوسیستم ۱ در نهایت به چه مولکولی می‌رسد؟ $NADP^+$ (۰/۵)	۱								
۲۷	دو مورد از عوامل محیطی موثر بر فتوسنتز را نام ببرید. میزان CO_2 ، طول موج، شدت، مدت زمان تابش نور و میزان اکسیژن بر فتوسنتز اثر می‌گذارند. (ذکر دو مورد کافی است، هر مورد (۰/۵))	۱								
	جمع نمرات	۲۰								

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره							
۲۱	ور آمدن نان به علت انجام چه نوع تخمیری است؟ تخمیر الکلی (۰/۵)	۰/۵							
۲۲	در ستون «الف» جدول زیر، توضیحات مربوط به انواعی از روش‌های تثبیت کربن در گیاهان بیان شده است. هر یک از موارد ستون «الف» با یکی از موارد ستون «ب» ارتباط منطقی دارد. آن‌ها را پیدا کنید. (در ستون «ب» یک مورد اضافه است).	۰/۵							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ستون «الف»</th><th>ستون «ب»</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A) گیاهی که پیش‌ماده آنزیم شرکت‌کننده در اولین مرحله از تثبیت کربن آن، دو نوع گاز تنفسی است.</td><td>۱- گل رز</td></tr> <tr> <td>B) گیاهی که از طریق پلاسمودسم‌هایش اسیدهای آلی فتوسنتزی از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل می‌شود.</td><td>۲- آناناس</td></tr> <tr> <td></td><td>۳- ذرت</td></tr> </tbody> </table>	ستون «الف»	ستون «ب»	A) گیاهی که پیش‌ماده آنزیم شرکت‌کننده در اولین مرحله از تثبیت کربن آن، دو نوع گاز تنفسی است.	۱- گل رز	B) گیاهی که از طریق پلاسمودسم‌هایش اسیدهای آلی فتوسنتزی از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل می‌شود.	۲- آناناس		۳- ذرت	A) (۱) گل رز (۰/۲۵) B) (۳) ذرت (۰/۲۵)
ستون «الف»	ستون «ب»								
A) گیاهی که پیش‌ماده آنزیم شرکت‌کننده در اولین مرحله از تثبیت کربن آن، دو نوع گاز تنفسی است.	۱- گل رز								
B) گیاهی که از طریق پلاسمودسم‌هایش اسیدهای آلی فتوسنتزی از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل می‌شود.	۲- آناناس								
	۳- ذرت								
۲۳	تفاوت آنزیم روبیسکو با آنزیمی که در ترکیب با CO_2 با اسید سه‌کربنی در گیاهان C_4 و CAM نقش دارد، چیست؟ آنزیمی که در ترکیب با CO_2 با اسید سه‌کربنی و تشکیل اسید چهارکربنی نقش دارد، برخلاف روبیسکو به طور اختصاصی با CO_2 عمل می‌کند و تمایلی به اکسیژن ندارد. (۰/۵)	۰/۵							
۲۴	در ارتباط با چرخه کالوین به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) چرخه، مستقل از نور است یا وابسته به نور؟ مستقل از نور (۰/۵) ب) اولین ماده آلی پایدار ساخته شده در چرخه، ترکیبی چند کربنی است؟ سه‌کربنی (۰/۵) ج) این چرخه در گیاهان CAM در چه زمانی انجام می‌شود؟ در روز (۰/۵)	۱/۵							
۲۵	کمبود الکترون سبزینه a در فتوسیستم ۲ چگونه جبران می‌شود؟ الکترون‌های حاصل از تجزیه نوری آب (۰/۵)	۰/۵							
۲۶	به سؤالات زیر درباره اثر نوری به ماده پاسخ دهید. الف) مزیت وجود رنگیزه‌های متفاوت در سبزدیسه‌های (کلروپلاست)های گیاه را بنویسید. کارایی گیاه را در استفاده از طول موج‌های متفاوت نور افزایش می‌دهد. (۰/۵) ب) الکترون برانگیخته از فتوسیستم ۱ در نهایت به چه مولکولی می‌رسد؟ NADP^+ (۰/۵)	۱							
۲۷	دو مورد از عوامل محیطی موثر بر فتوسنتز را نام ببرید. میزان CO_2 ، طول موج، شدت، مدت زمان تابش نور و میزان اکسیژن بر فتوسنتز اثر می‌گذارند. (ذکر دو مورد کافی است، هر مورد (۰/۵))	۱							
	جمع نمرات	۲۰							