



سال یازدهم تجربی

۱۱ شهریور ۱۴۰۱

تعداد کل سؤال‌های اجباری: ۷۰ سؤال
مدت پاسخ‌گویی به آزمون اجباری: ۸۵ دقیقه
تعداد کل سؤال‌های اختیاری: ۵۰ سؤال
مدت پاسخ‌گویی به آزمون اختیاری: ۶۵ دقیقه

شماره صفحه	زمان پاسخ‌گویی	شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
نگاه به گذشته				
۳	۱۵ دقیقه	۱-۱۰	۱۰	ریاضی ۱- اجباری
۴-۶	۲۰ دقیقه	۱۱-۳۰	۲۰	زیست‌شناسی ۱- اجباری
۷-۱۰	۳۰ دقیقه	۳۱-۵۰	۲۰	فیزیک ۱- اجباری
				طراحی آشنا
۱۱-۱۳	۲۰ دقیقه	۵۱-۷۰	۲۰	شیمی ۱- اجباری
	۸۵ دقیقه	—	۷۰	جمع کل
نگاه به آینده				
۱۴-۱۵	۱۵ دقیقه	۷۱-۸۰	۱۰	ریاضی ۲- اختیاری
۱۶-۱۷	۱۵ دقیقه	۸۱-۹۰	۱۰	زیست‌شناسی ۲- اختیاری
۱۸-۲۱	۲۵ دقیقه	۹۱-۱۱۰	۲۰	فیزیک ۲- اختیاری
				طراحی آشنا
۲۲-۲۳	۱۰ دقیقه	۱۱۱-۱۲۰	۱۰	شیمی ۲- اختیاری
	۶۵ دقیقه	—	۵۰	جمع کل

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب، بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳

تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

ریاضی (۱)

سوالات ۱ تا ۱۰ درس ریاضی (۱) - نگاه به گذشته (بخش اجباری)

۱۵ دقیقه

ریاضی (۱)

تابع

+ شمارش، بدون شمردن
(از ابتدای دامنه و برد توابع
تا انتهای فصل ۶)
صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۴۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- تابع f یک تابع قطعه‌ای به صورت $f(x) = \begin{cases} -3x + 5, & x \geq 3 \\ 2, & -3 \leq x < 3 \\ -\frac{1}{2}x + 2, & x \leq -4 \end{cases}$ حاصل $\sqrt{\frac{-2f(0) - f(6)}{f(-4)}}$ کدام است؟

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

۲- دامنه تابع $f(x) = ax^2 + 8x + a + 2$ برابر با \mathbb{R} و برد آن $(-\infty, 8]$ است. مقدار $f(1)$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۲ (۴) ۴

۳- مساحت سطح محصور بین نمودارهای دو تابع $f(x) = |x+1|$ و $g(x) = -|x|+3$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) ۸

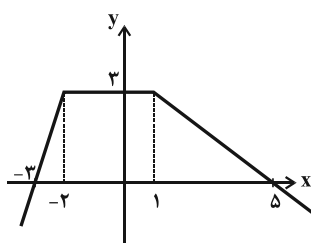
۴- با کدام دامنه، برد تابع $2x - 5y = 10$ برابر با $[-2, 2]$ می‌شود؟

- (۱) $[-5, 5]$ (۲) $[0, 10]$ (۳) $[-4, 4]$ (۴) $(3, 7)$

۵- تابع $f(x) = \begin{cases} 2mx - x^2 & ; x \leq 1 \\ -2x^3 + 3mx & ; x \geq 1 \end{cases}$ مفروض است. مقدار $f(1 - \sqrt{2})$ کدام است؟

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

۶- نمودار تابع f به صورت زیر است. مقدار $f(11) + f\left(-\frac{8}{3}\right)$ کدام است؟



- (۱) $-4/5$
(۲) $-3/5$
(۳) $-5/5$
(۴) $-2/5$

۷- اگر f تابعی ثابت، g تابعی همانی و $\frac{2f(3)}{\Delta g(-1)} = 1$ باشد، حاصل $f(2) \times g(2)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) ۴ (۴) -۴

۸- چند عدد چهاررقمی می‌توان با ارقام $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ساخت که از ۳۵۰۰ بزرگ‌تر باشد؟ (تکرار ارقام مجاز نیست.)

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۶۹۰ (۴) ۳۲۰

۹- به چند طریق ۳ تهرانی و ۴ شیرازی می‌توانند کنار هم در یک ردیف قرار گیرند، به طوری که هیچ‌کدام از همشهری‌ها کنار هم نباشند؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۱۱۲ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۲۶

۱۰- اگر $C(n, 2) = 15$ باشد، $P(7, n)$ کدام است؟

- (۱) ۵! (۲) ۶! (۳) ۷! (۴) ۸!

۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی (۱)

تنظیم اسمزی و دفع مواد

زائد

+ از یاخته تا گیاه

(از ابتدای فصل ۵ تا انتهای

سامانه بافتی)

صفحه‌های ۶۹ تا ۸۹

سوالات ۱۱ تا ۳۰ درس زیست‌شناسی (۱) - نگاه به گذشته (بخش اجباری)

زیست‌شناسی (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زیست‌شناسی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

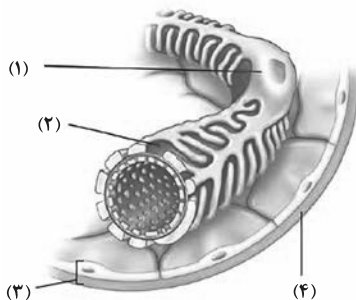
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۱- شکل زیر نشان‌دهندهٔ قسمتی از سامانهٔ دفع و تنظیم اسمزی بدن یک دختر سالم و ۲۰ ساله است. کدام گزینه، در ارتباط با آن صحیح است؟



(۱) بخش ۳ جزء گروهی از بافت‌های بدن قرار دارد که یاخته‌های به هم چسبیدهٔ آن فاقد فضای بین یاخته‌ای هستند.

(۲) بخش ۴ در ساختار خود مولکولی دارد که جزئی از آن با رشته‌های قرار گرفته در دیوارهٔ نخستین یاخته‌های گیاهان در یک گروه از مولکول‌های زیستی قرار می‌گیرند.

(۳) بخش ۱ در مناطقی از خود رشته‌های بلند و پا مانند فراوانی دارد که در تماس با مواد تراوش شده قرار می‌گیرد.

(۴) بخش ۲ در ساختار دیوارهٔ یاخته‌ای قرار دارد که اطراف مویرگ‌های منفذدار کلافاک (گلوامول) را احاطه کرده است.

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

«به‌طور معمول در هر مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار که می‌شود.»

(۱) به کمک مویرگ‌های واقع در بین رگ‌های خونی از یک نوع انجام می‌شود، ترکیبی از مواد مفید و دفعی به نخستین بخش گردیزه وارد

(۲) فاصلهٔ میان رشته‌های پا مانند یاخته‌های پودوسیت، انجام بهتر آن را در پی دارد، هر مولکول درشت از شبکهٔ مویرگی کلافاک خارج

(۳) مواد از سیتوپلاسم یاخته‌های گردیزه خارج می‌شوند، به‌طور حتم، همواره از انرژی مولکول‌های ATP استفاده

(۴) توسط یاخته‌های مجاری جمع‌کننده انجام می‌شود، در مقدار یون هیدروژن خوناب، مستقیماً تغییر ایجاد

۱۳- چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به مطالب کتاب درسی هر عامل حفاظتی از کلیه‌ها که»

(الف) به هنگام دم به سمت بالا و جلو حرکت می‌کند، به مقداری مساوی از کلیه‌های راست و چپ حفاظت می‌کند.

(ب) واجد فضای بین‌یاخته‌ای زیاد و مادهٔ زمینه‌ای است، در حفظ و نگهداری کلیه‌ها در موقعیت آن‌ها مؤثر است.

(ج) به‌صورت پرده‌ای از بافت پیوندی در روی اندام قرار می‌گیرد، به عنوان نوعی ضربه‌گیر از کلیه‌ها محافظت می‌کند.

(د) در شرایطی سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی میزراه می‌شود، از یاخته‌هایی با شکلی شبیه به انگشتر تشکیل می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۴- در فرایندی که سبب می‌شود مقدار نهایی یک ماده در ادرار از مقدار تراوش شده‌اش باشد، قطعاً

(۱) بیشتر - هر ماده برای ورود به مجرای نفرون از غشای پایه عبور می‌کنند. (۲) کمتر - در بیشتر موارد نیازمند صرف انرژی جنبشی است.

(۳) بیشتر - همانند دم و بازدم، در تنظیم pH خون نقش دارد. (۴) کمتر - تنها توسط یاخته‌های ریزپر زدار انجام می‌شود.

۱۵- کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ وجه شباهت و تفاوت اولین شبکهٔ مویرگی و دومین شبکهٔ مویرگی در ارتباط با گردیزه‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟

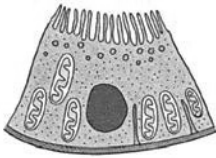
(۱) با تشکیل سیاهرگ‌هایی موجب شکل‌گیری سیاهرگ کلیه می‌شوند - برخلاف شبکهٔ مویرگی دیگر اندام تولیدکنندهٔ آرتروپوتین، فاقد حفره در دیوارهٔ خود است.

(۲) از رگی منشأ می‌گیرند که از نظر میزان اکسیژن متفاوت با سیاهرگ باب کبدی است - در اطراف بخش ضخیم صعودی لولهٔ هله هله دیده می‌شود.

(۳) در بخش قشری ساختار درونی کلیه دیده می‌شود - در اطراف همهٔ بخش‌هایی که در بازجذب مواد نقش دارند، مشاهده می‌شود.

(۴) در پی تنگ شدن رگ ورودی آنها، میزان تراوش در ابتدای مویرگ کاهش می‌یابد - حداقل دو نوع از مراحل تشکیل ادرار در محل آنها انجام می‌شود.

- ۱۶- در دستگاه گردش مواد همه جانداران معرفی شده در کتاب درسی که ممکن نیست مشاهده شود.
- ۱) مواد گوارش نیافته را از طریق واکوئول دفعی از پیکر خود خارج می‌کنند - ساختار مویرگ جهت جابه‌جایی مایعات
 - ۲) لوله‌های مالپیگی در دفع اوریک‌اسید نقش دارند - در مجاورت روده، عبور همولنف صرفاً از یک نوع دریچه
 - ۳) گوارش ذره‌های غذایی در آن ابتدا برون‌یاخته‌ای و سپس درون‌یاخته‌ای است - گردش مواد در حالت سکون
 - ۴) نمک اضافه از طریق غدد نمکی نزدیک چشم خارج می‌شود - فشار خون بالا برای جابه‌جایی سریع مواد غذایی
- ۱۷- در انسان ایستاده و سالم، در محل ورود رگ‌های خونی به کلیه نوعی رگ خونی که نسبت به رگ خونی دیگر، است.
- ۱) بالاتر - طول بیشتری دارد - عقب‌تر
 - ۲) راست - بیشترین میزان مواد دفعی نیتروژن دار را دارد - کوتاه‌تر
 - ۳) نزدیک‌تر به مثانه - عقب‌تر از رگ خونی دیگر قرار دارد - طولانی‌تر
 - ۴) نزدیک‌تر به سرخرگ آئورت - خون روشن دارد - در سطح پایین‌تری قرار گرفته
- ۱۸- هر جاندار که داشته باشد، قطعاً
 ۱) تنظیم اسمزی از طریق روده - یون‌ها را از همولنف به لوله‌های مالپیگی وارد می‌کند.
 ۲) کلیه با توانمندی بالا در بازجذب آب - نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان دفع می‌کند.
 ۳) واکوئول(های) دفعی انقباضی - در محیطی زندگی می‌کند که فشار اسمزی آن پایین‌تر از بدن است.
 ۴) آبشش - سرخرگ شکمی، بعد از خروج از بطن دو شاخه شده و خون را به آبشش‌ها انتقال می‌دهد.
- ۱۹- کدام مورد ویژگی مشترک ساختارهای قیف‌مانند موجود در کلیه انسان است؟
 ۱) در فرایند تراوش و تولید ادرار نقش مستقیم دارند.
 ۲) در هر دو بخش قشری و مرکزی کلیه دیده می‌شوند.
 ۳) با انشعابات سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها در ارتباط هستند.
 ۴) در سطح درونی خود دارای یاخته‌های نزدیک به هم می‌باشد.
- ۲۰- شکل مقابل مربوط به یاخته‌های پوششی‌ای است که در بخشی از گردیزه (نرون) به فراوانی یافت می‌شود. کدام عبارت در ارتباط با این بخش از گردیزه درست است؟
 ۱) برخلاف بخش پس از خود، مواد بازجذب شده را فقط به خون روشن وارد می‌کند.
 ۲) همانند بخش پس از خود، در سراسر طول خود دارای قطر نسبتاً ثابتی است.
 ۳) برخلاف بخش پیش از خود، برای انتقال هر ماده نیازمند مصرف شکل رایج انرژی در یاخته است.
 ۴) همانند بخش پیش از خود، از طریق ترشح یون هیدروژن pH خون را تنظیم می‌کند.



- ۲۱- چند مورد از عبارات زیر در ارتباط با دیواره یاخته‌ای در گیاهان صحیح می‌باشد؟
- الف) در یاخته‌های بالغ بافتی که برای اولین بار با میکروسکوپ مشاهده شد پلاسمودسم وجود ندارد.
 ب) قدیمی‌ترین جزء از دیواره یاخته‌ای می‌تواند دارای چندین لایه با چیدمان مختلف سلولزها باشد.
 ج) انواع مولکول‌ها فقط با صرف شکل رایج انرژی در یاخته در محل پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌شوند.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-----------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) صفر |
|-------|-------|-------|-----------|
- ۲۲- کدام گزینه درباره همه ترکیبات رنگی‌ای که در گیاهان دارای خاصیت پاداکسندگی (آنتی‌اکسیدانی) می‌باشند، صحیح است؟
 ۱) هنگام رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید برای گیاه سیب‌زمینی مصرف می‌شوند.
 ۲) می‌توانند در پاییز و با کم شدن طول روز، تجزیه شده و جای خود را به ترکیبات دیگر بدهند.
 ۳) علاوه بر مغز، در بهبود کارکرد سایر اندام‌های بدن نیز نقش مثبتی دارند.
 ۴) در نوعی اندامک که شیره آن حتی از بافتی به بافت دیگر فرق می‌کند، دیده می‌شوند.
- ۲۳- یاخته گیاهی زنده‌ای را در نظر بگیرید که دارای کامل‌ترین دیواره یاخته‌ای است. کدام یک از عبارات زیر در ارتباط با هر لایه از این دیواره یاخته‌ای که در زمان رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره، اندازه آن افزایش می‌یابد، به درستی بیان شده است؟
 ۱) نسبت به سایر لایه‌های دیواره فاصله بیشتری از پروتوپلاست دارد.
 ۲) در ساختار کانال‌های سیتوپلاسمی بین‌یاخته‌ای مشاهده نمی‌شود.
 ۳) جوان‌ترین لایه تشکیل‌دهنده دیواره یاخته‌ای محسوب می‌شود.
 ۴) تنها از رشته‌های سلولزی که در چند لایه آرایش یافته‌اند، تشکیل شده است.
- ۲۴- در دسته‌های آوندی یک گیاه نهان‌دانه و جوان، هر یاخته سازنده آوند که قطعاً
 ۱) دارای دیواره عرضی در ساختار خود می‌باشد - شیره پرورده را از طریق پروتوپلاست خود جابه‌جا می‌کند.
 ۲) هسته خود را از دست داده است - از طریق کانال‌های پلاسمودسمی با یاخته‌های دیگر در ارتباط است.
 ۳) رسوبات لیگنینی در دیواره آن دیده نمی‌شود - در مجاورت با دیگر یاخته‌هایی با دیواره ضخیم قرار گرفته است.
 ۴) محتویات خود را با کمک یاخته‌های همراه جابه‌جا می‌کند - فاقد رشته‌های سلولزی در دیواره خود می‌باشد.

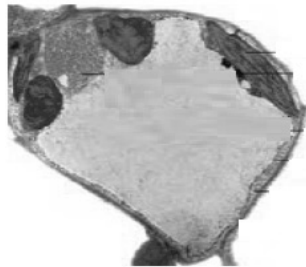
۲۵- در یاخته‌های سامانه بافت آوندی ساقه یک گیاه آلبالو، یاخته‌هایی که به‌طور حتم

- ۱) رسوب لیگنین در دیواره آن‌ها مشاهده می‌شود - در جابه‌جایی شیره خام در پیکر گیاه نقش اصلی را دارند.
- ۲) فقط تا شکل‌گیری دیواره نخستین سلولزی پیش می‌روند - در تشکیل لوله‌ای پیوسته جهت ترابری شیره پرورده نقش دارند.
- ۳) در ساختار آوندی خود دارای دیواره عرضی هستند - در ساختار یک ساقه جوان توسط گروهی از یاخته‌های بافت اسکراتشیمی احاطه شده‌اند.
- ۴) در ترابری محصولات فتوسنتزی نقش دارند - در سیتوپلاسم خود، شبکه آندوپلاسمی چسبیده به نوعی ساختار دوغشایی دارند.

۲۶- هر لایه دیواره گیاهی که دارای می‌باشد، قطعاً

- ۱) نوعی ماده چسبنک - فاقد تماس مستقیم با ضخیم‌ترین لایه دیواره موجود در یاخته‌های گیاهی است.
- ۲) نقش بیش‌تری در استحکام اندام‌های گیاهی - با ضخامت یکسانی در دیواره یاخته‌های مختلف قرار می‌گیرد.
- ۳) رشته‌های سلولزی موازی در هر لایه خود - با جلوگیری از کشش و گسترش و توقف رشد پروتوپلاست، باعث مرگ آن می‌شود.
- ۴) بیش‌ترین فاصله با پروتوپلاست یاخته‌های زنده - در هنگام تقسیم یاخته گیاهی بعد از تقسیم هسته تشکیل می‌شود.

۲۷- با توجه به بزرگترین اندامکی که در شکل زیر مشاهده می‌شود، کدام گزینه صحیح است؟



- ۱) در گیاهان علفی برخلاف گیاهان چوبی، در استوار ماندن بعضی از اندام‌های گیاهی نقش دارد.
- ۲) جابه‌جایی آب در این گیاه نمی‌تواند از طریق پروتئین‌های سراسری به‌کار رفته در غشای این اندامک صورت گیرد.
- ۳) وجود گروهی از رنگیزه‌ها مانند کلروفیل و کاروتنوئیدهای درون این اندامک، به آن خاصیت پاداکننده بودن داده است.
- ۴) نوعی پروتئین در آن که برای رشد و نمو رویان گندم به مصرف می‌رسد، می‌تواند در بروز بیماری سلیاک نقش داشته باشد.

۲۸- در سامانه بافتی نوعی گیاه جوان علفی، یاخته‌ای که دارد، به‌طور حتم

- ۱) دیواره نخستین ضخیم - نقش استحکامی داشته و جزو یاخته‌های رایج‌ترین بافت سامانه بافت زمینه‌ای است.
- ۲) رنگدانه سبزینه - جز سامانه بافت زمینه‌ای می‌باشد و فاقد دیواره چوبی شده در اطراف پروتوپلاست خود است.
- ۳) دیواره پسین - نسبت به سایر یاخته‌های سامانه بافت آوندی قطورتر بوده و هدایت شیره خام را برعهده دارد.
- ۴) شکل دوکی - متعلق به سامانه بافت آوندی بوده و به‌طور قطع در دیواره جانبی خود لان‌های متعدد دارد.

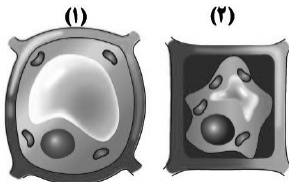
۲۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«شکل شماره مربوط به فرایندی است که

- ۱) ۲- آب بر اساس اسمز می‌تواند از غشای پروتوپلاست و واکوئول، با صرف انرژی زیستی عبور کند.
- ۲) ۲- اگر طولانی مدت باشد، گیاه به دنبال مرگ یاخته‌هایش، می‌میرد.
- ۳) ۱- می‌تواند سبب تغییر در اندازه یا وزن بافت گیاهی شود.
- ۴) ۱- باعث استواری اندام‌های غیرچوبی گیاه می‌شود.

۳۰- نوعی آوند چوبی که در ساختار خود دیواره عرضی ...، نمی‌تواند ...

- ۱) دارد - در محل لان‌های خود، لیگنین تولیدشده توسط پروتوپلاست خود را رسوب دهد.
- ۲) ندارد - بیش‌ترین اندازه قطر را نسبت به سایر آوندها در یک دسته آوندی داشته باشد.
- ۳) دارد - در مجاورت یاخته‌های زنده دیده شود.
- ۴) ندارد - توسط دسته‌ای از یاخته‌های دراز و دارای دیواره پسین که در تولید طناب کاربرد دارد احاطه شود.



فیزیک (۱)

سوالات ۳۱ تا ۵۰ درس فیزیک (۱) - نگاه به گذشته (بخش اجباری)

۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)

کار، انرژی و توان

(از ابتدای کار و انرژی

جنبشی تا انتهای فصل سوم)

صفحه‌های ۶۱ تا ۸۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

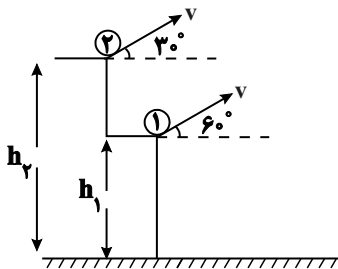
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۱- مطابق شکل زیر، دو گلوله مشابه و هم‌جرم، اولی را از ارتفاع h_1 با تندی v تحت زاویه 60° نسبت به افق و دومی را از ارتفاع h_2 با تندی v تحت

زاویه 30° نسبت به افق رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر انرژی جنبشی این دو گلوله در لحظه پرتاب K_1 و K_2 و انرژی جنبشی آن‌ها در لحظه رسیدن به

زمین K'_1 و K'_2 باشد، کدام گزینه به درستی این انرژی‌ها را با هم مقایسه کرده است؟ (مقاومت هوا ناچیز است.)



$$K'_2 = K'_1 = K_1 = K_2 \quad (1)$$

$$K'_2 > K'_1 > K_2 > K_1 \quad (2)$$

$$K'_2 > K'_1 > K_2 = K_1 \quad (3)$$

$$K'_2 = K'_1 > K_1 = K_2 \quad (4)$$

۳۲- برای این‌که کار نیروی خالص وارد بر یک جسم در جابه‌جایی از نقطه ۱ تا نقطه ۲ صفر باشد، در این صورت الزاماً.....

(۲) حرکت روی مسیر مستقیم و با تندی ثابت است.

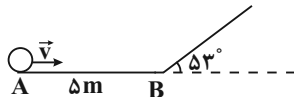
(۱) حرکت روی مسیر مستقیم است.

(۴) تندی جسم در نقطه ۱ و ۲ برابر است.

(۳) سرعت جسم در نقطه ۱ و ۲ یکسان است.

۳۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2kg از نقطه A با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح افقی پرتاب و در ادامه وارد سطح شیب‌دار بدون اصطکاک می‌شود. اگر در

هر متر جابه‌جایی روی سطح افقی AB، ۴ ژول از انرژی جسم به انرژی درونی تبدیل شود. حداکثر جابه‌جایی جسم روی سطح شیب‌دار چند متر است؟



$$\left(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۷/۵

(۳) ۶

۳۴- جسمی به جرم 2kg با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود و حداکثر تا ارتفاع ۴ متر بالا می‌رود. در مسیر بازگشت، با در

نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، در چه ارتفاعی از سطح زمین برحسب متر، انرژی پتانسیل گرانشی جسم $\frac{4}{5}$ برابر انرژی جنبشی

آن است؟ $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و نیروی مقاومت هوا را در کل مسیر ثابت در نظر بگیرید.

(۴) ۱/۸۵

(۳) ۱/۵

(۲) ۱/۲۵

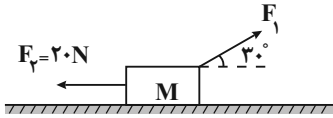
(۱) ۱/۱۲

۳۵- پمپی در مدت ۵ دقیقه، مقداری مایع را تا ارتفاع ۲۰ متر بالا برده و آن را با تندی $20\sqrt{3} \frac{m}{s}$ از دهانه لوله‌ای بیرون می‌ریزد. اگر توان خروجی پمپ ۴۰۰ W و بازده آن ۷۵ درصد باشد، حجم مایعی که در این مدت از دهانه لوله به بیرون می‌ریزد، چند متر مکعب است؟

$$\left(\rho_{\text{مایع}} = 2/25 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg} \right)$$

(۱) $\frac{1}{15}$ (۲) $\frac{1}{20}$ (۳) $\frac{1}{30}$ (۴) $\frac{1}{40}$

۳۶- مطابق شکل زیر جسم M به جرم ۱/۵ kg روی سطح افقی بدون اصطکاک به سمت چپ در حال حرکت است، اگر پس از ۲۰ m جابه‌جایی به سمت چپ، تندی جسم از $4 \frac{m}{s}$ به $8 \frac{m}{s}$ برسد، کار نیروی F_1 در این جابه‌جایی برحسب ژول کدام است؟



(۱) ۲۵۶ (۲) ۴۳۶ (۳) -۳۶۴ (۴) -۱۸۲

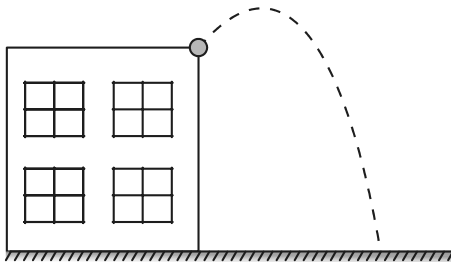
۳۷- در شرایط خلأ و از سطح زمین جسمی به جرم ۴ kg را با تندی $15 \frac{m}{s}$ در امتداد قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. انرژی مکانیکی آن در لحظه‌ای که فاصله آن تا سطح زمین $\frac{2}{3}$ ارتفاع اوج است، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

(۱) ۴۵۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) $\frac{800}{3}$

۳۸- اتومبیلی به وزن ۸۰۰۰ نیوتون در یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. اگر تندی این اتومبیل در مدت ۲۰ ثانیه از $20 \frac{m}{s}$ به $40 \frac{m}{s}$ برسد، توان متوسط برآیند نیروهای وارد بر این اتومبیل چند کیلووات است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۲۴ (۲) ۲۴۰ (۳) ۲۸ (۴) ۴۸

۳۹- مطابق شکل زیر، شخصی، سنگی به جرم ۵۰ g را از پشت بام برجی به ارتفاع ۴۰ m، با تندی $10 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند. اگر سنگ با تندی $20 \frac{m}{s}$ به سطح زمین برخورد کند، کار نیروی مقاومت هوا از لحظه پرتاب سنگ تا لحظه رسیدن آن به زمین چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) -۱۰ (۲) -۱۲/۵ (۳) -۱۵ (۴) -۲۲/۵

۴۰- توان ورودی موتور $5 kW$ و بازده آن ۸۰ درصد است. این موتور جرثقیلی با بازده ۲۵ درصد را به کار می‌اندازد. این جرثقیل در مدت چند ثانیه جسمی به جرم ۲۵۰ kg را با تندی ثابت تا ارتفاع ۱۲ متری بالا می‌برد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

(۱) ۷/۵ (۲) ۳۰ (۳) ۲۴ (۴) ۱۵

سؤالهای آشنا

۴۱- توپ فوتبالی به جرم 0.5 kg از طریق یک ضربه ایستگاهی با تندی $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت دروازه، شوت می‌شود. اگر توپ با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به تیرک دروازه

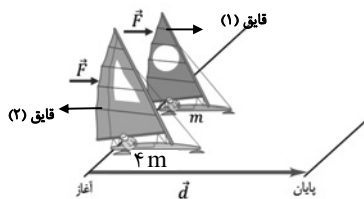
برخورد کند، کار کل انجام شده روی توپ چند ژول است؟

۱) ۱۱ (۲)

۳) ۲۲ (-) (۴)

۴۲- دو قایق مخصوص حرکت روی سطوح یخ‌زده مطابق شکل، دارای جرم‌های m و $4m$ و بادبان‌های مشابه‌اند. قایق‌ها روی دریاچه افقی و بدون اصطکاک

قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان \vec{F} با وزیدن باد به هر دو وارد می‌شود. هر دو قایق از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرند. نسبت تندی قایق ۲ به تندی قایق ۱ درست پس از عبور از خط پایان کدام است؟



۱) $\sqrt{2}$

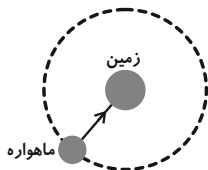
۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۳) ۲

۴) $\frac{1}{2}$

۴۳- ماهواره‌ها در مدارهای معین و با تندی ثابت به دور زمین می‌چرخند. شکل زیر حرکت ماهواره را به دور زمین مدل‌سازی کرده است. کدام گزینه نادرست

است؟



۱) تغییرات انرژی جنبشی ماهواره در طول حرکت آن صفر است.

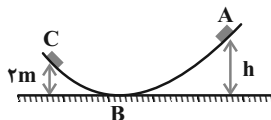
۲) کار کل انجام شده روی ماهواره در طول حرکت آن صفر است.

۳) نیروی جاذبه گرانشی که از طرف زمین به ماهواره وارد می‌شود معادل وزن ماهواره است.

۴) نیروی جاذبه گرانشی که از طرف زمین به ماهواره وارد می‌شود روی آن کار انجام می‌دهد.

۴۴- جسمی به جرم 8 kg مطابق شکل، از نقطه A بدون تندی اولیه شروع به حرکت می‌کند و با تندی 5 m/s در نقطه C می‌رسد، اگر اندازه کار نیروی

اصطکاک در مسیر ABC برابر ۲۲ ژول و $g = 10 \text{ N/kg}$ باشد، ارتفاع h چند متر است؟



۱) ۲

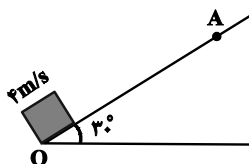
۲) ۶

۳) ۸

۴) $3/5$

۴۵- جسمی به جرم m را مطابق شکل از پایین یک سطح شیب‌دار با تندی 4 m/s رو به بالا پرتاب می‌کنیم، جسم در نقطه A متوقف می‌شود و دوباره برمی‌گردد. اگر تندی آن

در نقطه پرتاب 2 m/s باشد، طول OA چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



۱) ۱

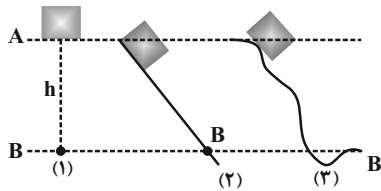
۲) $1/5$

۳) $0/8$

۴) ۲

۴۶- شکل زیر، سه وضعیت متفاوت را برای حرکت جسمی نشان می‌دهد، در وضعیت (۱) جسم از حال سکون سقوط می‌کند و در دو وضعیت دیگر جسم از

حال سکون روی مسیری بدون اصطکاک رو به پایین حرکت می‌کند. کدام گزینه تندی جسم را در نقطه B به درستی مقایسه کرده است؟



(۱) $V_1 > V_2 > V_3$

(۲) $V_1 = V_2 = V_3$

(۳) $V_1 < V_2 < V_3$

(۴) $V_2 > V_3 > V_1$

۴۷- جسمی که در هوا سقوط می‌کند:

(۱) تمام انرژی مکانیکی آن به گرما تبدیل می‌شود.

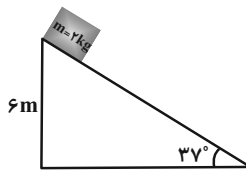
(۲) انرژی مکانیکی آن مرتباً کاهش می‌یابد.

(۳) تمام انرژی مکانیکی آن همواره ثابت می‌ماند.

(۴) کاهش انرژی پتانسیل آن برابر گرمایی است که تولید می‌شود.

۴۸- در شکل زیر، جسم از بالاترین نقطه سطح شیب‌دار بدون تندی اولیه رها می‌شود. اگر نیروی اصطکاک جنبشی در طول مسیر 4 N باشد، تندی جسم در

لحظه رسیدن به پایین سطح چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ $(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



(۱) $4\sqrt{5}$

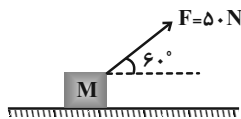
(۲) $4\sqrt{10}$

(۳) $2\sqrt{5}$

(۴) $2\sqrt{10}$

۴۹- در شکل زیر، وزنه M که اصطکاک آن با سطح ناچیز است، از حال سکون به حرکت در می‌آید و در مدت ۵ ثانیه ۱۰ متر روی سطح افقی جابه‌جا

می‌شود. متوسط توان مفید چند وات است؟



(۱) $50\sqrt{3}$

(۲) $25\sqrt{3}$

(۳) ۵۰

(۴) ۲۵

۵۰- توان مفید پمپ A، دو برابر توان مفید پمپ B است. اگر پمپ A با تندی ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، ۲۰۰ کیلوگرم آب را ۲۰ متر بالا بفرستد، پمپ B با تندی

ثابت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، چند لیتر گلیسرین را تا ارتفاع ۳۰ متر بالا می‌فرستد؟ $(\rho = 1.25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

(۲) ۶۰

(۱) ۴۰

(۴) ۱۵۰

(۳) ۱۰۰

شیمی (۱)

سوالات ۵۱ تا ۷۰ درس شیمی (۱) - نگاه به گذشته (بخش اجباری)

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

ردپای گازها در زندگی

+ آب، آهنگ زندگی

(از ابتدای شیمی سبز، راهی)

برای محافظت از هواکره تا

انتهای غلظت مولی (مولار))

صفحه‌های ۷۰ تا ۱۰۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۵۱- همه گزینه‌های زیر نادرست هستند، به‌جز ...

- (۱) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هواکره، خاصیت اسیدی باران کاهش می‌یابد و زندگی آبزیان به خطر می‌افتد.
 (۲) مولکول‌های اوزون موجود در لایه استراتوسفر، موجودات زنده روی زمین را از پرتوهای مضر فرسوخ محفوظ نگه می‌دارند.
 (۳) اگر در دمای ثابت، فشار یک گاز افزایش یابد، فاصله بین مولکول‌های آن نیز افزایش می‌یابد.
 (۴) با توجه به فرمول شیمیایی کلرید و نیتريد عنصر M که به‌صورت MCl_3 و M_3N_2 است، این عنصر می‌تواند دارای اکسیدهایی با فرمول شیمیایی M_2O_3 و MO باشد.

۵۲- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (الف) سوخته‌های سبز، زیست تخریب‌پذیر هستند و به‌وسیله جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.
 (ب) توسعه پایدار یعنی در تولید هر فراورده، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته شود.
 (پ) در صنعت از آلوتروپ سنگین‌تر اکسیژن برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌کنند.
 (ت) پرتوی حاصل از واکنش یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن، از جنس امواج الکترومغناطیس بوده و طول موج کوتاه‌تری از نور مرئی دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در بین منابع تولید برق به‌ازای تولید مقدار یکسانی برق، ردپای کربن دی‌اکسید حاصل از باد، کمتر از سایر منابع است.
 (۲) حداکثر میزان تغییر دمای هوای درون یک گلخانه در یک روز زمستانی، در حدود ۱ درجه سلسیوس است.
 (۳) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهای زیست تخریب‌پذیرند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.
 (۴) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از تروپوسفر می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

 ۵۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($N = 14, H = 1, C = 12, O = 16: g \cdot mol^{-1}$)

(آ) در شرایط یکسان، چگالی و نقطه جوش اوزون از اکسیژن کمتر است.

(ب) در شرایط استاندارد، یک لیتر از گازهای نیتروژن و کربن مونوکسید جرم یکسانی دارند.

 (پ) در واکنش سوختن ناقص $3/2$ گرم متان و تولید کربن مونوکسید و آب، حدود $32/6$ لیتر هوا حاوی ۲۰٪ حجمی اکسیژن در شرایط STP نیاز است.

(ت) آثار زیانبار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفسی و چشم‌ها به سرعت قابل تشخیص است.

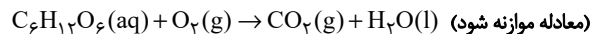
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

 ۵۵- از اکسایش کامل ۹ گرم گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) مقدار $7/2$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. حجم مولی گازها در شرایط انجام واکنش چند لیتر بر

 مول است و در این واکنش چند گرم آب تولید می‌شود؟ ($C = 12, O = 16, H = 1: g \cdot mol^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)


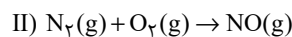
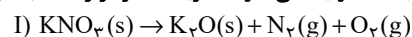
۲/۷ - ۲۴/۴ (۴)

۵/۴ - ۲۴/۳ (۳)

۵/۴ - ۲۲/۴ (۲)

۲/۷ - ۲۲/۴ (۱)

 ۵۶- مقداری KNO_3 ، مطابق معادله زیر به‌طور کامل تجزیه می‌گردد. اگر اختلاف جرم پتاسیم نیترات آغازی با فراورده جامد تولید شده برابر با $5/4$ گرم باشد، در این صورت چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود و اگر گاز N_2 تولیدشده در موتور خودرو وارد شده و به‌طور کامل مصرف شود، چند مول

 $NO(g)$ تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ($K = 39, N = 14, O = 16: g \cdot mol^{-1}$) (معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)


۰/۱۷۵، ۲/۸ (۴)

۰/۱۰۲/۸ (۳)

۰/۱۷۵، ۳/۹۲ (۲)

۰/۱۰۳/۹۲ (۱)



۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) اوزون یکی از دگرشکل‌های اکسیژن است که نسبت به O_2 پایداری کمتری دارد.
- ۲) در دما و فشار یکسان، اگر تعداد مول دو گاز مختلف برابر باشد، حجم آن‌ها نیز با هم برابر است.
- ۳) فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره به جوی‌اثر شهرت دارد که آمونیاک یکی از مهم‌ترین فرآورده‌های حاصل از واکنش آن با گاز اکسیژن است.
- ۴) واکنش انجام شده در فرایند هابر برگشت‌پذیر است، از این رو با وجود انجام آزمایش در شرایط بهینه، همه واکنش‌دهنده‌ها به فرآورده تبدیل نخواهند شد.

۵۸- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ ($N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)

- حجم $14^\circ / 14^\circ$ گرم گاز نیتروژن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر 2° لیتر بر مول است، برابر $1/1^\circ$ لیتر است.
- حجم گازی در فشار 1 atm برابر 10° لیتر است، اگر در دمای یکسان، حجم گاز را به 2° لیتر کاهش دهیم، فشار گاز 4° اتمسفر افزایش می‌یابد.
- تغییر دما و فشار، حجم یک گاز را تغییر می‌دهد و در دما و فشار ثابت، حجم یک نمونه گاز با تعداد مول آن رابطه مستقیم دارد.
- جرم مولی گازی که در شرایط STP هر لیتر آن $8^\circ / 8^\circ$ گرم جرم دارد، برابر $20/16^\circ$ گرم بر مول است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۵۹- شکل زیر مربوط به چهار ظرف حاوی گازهای مختلف با حجم و دمای برابر است. کدام گزینه در مورد آن‌ها نادرست است؟

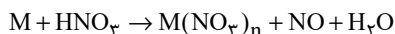
$$(C = 12, O = 16, H = 1, He = 4 : \text{g.mol}^{-1})$$

۸ گرم گاز اکسیژن A	۱۶ گرم گاز متان B	۲۲ گرم گاز کربن دی‌اکسید C	۳ گرم گاز هلیوم D
------------------------------------	-----------------------------------	--	-----------------------------------

- ۱) ظرف A کم‌ترین و ظرف B بیش‌ترین فشار را دارد.
- ۲) اگر 24° گرم گاز اکسیژن در ظرف A وارد شود، فشار آن با ظرف B برابر می‌شود.
- ۳) فشار ظرف D، 50° درصد بیش‌تر از فشار ظرف C است.
- ۴) تعداد اتم‌های موجود در ظرف A بیش‌تر از تعداد اتم‌های موجود در ظرف C است.

۶۰- در واکنش $1/806 \times 10^{23}$ اتم فلز M با مقدار کافی نیتریک‌اسید مطابق معادله موازنه نشده واکنش زیر، 6° گرم گاز NO به دست آمده است. فرمول

سولفات فلز M کدام می‌تواند باشد؟ ($O = 16, N = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)، فلز M فقط یک نوع کاتیون پایدار تشکیل می‌دهد.)



۱) $M_2\text{SO}_4$ ۲) MSO_4 ۳) $M_2(\text{SO}_4)_3$ ۴) $M(\text{SO}_4)_2$

۶۱- کدام گزینه درست است؟

- ۱) هرگاه محلول باریم کلرید به محلول سدیم سولفات اضافه شود، رسوب زرد رنگ باریوم سولفات تشکیل می‌شود.
- ۲) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوط‌های همگنی هستند که در آن آب حلال و یون‌ها و مولکول‌ها حل‌شونده محسوب می‌شوند.
- ۳) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن تنها برهم‌کنش‌های شیمیایی با یکدیگر دارند.
- ۴) در آب دریا، در میان آنیون‌ها، Cl^- و در میان کاتیون‌ها، Ca^{2+} بیش‌ترین مقدار را دارند.

۶۲- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- آ) جرم کل آب‌های موجود در کره زمین در حدود 15×10^{20} کیلوگرم است که تقریباً 75% سطح زمین را فرا گرفته است.
- ب) سالانه با حل شدن میلیاردها تن مواد مختلف در آب کره، جرم کل مواد حل شده افزایش می‌یابد.
- پ) جانداران آبی، لاشه گیاهان و فعالیت‌های آتشفشانی، به ترتیب تنها روی هواکره، سنگ کره و هواکره تأثیر می‌گذارند.
- ت) با توجه به مقدار یون‌های حل شده در آب دریا، احتمال تشکیل کلسیم سولفات با تبخیر آب دریا بیشتر از منیزیم کلرید است.
- ث) از بین منابع آب موجود در آب کره، سهم آب اقیانوس‌ها تقریباً 45° برابر سهم کوه‌های یخ است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۶۳- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

- الف) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است و به دلیل غلظت بالای نمک‌های حل شده در آب دریای مرده، به راحتی می‌توان روی آن شناور ماند.
- ب) هوای پاک، ضد یخ و محصولات واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید، همگی مخلوط‌های همگن هستند.
- پ) کاتیون‌های گروه‌های ۱ و ۲ جدول دوره‌ای در آب دریا وجود دارند و ترکیب یونی $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ از کودهای شیمیایی است که گوگرد و نیتروژن را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.
- ت) به ازای انحلال هر واحد سدیم نیتريد در آب، تعداد یون‌های تولید شده، دو برابر همین مقدار به ازای انحلال هر واحد پتاسیم هیدروکسید است.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۶۴- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) هنگام تشکیل برف و باران تقریباً تمام مواد حل شده در آب، از آن جدا می‌شود که الگویی برای تهیه آب مقطر است.
- ۲) BaCl_2 ترکیبی بوده که محلول در آب است و برای شناسایی آنیون و کاتیون آن می‌توان به ترتیب از محلول‌های نقره نیترات و سدیم سولفات استفاده کرد.
- ۳) نسبت تعداد اتم‌ها به عنصرها در ترکیب آمونیوم سولفات، 10° برابر نسبت تعداد عنصرها به اتم‌ها در ترکیب لیتیم فسفات است.
- ۴) محلول از دو جزء حلال و حل‌شونده تشکیل شده است که حلال جرم بیشتری دارد و حل‌شونده را در خود حل می‌کند.
- ۶۵- مقدار اضافی از گاز کلر مطابق واکنش موازنه نشده زیر به تقریب باید با چند کیلوگرم محلول سود سوزآور که غلظت یون Na^+ (aq) در آن برابر 13355 ppm است واکنش دهد تا $70/2$ گرم NaCl حاصل شود؟

$$(H = 1, Cl = 35/5, Na = 23, O = 16: \text{g.mol}^{-1})$$



$$2/48 \quad (2)$$

$$2/1 \quad (1)$$

$$3/88 \quad (4)$$

$$3/5 \quad (3)$$

- ۶۶- برای رسوب دادن تمام یون‌های نقره موجود در 50 میلی‌لیتر محلول نقره نیترات با چگالی $1/7 \text{ g.mL}^{-1}$ و غلظت $6 \times 10^5 \text{ ppm}$ ، چند میلی‌لیتر محلول $35/1$ درصد جرمی سدیم کلرید با چگالی $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ لازم است؟

$$(Ag = 108, Cl = 35/5, N = 14, Na = 23, O = 16: \text{g.mol}^{-1})$$

$$30 \quad (2)$$

$$25 \quad (1)$$

$$40 \quad (4)$$

$$35 \quad (3)$$

- ۶۷- 750 گرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت 4 مول بر لیتر و چگالی $2/5$ گرم بر میلی‌لیتر در اختیار است. با اضافه کردن محلول دیگری از سدیم هیدروکسید به آن غلظت مولی محلول 1 مول بر لیتر کاهش می‌یابد. اگر حجم محلول اضافه شده 500 میلی‌لیتر و چگالی آن برابر $1/2$ گرم بر میلی‌لیتر باشد، درصد جرمی محلول اضافه شده کدام است؟

$$(Na = 23, O = 16, H = 1: \text{g.mol}^{-1})$$

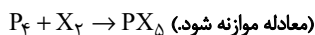
$$16 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

$$32 \quad (4)$$

$$24 \quad (3)$$

- ۶۸- 9600 میلی‌لیتر از یک هالوژن گازی $X_2(\text{g})$ به هنگام واکنش با P_4 ، مطابق واکنش زیر، $68/96$ گرم PX_3 تولید می‌کند. جرم مولی X کدام است؟ (در شرایط آزمایش، حجم مولی گازها را 24 لیتر بر مول در نظر بگیرید.) $(P = 31 \text{ g.mol}^{-1})$



$$35/5 \quad (2)$$

$$19 \quad (1)$$

$$127 \quad (4)$$

$$80 \quad (3)$$

- ۶۹- غلظت مولی گلوکز در خون فردی برابر با $4/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ است. دستگاه گلوکومتر، قند خون این فرد را با چه عددی نشان می‌دهد؟ $(C = 12, H = 1, O = 16: \text{g.mol}^{-1})$

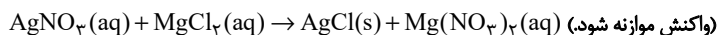
$$91 \quad (2)$$

$$96 \quad (1)$$

$$81 \quad (4)$$

$$86 \quad (3)$$

- ۷۰- محلولی از نقره نیترات را به غلظت n مولار و حجم 40 میلی‌لیتر با محلولی از منیزیم کلرید به غلظت m مولار و حجم 60 میلی‌لیتر مخلوط می‌کنیم. اگر پس از اتمام واکنش فقط نیمی از یون‌های کلرید رسوب کرده باشند، مجموع غلظت یون‌ها در محلول نهایی برحسب n و m چند مولار است؟



$$0/25n + m \quad (2)$$

$$0/4n + 1/2m \quad (1)$$

$$0/5n + 2m \quad (4)$$

$$0/2n + 0/6m \quad (3)$$

ریاضی (۲)

سؤال‌های ۷۱ تا ۸۰ درس ریاضی (۲) - نگاه به آینده (بخش انتخابی)

۱۵ دقیقه

ریاضی (۲)

هندسه تحلیلی و جبر +

هندسه + تابع

(از ابتدای فصل ۱ تا انتهای)

آشنایی با برخی از انواع توابع)

صفحه‌های ۱ تا ۵۶

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

 ۷۱- خط $my - x = mx + 1$ بر خط گذرنده از دو نقطه $A(1, 3)$ و $B(-1, 7)$ عمود است. m کدام است؟

$$-2 \quad (1)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$-1 \quad (4)$$

 ۷۲- دو ضلع متوازی‌الاضلاع $ABCD$ بر روی خط‌های $y = -2x + 2$ و $y = -x + 2$ قرار دارند. اگر نقطه A به مختصات $(-4, 8)$ یک رأس

متوازی‌الاضلاع باشد، طول قطر کوچک‌تر آن کدام است؟

$$1 \quad (1)$$

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

$$2 \quad (2)$$

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

 ۷۳- سجاد و احسان برای این‌که از مدرسه به خانه‌های خود بازگردند، باید مسیر 720 متری مدرسه تا نزدیک‌ترین ایستگاه مترو را طی کنند. یک روز که هر دو

 این مسیر را می‌رفتند، سجاد 100 قدم بیشتر از احسان برداشت، زیرا هر قدم او 10 سانتی‌متر کوتاه‌تر از احسان بود. طول قدم سجاد چقدر بوده است؟

$$75 \quad (1)$$

$$85 \quad (3)$$

$$80 \quad (2)$$

$$90 \quad (4)$$

 ۷۴- معادله $\frac{-x}{4-x^2} + \frac{x+k}{x+2} = 1$ فاقد جواب است. حاصلضرب مقادیر k کدام است؟

$$-4 \quad (1)$$

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

$$1 \quad (2)$$

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

 ۷۵- نقطه O به فاصله 5 سانتی‌متر از خط d قرار دارد. مجموعه نقاط به فاصله 7 سانتی‌متر از نقطه O و به فاصله 2 سانتی‌متر از خط d را به هم وصل

می‌کنیم تا یک شکل هندسی به‌وجود آید. مساحت این شکل کدام است؟

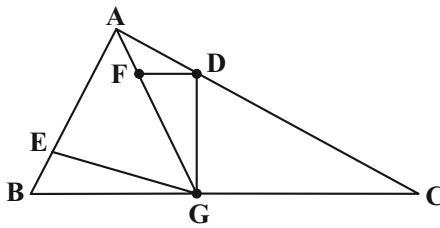
$$4\sqrt{5} \quad (1)$$

$$8\sqrt{10} \quad (3)$$

$$8\sqrt{5} \quad (2)$$

$$4\sqrt{10} \quad (4)$$

۷۶- در شکل مقابل G وسط BC و $\sphericalangle AD = AC$ و $\sphericalangle ADF = \sphericalangle AFG$ و $\sphericalangle ABE = AB$ است. حاصل $\frac{S_{GFD}}{S_{BEG}}$ کدام است؟



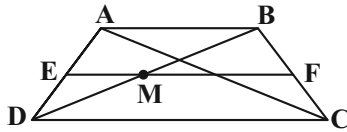
(۱) $\frac{4}{9}$

(۲) $\frac{5}{6}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{8}{9}$

۷۷- در شکل مقابل خط EF وسط دو ساق دوزنقه $ABCD$ به قاعده‌های $AB = 3$ و $DC = 5$ را به هم وصل می‌کند، اندازه MF کدام است؟



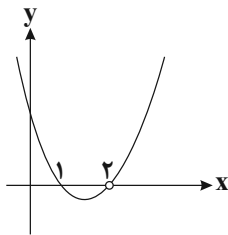
(۱) $\frac{2}{25}$

(۲) $\frac{2}{4}$

(۳) $\frac{2}{5}$

(۴) $\frac{2}{75}$

۷۸- نمودار تابع $f(x) = \frac{x^3 + ax^2 + bx - 4}{x - c}$ به صورت سهمی مقابل است. حاصل $f(a + b + c)$ کدام است؟



(۱) ۱۸

(۲) ۲۹

(۳) ۱۲

(۴) ۷

۷۹- کدام خط، نمودار تابع $f(x) = x + [x]$ با دامنه $(-1, 2)$ را قطع می‌کند؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

(۲) $y = -1$

(۱) $y = \frac{5}{2}$

(۴) $y = -\frac{1}{2}$

(۳) $y = \frac{3}{2}$

۸۰- اگر دو تابع $f(x) = \frac{1}{(x+2)(x+a)}$ و $g(x) = \frac{2x+d}{(x-1)(bx^2+cx+8)}$ با هم مساوی باشند، حاصل $ac + bd$ کدام است؟

(۲) صفر

(۱) ۱۶

(۴) ۲

(۳) ۴

۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی (۲)

سؤال‌های ۸۱ تا ۹۰ درس زیست‌شناسی (۲) - نگاه به آینده (بخش انتخابی)

زیست‌شناسی (۲)

تنظیم عصبی + حواس +

دستگاه حرکتی + تنظیم

شیمیایی

(از ابتدای فصل ۱ تا انتهای

غده‌های بدن)

صفحه‌های ۱ تا ۵۵

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زیست‌شناسی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۸۱- در رابطه با دستگاه عصبی مرکزی در یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر است؟

« ویژگی مشترک تمام یاخته‌های زنده بافت عصبی، توانایی حفظ غلظت یون‌های درون خود در محدوده ثابتی است.»

(۱) در مغز میانی همانند این بخش در گوسفند، اندازه دو برجستگی فوقانی از دو برجستگی تحتانی، کوچک‌تر است.

(۲) مجرای ارتباطی بین بطن‌های سوم و چهارم مغزی تنها از میان پل مغزی عبور می‌کند.

(۳) مغز انسان دارای دو هیپوکامپ مجزا است که هیچ یک به‌طور مستقیم به پیاز بویایی متصل نیستند.

(۴) بخش قطورتر سامانه کناره‌ای، در تماس با بخشی قرار دارد که مرکز انعکاس بلع است.

۸۲- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در بدن انسان سالم و بالغ، می‌تواند انجام پذیرد.»

(الف) تأثیرپذیری از عامل یا عوامل مؤثر بر میزان ترشح بزاق - توسط تمامی بخش‌های ساقه مغز

(ب) تحریک بخش قرار گرفته در زیر تالاموس‌ها - در مرحله خاموشی نسبی دستگاه گوارش

(ج) اثرگذاری بر انتشار کلسیم از شبکه آندوپلاسمی برخی ماهیچه‌ها - توسط بخش قرار گرفته در پشت هیپوتالاموس

(د) تحریک یاخته‌های عصبی موجود در سامانه لیمبیک - همزمان با افزایش فعالیت ترشحی یاخته‌های مخاط مری

(۱) ۱

(۳) ۳

۸۳- در بدن یک فرد سالم نورونی که قطعاً
 (۱) فاقد غلاف میلین در اطراف خود است - ارتباط بین نورون‌های حسی و حرکتی را برقرار می‌کند.

(۲) در طول آکسونش هدایت جهشی دیده می‌شود - پیام عصبی را از دستگاه عصبی مرکزی دور می‌کند.

(۳) هدایت پیام عصبی در آن به سمت جسم یاخته‌ای، جهشی است - در ریشه شکمی نخاع بخشی از آن مشاهده می‌شود.

(۴) آکسون و دندریت آن از یک نقطه جسم یاخته‌ای منشأ می‌گیرند - در پایانه آکسون با نورونی دیگر سیناپس می‌دهد.

۸۴- با در نظر گرفتن انواع گیرنده‌های حس پیکری، کدام گزینه صحیح است؟

«هر گیرنده‌ای از دسته گیرنده‌های پراکنده در نقاط مختلف بدن که»

(۱) تحت شرایطی در مفاصل تحریک می‌شود، در ساختار ماهیچه‌های واجد نوارهای تیره و روشن وجود دارد.

(۲) فاقد پوششی از جنس بافت پیوندی در انتهای دارینه است، فاقد توانایی سازش‌پذیری در برابر محرک‌ها می‌باشد.

(۳) در برابر ترکیبات شیمیایی، نفوذپذیری غشای خود را تغییر می‌دهد، به‌طور حتم نوعی گیرنده شیمیایی محسوب می‌شود.

(۴) با افزایش بیش از حد دما، دریچه برخی کانال‌های پروتئینی را به سمت خارج غشا باز می‌کند، فقط در دیواره برخی سیاهرگ‌ها قابل مشاهده است.

۸۵- هر بخش از دستگاه عصبی جانوری با طناب عصبی شکمی که به‌طور قطع است.

- ۱) عصبدهی شاخک‌ها را برعهده دارد - نزدیک‌ترین گره به مغز در طناب عصبی است.
- ۲) به صورت گرهی در دورترین نقطه نسبت به مغز قرار گرفته است - عصبدهی جفت پاها را برعهده دارد.
- ۳) از مجموعه‌ای از جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی تشکیل شده است - در طول طناب عصبی شکمی قرار دارد.
- ۴) فعالیت کوتاه‌ترین پاها را تنظیم می‌کند - در مجاورت بخش تنظیم‌کننده فعالیت پاها بلندتر قرار دارد.

۸۶- کدام گزینه در ارتباط با جانوران دارای چشم مرکب، به درستی بیان شده است؟

- ۱) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی صدا، پیام‌های عصبی را مستقیماً به بخش دارای گره‌های عصبی به هم جوش خورده ارسال می‌کنند.
- ۲) در مگس، عصب حسی مربوط به گیرنده‌های شیمیایی پا، همانند عصب شنوایی انسان شامل اجتماعی از آکسون‌هاست.
- ۳) در جیرجیرک، پرده صماخ در محل مفصل بین بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین بندهای پا، قابل مشاهده است.
- ۴) در ساختار چشم زنبور عسل همانند انسان، قرنیه در تماس مستقیم با عدسی نیست.

۸۷- کدام گزینه، در رابطه با اندام‌های حواس ویژه به نادرستی، بیان شده است؟

- ۱) در چشم گاو اتصال بین عنبیه و جسم مژگانی مانند اتصال بین شبکیه و مشیمیه به آسانی جدا می‌شود.
- ۲) استخوان متصل به پرده صماخ در گوش انسان، در بیش از دو ناحیه با استخوان‌های دیگر در ارتباط است.
- ۳) قطر مجرای موجود در گوش بیرونی از مجرای متصل به گوش میانی کمتر است و در هر دو هوا جریان دارد.
- ۴) در چشم گاو بخش پهن‌تر قرنیه به سمت اندامی است که گیرنده‌های حس ویژه این اندام در انسان، حاوی رشته عصبی‌اند.

۸۸- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «هر پیک شیمیایی»

- ۱) دوربرد همانند کوتاه‌برد، ابتدا به فضای بین یاخته‌ای وارد می‌شود.
- ۲) تولید شده توسط یاخته‌های عصبی، در سطح یاخته هدف دارای گیرنده است.
- ۳) کوتاه‌برد که ارتباط بین یاخته‌های نزدیک به هم را برقرار می‌کند، یک ناقل عصبی است.
- ۴) دوربردی که توسط یاخته درون‌ریز ترشح می‌شود، در ریبوزوم‌های درون یاخته تولید شده است.

۸۹- در اسکلت هر فرد بالغ و سالم، خارجی‌ترین بافت استخوانی تشکیل‌دهنده انتهای برآمده استخوان ران برخلاف بافت استخوانی دیگر، واجد کدام مشخصه

زیر می‌باشد؟

- ۱) هر مجرای واجد اعصاب و عروق خونی، یک مجرای هاورس می‌باشد.
- ۲) در فاصله کمتری از سطح خارجی استخوان قابل مشاهده می‌باشد.
- ۳) در کم‌خونی‌های شدید محتوی بافتی با قابلیت تولید یاخته‌های خونی می‌گردد.
- ۴) با بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی بدن درون مجرای مرکزی استخوان تماس دارد.

۹۰- رشته‌های پروتئینی مؤثر در ایجاد خطوط تیره و روشن در ماهیچه دلتایی، از نظر با یکدیگر مشابه و از نظر با یکدیگر متفاوت هستند.

- ۱) تبدیل مولکول ATP به ADP توسط زیرواحدهای خود - ضخامت رشته‌ها
- ۲) امکان مشاهده آن‌ها در قسمت (های) روشن‌تر سارکومر - اتصال به پروتئین‌های خطوط Z
- ۳) عدم کاهش طول این رشته‌ها در حین انقباض - داشتن نقش در نزدیک‌سازی خطوط Z به هم
- ۴) شکل زیر واحدهای سازنده این رشته‌ها - در تماس قرار گرفتن با یون کلسیم شبکه آندوپلاسمی

۲۵ دقیقه

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن

(از ابتدای فصل ۱ تا انتهای

توزیع بار الکتریکی در

اجسام رسانا)

صفحه‌های ۱ تا ۲۷

فیزیک (۲)

سؤال‌های ۹۱ تا ۱۱۰ درس فیزیک (۲) - نگاه به آینده (بخش انتخابی)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۹۱- مطابق شکل زیر دو گوی مشابه به جرم $3/6$ گرم و بار یکسان $+q$ در فاصله 10 سانتی‌متر از هم قرار دارند و گوی بالایی در تعادل است. هر یک از

گوی‌ها نسبت به حالت خنثی چه تعداد الکترون از دست داده‌اند؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$ ، $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ و از اصطکاک

صرف‌نظر شود)



(۱) $1/25 \times 10^{12}$

(۲) $1/25 \times 10^{13}$

(۳) $2/5 \times 10^{12}$

(۴) $2/5 \times 10^{13}$

۹۲- اندازه نیروی دافعه بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌نام و مثبت q_1 و q_2 که در فاصله 1 سانتی‌متر از هم قرار دارند، برابر $360 N$ است. اگر با ثابت

ماندن فاصله، نصف بار q_1 را به q_2 منتقل کنیم، اندازه نیروی بین دو بار 50 درصد افزایش می‌یابد. بار q_2 چند میکروکولن است؟

$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

(۲) ۱

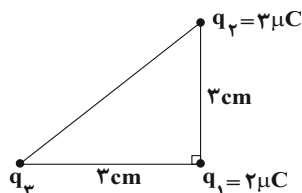
(۱) ۴

(۴) ۲

(۳) ۳

۹۳- اگر در شکل زیر، اندازه برآیند نیروهای وارد شده به بار الکتریکی q_1 ، برابر با 100 نیوتون باشد، اندازه نیروی الکتریکی که بار q_2 به بار q_3 وارد

می‌کند، چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



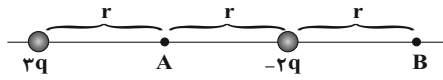
(۱) ۴۰

(۲) ۵۰

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

۹۴- در شکل زیر بزرگی میدان الکتریکی برابند حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای در نقطه **B** چند برابر بزرگی میدان الکتریکی برابند ناشی از همان دو بار در نقطه **A** است؟



(۲) $\frac{1}{5}$

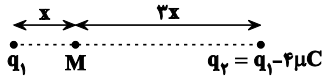
(۱) ۱

(۴) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{1}{3}$

۹۵- مطابق شکل زیر دو بار الکتریکی q_1 و $q_2 = q_1 - 4\mu C$ در مکان‌های مشخص ثابت شده‌اند. q_1 چند میکروکولن باشد تا میدان الکتریکی کل در

نقطه **M** برابر صفر شود؟



(۲) -۱۲

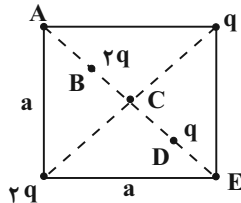
(۱) -۶

(۴) -۱

(۳) -۰/۵

۹۶- مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای بر روی قطر و رئوس مربعی به ضلع **a** قرار دارند. برابند میدان‌های الکتریکی بارها در مرکز مربع مطابق کدام

گزینه است؟ ($AB = BC = CD = DE$)



(۱) $\sqrt{10} \frac{kq}{a^2}$

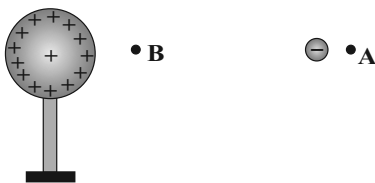
(۲) $\sqrt{68} \frac{kq}{a^2}$

(۳) $\sqrt{17} \frac{kq}{a^2}$

(۴) $\sqrt{34} \frac{kq}{a^2}$

۹۷- کره‌ای با بار مثبت روی پایه عایقی قرار دارد. اگر بار منفی را از **A** تا **B** جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره و پتانسیل الکتریکی نقاط به ترتیب

از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



(۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

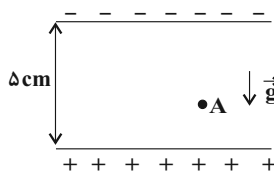
(۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

(۴) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

۹۸- مطابق شکل، ذره‌ای به جرم $10^{-8} g$ و بار الکتریکی $C \cdot 10^{-15} +$ از نقطه **A** درون میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $\frac{N}{C} \cdot 10^5 \times \frac{1}{2}$ از حال

سکون رها می‌شود و با تندی $\frac{m}{s} \cdot 4$ به صفحه بالایی می‌رسد. فاصله نقطه **A** از صفحه پایینی چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۴

(۲) ۱

(۳) ۳

(۴) ۲

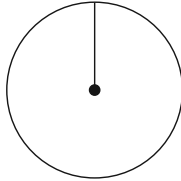
۹۹- بار $q = 20 \mu C$ در یک میدان الکتریکی، از نقطه A با پتانسیل الکتریکی $100V$ تا نقطه B جابه‌جا می‌شود، اگر کار میدان الکتریکی طی این

جابه‌جایی $\Delta mJ / 2 -$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

- (۱) -25 (۲) 125 (۳) 225 (۴) -145

۱۰۰- مطابق شکل زیر درون یک کره رسانای توخالی بدون بار یک گوی فلزی با بار $q < 0$ از یک نخ عایق و سبک آویزان می‌کنیم. اگر این کره در یک میدان

الکتریکی خارجی یکنواخت افقی قرار گیرد. در این صورت گوی فلزی
 (۱) در جهت میدان الکتریکی خارجی منحرف می‌شود.
 (۲) در خلاف جهت میدان الکتریکی خارجی منحرف می‌شود.
 (۳) در راستای قائم باقی می‌ماند.
 (۴) حول محور قائم حرکت نوسانی خواهد داشت.



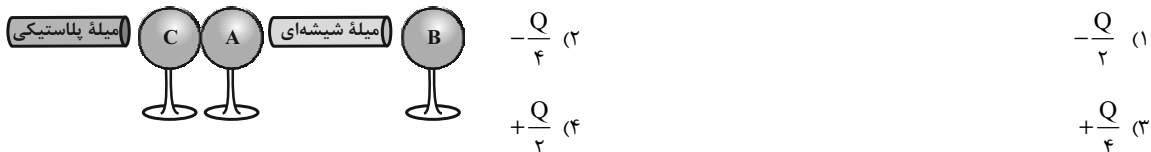
سؤالهای آشنا

۱۰۱- جسمی دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر 5×10^{12} الکترون از آن بگیریم، بار الکتریکی آن $\frac{5}{4} e$ بار اولیه می‌شود. بار اولیه جسم چند کولن بوده است؟

$(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

- (۱) $6/4 \times 10^{-7}$ (۲) 3×10^{-7} (۳) $3/2 \times 10^{-6}$ (۴) $3/2 \times 10^{-7}$

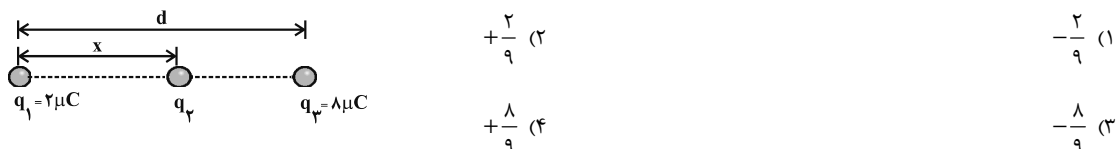
۱۰۲- دو میله پلاستیکی و شیشه‌ای به ترتیب با پارچه‌های پشمی و پارچه کتان مالش داده شده‌اند. مطابق شکل زیر، میله‌های باردار را به کره‌های A و C که خنثی هستند نزدیک می‌کنیم به طوری که بار $-Q$ روی کره A جمع شود. در همین حالت کره C را از کره A جدا کرده و سپس میله‌های باردار را از کره‌ها دور می‌کنیم. اگر کره B را که در ابتدا خنثی است ابتدا به کره A و سپس با کره C تماس دهیم، بار کره B در نهایت چه قدر می‌شود؟ (سه کره A، B و C فلزی و مشابه هستند و بر روی پایه‌های عایق قرار دارند).



۱۰۳- دو کره فلزی مشابه دارای بارهای الکتریکی $q_1 = +5 \mu C$ و $q_2 = +15 \mu C$ در فاصله r ، نیروی F را بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو کره را در یک لحظه با یکدیگر تماس دهیم، به طوری که فقط بین دو کره مبادله بار صورت گیرد و مجدداً به همان فاصله قبلی برگردانیم، نیروی دافعه بین دو کره تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. (۲) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. (۳) ۳۳ درصد کاهش می‌یابد. (۴) ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

۱۰۴- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل قرار دارند. برآیند نیروهای الکتروستاتیکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. بار q_3 چند میکروکولن است؟



۱۰۵- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، به بار الکتریکی $q = 2\mu\text{C}$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = 10/8N\vec{i} - 14/4N\vec{j}$ وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

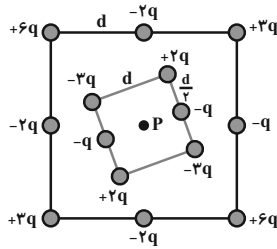
(۴) $4/5 \times 10^6$

(۳) 9×10^6

(۲) 18×10^6

(۱) 36×10^6

۱۰۶- شکل زیر دو آرایه مربعی از ذرات باردار را نشان می‌دهد، مربع‌ها که در نقطه P هم‌مرکزند، هم‌ردیف نیستند. ذره‌ها روی محیط مربع به فاصله d یا $\frac{d}{\sqrt{2}}$ از هم قرار گرفته‌اند، بزرگی میدان الکتریکی برآیند در نقطه P کدام است؟



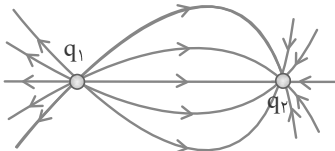
(۱) $\frac{kq}{d^2}$

(۲) $\frac{2kq}{d^2}$

(۳) $\frac{kq}{2d^2}$

(۴) $\frac{2kq}{3d^2}$

۱۰۷- در شکل روبه‌رو با توجه به خط‌های میدان الکتریکی ناشی از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 ، کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟



(۱) بارهای q_1 و q_2 هم‌نام و هم‌اندازه هستند.

(۲) بارهای q_1 و q_2 هم‌نام و غیرهم‌اندازه هستند.

(۳) در حرکت از نزدیک بار q_1 تا نزدیک بار q_2 ، بزرگی میدان الکتریکی برآیند ناشی از دو بار، ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

(۴) اگر یک الکترون را از نزدیک بار q_1 تا نزدیک بار q_2 جابه‌جا کنیم، اندازه نیروی کولنی وارد بر آن ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۰۸- ذره‌ای به جرم ۱۰ گرم و بار الکتریکی ۵- میکروکولن در یک میدان الکتریکی یکنواخت بدون تکیه‌گاه به حالت سکون قرار دارد. اگر $g = 10 \frac{m}{s^2}$ باشد، میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن و جهت آن به کدام سمت است؟

(۴) 5×10^5 ، پایین

(۳) 5×10^5 ، بالا

(۲) 2×10^4 ، پایین

(۱) 2×10^4 ، بالا

۱۰۹- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره بارداری به جرم ۱/۰ گرم، از نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی ۱۰۰+ ولت از حال سکون به حرکت در می‌آید و با سرعت ۱۰ متر بر ثانیه به نقطه دیگری به پتانسیل الکتریکی ۱۰۰- ولت می‌رسد. اگر در این مسیر نیروی موثر بر ذره فقط حاصل از میدان الکتریکی باشد، بار الکتریکی ذره چند میکروکولن است؟

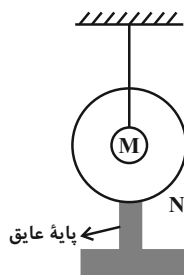
(۴) ۴۰

(۳) ۲۵

(۲) ۴

(۱) ۲/۵

۱۱۰- مطابق شکل زیر، در داخل پوسته فلزی کروی شکل N با بار الکتریکی $-2\mu\text{C}$ ، کره رسانای باردار M با بار الکتریکی $+8\mu\text{C}$ توسط نخ عایقی آویزان شده است. اگر کره M را با پوسته کروی N تماس دهیم، بار الکتریکی کره M (q_M) و بار پوسته کروی N (q_N)، کدام خواهد شد؟



(۱) $q_M = q_N = +3\mu\text{C}$

(۲) $q_M = +8\mu\text{C}$ و $q_N = -2\mu\text{C}$

(۳) $q_M = 0$ و $q_N = +8\mu\text{C}$

(۴) $q_M = 0$ و $q_N = +6\mu\text{C}$

شیمی (۲)

سؤال‌های ۱۱۱ تا ۱۲۰ درس شیمی (۲) - نگاه به آینده (بخش انتخابی)

۱۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم

(از ابتدای فصل تا ابتدای

آلکن‌ها، هیدروکربن‌هایی با

یک پیوند دوگانه)

صفحه‌های ۱ تا ۳۹

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

 ۱۱۱- عبارت کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی در رابطه با دو عنصر X_{14} و Y_{33} متفاوت با عبارت زیر است؟

«هر دو عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارند و در یک گروه از جدول تناوبی قرار گرفته‌اند.»

 (۱) عنصر X با از دست دادن ۴ الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
 (۲) اختلاف شمار الکترون‌های با $n = 3$ در آرایش الکترونی اتم دو عنصر برابر ۱۴ است.
 (۳) هر دو عنصر X و Y برخلاف اولین عنصر گروه خود ظاهری براق و درخشان دارند.
 (۴) عنصر Y با نافلز مایع جدول دوره‌ای هم‌دوره است.
 ۱۱۲- با توجه به اینکه کاتیون A^{3+} دارای آرایش الکترونی گاز نجیب بوده، از عناصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی است و آرایش الکترونی آنیون B^{2-}

 به $2p^6$ ختم می‌شود، کدام مطلب درست است؟

 (۱) عنصر A در گروه ۴ و دوره چهارم جدول قرار دارد.
 (۲) در اتم B شمار زیرلایه‌های الکترونی پر شده، برابر ۳ است.
 (۳) پنجمین عنصر بعد از A دارای سه نوع اکسید در طبیعت است.
 (۴) واکنش‌پذیری عنصر A از واکنش‌پذیری اولین عنصر هم‌دوره با آن، کمتر است.

۱۱۳- در جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی عناصر، روند تغییرات کدام موارد یکسان است؟

(الف) شعاع اتمی در گروه‌ها - خصلت فلزی در گروه‌ها

(ب) شعاع اتمی در دوره‌ها - خصلت فلزی در گروه‌ها

(پ) شعاع اتمی در گروه‌ها - خصلت نافلزی در گروه‌ها

(ت) شعاع اتمی در دوره‌ها - خصلت نافلزی در گروه‌ها

(۱) (الف)، (ب)

(۲) (الف)، (ت)

(۳) (ب)، (پ)

(۴) (پ)، (ت)

۱۱۴- همه عبارت‌های زیر نادرست هستند، به‌جز ...

(۱) به‌طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر است.

(۲) در میان عناصر موجود در دوره چهارم جدول تناوبی، سه عنصر در آخرین زیرلایه خود یک الکترون دارند.

(۳) هرچه یک فلز فعال‌تر باشد؛ استخراج آن از ترکیب‌هایش ساده‌تر است.

 (۴) $Fe(OH)_2$ ، $Fe(OH)_3$ و Fe_2O_3 در دمای اتاق در آب نامحلول هستند.

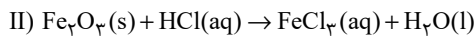
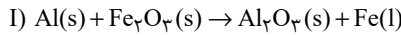
۱۱۵- با توجه به شکل زیر که تعدادی از عناصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی را نشان می‌دهد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟ (نماد عناصر فرضی است.)

A			B				C	D
---	--	--	---	--	--	--	---	---

 (۱) در کاتیون پایدار عنصر A ، شمار الکترون‌های با $I=1$ ، ۲ برابر شمار الکترون‌های با $I=0$ است.
 (۲) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر D برابر ۵۸ است.
 (۳) در اکسیدی از عنصر B که نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر با $\frac{2}{3}$ است، کاتیون دارای ۴ الکترون با $I=2$ است.
 (۴) در آرایش الکترونی عنصر C یک زیرلایه نیمه‌پر وجود دارد.

۱۱۶- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) در دما و فشار اتاق، در گروه ۱۷ هر سه حالت فیزیکی ماده (جامد، مایع، گاز) وجود دارد.
 (ب) بهطور کلی در یک دوره از جدول تناوبی، واکنشپذیری فلزهای اصلی از راست به چپ افزایش می‌یابد.
 (پ) عنصری با عدد اتمی ۳۲ در جدول تناوبی رسانای گرما است و قابلیت مفتول شدن دارد.
 (ت) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های آخرین زیرلایه عنصر مایع گروه ۱۷ در دما و فشار اتاق، برابر ۳۳ است.
- (۱) الف)، (ب) و (ت) (۲) الف) و (ب) (۳) (ب) و (پ) (۴) (پ) و (ت)
- ۱۱۷- اگر ۸۰٪ آهن (III) اکسید لازم برای واکنش کامل با ۵/۴ گرم آلومینیم با خلوص ۶۰٪ (در واکنش ترمیت) را با هیدروکلریک اسید کافی واکنش دهیم، چند مول آب تولید می‌شود؟ (بازده درصدی واکنش دوم را ۲۵٪ در نظر بگیرید و $Al = 27: g.mol^{-1}$) (معادله واکنش‌ها موازنه شوند).



۰/۰۳۶ (۴)

۰/۱۴۴ (۳)

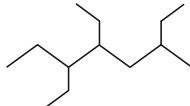
۰/۴۸ (۲)

۰/۰۷۲ (۱)

۱۱۸- چند مورد از مطالب زیر در رابطه با آلکان $CH_3CH(C_2H_5)(CH_2)_7C(C_2H_5)(CH_2)_7$ نادرست است؟

($C = 12, H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$)

- نام این ترکیب براساس قواعد آیوپاک ۳، ۴، ۶-تری‌متیل‌اوکتان است.
- برای سوختن کامل هر مول از این ترکیب به ۵۴۴ گرم گاز اکسیژن نیاز است.
- شمار گروه‌های CH_2 در این ترکیب، یک عدد کمتر از شمار گروه‌های CH_3 در ترکیب ۳-اتیل - ۲-متیل‌پنتان است.
- مجموع شماره شاخه‌های فرعی در نام‌گذاری آن بر اساس قواعد آیوپاک، برابر با مجموع شماره شاخه‌های فرعی در نام ترکیب زیر است.



• در ۲۶ گرم از این ترکیب، $2/40.8 \times 10^{24}$ اتم هیدروژن وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۹- در کدام ردیف‌های جدول زیر، دلیل عبارت بیان شده در ستون (۱)، به درستی در ردیف جلوی آن در ستون (۲) نوشته شده است؟

ردیف	ستون (۱)	ستون (۲)
۱	استفاده از آلکان‌ها برای حفاظت از فلزها	واکنش‌پذیری کم آلکان‌ها
۲	آسیب دیدن بافت‌های پوست	تماس پوست با آلکان‌های گازی
۳	چسبندگی وازلین بیشتر از گریس است.	وازلین شمار اتم‌های کربن بیشتری دارد.
۴	از بوتان برای حفاظت از فلزها استفاده نمی‌شود.	بوتان در دما و فشار اتاق، گازی شکل است.

۴، ۳ (۴)

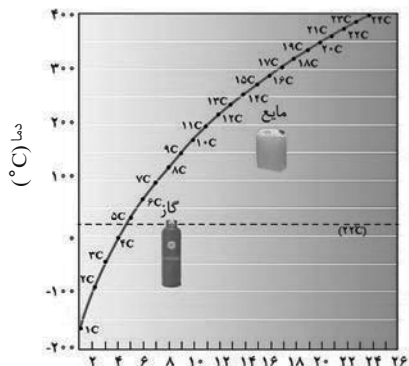
۳، ۲ (۳)

۴، ۲ (۲)

۳، ۱ (۱)

۱۲۰- با توجه به نمودار زیر که تغییر نقطه جوش آلکان‌های راست‌زنجیر را برحسب شمار اتم‌های کربن آنها در فشار یک اتمسفر نشان می‌دهد، چند مورد از

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



شمار اتم‌های کربن

- آلکانی با ۵۲ پیوند اشتراکی، تقریباً در دمای $305^\circ C$ به جوش می‌آید.
- ساده‌ترین آلکانی که پیوند C-C دارد، از خوردگی فلزها به‌خوبی جلوگیری می‌کند.
- آلکانی با جرم مولی $184 g.mol^{-1}$ نسبت به آلکانی با نقطه جوش $473K$ ، تمایل کمتری برای تبدیل شدن به گاز دارد.
- اگر آلکان‌های A و B به ترتیب دارای ۲۶ و ۳۰ اتم هیدروژن باشند و گلوله 100 گرمی فولادی را به داخل آن‌ها بیندازیم، در شرایط یکسان گلوله زودتر به ته ظرف محتوی آلکان A می‌رسد.

۳ (۲)

۱ (۴)

۴ (۱)

۲ (۳)



دفترچه پاسخ آزمون

۱۱ شهریور ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

طراحان

ریاضی	عزیزاله علی اصغری، گیان کریمی خراسانی، حمید علیزاده، عادل حسینی، لیل مرادی، علی شهبازی، جمشید حسینی خواه، سروش موئینی، حمیدرضا سجودی، محمد یگانه، سعید اکبرزاده، مهدی براتی، سجاد داوطلب، علی حاجیان، سعید عزیزخانی، سهیل حسن خان پور، اکبر کلاهملکی، شهرام ولایی، محمودرضا اسلامی
زیست شناسی	امیرحسین پرهام، امیرمحمد رضائی علوی، حسن علی ساقی، سجاد حمزه پور، علی جوهری، سجاد عبیری، امیررضا صدریکتا، محمدمبین رضائی، شروین مصورعلی، اشکان زرنیدی، آرمان خیری، رضا آرامش اصل، مهرداد محبی، نوید امیریان، محمد مهدی روزبهانی، سیدامیر منصورپهشتی، محمدرضا سیفی، علی حاجیان، پوریا برزین، حسن محمد نشتایی، اشکان زرنیدی، حسن قائمی
فیزیک	بهادر کامران، زهره آقامحمدی، مهدی آذرنسب، مصطفی کیانی، عباس اصغری، مجتبی نکوئیان، احسان کریمی، سیدابوالفضل خالقی، سیدمهرشاد موسوی، امیرحسین برادران، اسماعیل احمدی، محمود منصوری
شیمی	نوید آرمت، روزبه رضوانی، محمد عظیمیان زواره، رسول عابدینی زواره، علیرضا رضایی سراب، محمدرضا زهرهوند، فرزاد نجفی کریمی، امیر حاتمیان، امیرحسین طیبی سودکلایی، قادر باخاری، رضا سلیمانی، محمد فائزینیا، حامد رضائیان، ارژنگ خانلری، حسن عیسی زاده، حسن رحمتی کوکنده، حامد زمانیان، علی امینی، رئوف اسلام دوست، رامین فتحی، مسعود جعفری، جواد سوری لکی، اکبر هنرمند

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران استاد	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	مهدی ملارضائی	علی مرشد	مجتبی خلیل ارجمندی
زیست شناسی	امیرحسین بهروزی فرد	امیرحسین بهروزی فرد	امیررضا پاشاپوریگانه	محمد مهدی روزبهانی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	مهدی براتی	مهدی براتی	محمد جواد سورچی	-	محمد رضا اصفهانی
شیمی	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	مصطفی رستم آبادی	سینا رحمانی تبار، یاسر راش، مسعود خانی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	فاطمه نوبخت
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرای	فرزانه فتح الله زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

ریاضی (۱)

گزینه «۱»

(عزیزاله علی اصفری)

با توجه به ضابطه تابع f داریم:

$$\begin{cases} f(0) = 2 \\ f(6) = -3 \times 6 + 5 = -13 \\ f(-4) = -\frac{1}{2}(-4) + 2 = 4 \end{cases}$$

حاصل عبارت مورد نظر برابر است با:

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{-2f(0) - f(6)}{f(-4)}} = \sqrt{\frac{-4 + 13}{4}} = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$$

(ریاضی، ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

گزینه «۲»

(کیان کریمی فراسانی)

برد تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ با دامنه \mathbb{R} و $a < 0$

(سهمی رو به پایین) برابر با $[-\frac{\Delta}{4a}, -\frac{\Delta}{4a}, \infty)$ است. بنابراین:

$$-\frac{\Delta}{4a} = 8 \Rightarrow \frac{-(64 - 4a(a+2))}{4a} = 8$$

$$\Rightarrow a^2 + 2a - 16 = 8a \Rightarrow a^2 - 6a - 16 = 0$$

$$\Rightarrow (a-8)(a+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \text{ ق ق} \\ a = -2 < 0 \text{ ق ق} \end{cases}$$

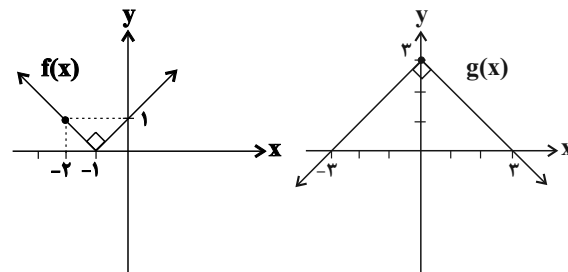
$$\Rightarrow f(x) = -2x^2 + 8x \Rightarrow f(1) = 6$$

(ریاضی، ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

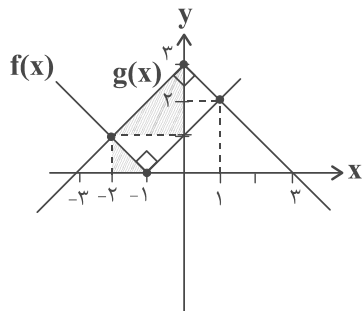
گزینه «۱»

(عمید علیزاده)

ابتدا نمودار دو تابع را به کمک انتقال رسم می‌کنیم:



با رسم هر دو نمودار در یک دستگاه داریم:



با توجه به مثلث‌های هاشور خورده قائم‌الزاویه تشکیل شده در شکل بالا، داریم:

$$\begin{cases} \text{طول مستطیل} = 2\sqrt{2} \\ \text{مساحت مستطیل} = 4 \Rightarrow \text{عرض مستطیل} = \sqrt{2} \end{cases}$$

(ریاضی، ۱، تابع، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

گزینه «۲»

(عادل حسینی)

$$y = \frac{2x-10}{5} = \frac{2}{5}x - 2$$

$$\Rightarrow -2 \leq \frac{2}{5}x - 2 \leq 2 \Rightarrow 0 \leq \frac{2}{5}x \leq 4 \Rightarrow 0 \leq x \leq 10$$

(ریاضی، ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

گزینه «۳»

(یللا مرادی)

چون $f(x)$ یک تابع است، دو ضابطه تعریف شده به‌ازای $x=1$ برابرند:

$$2m - 1 = -2 + 2m \Rightarrow m = 1$$

و از آن‌جا که $x=1-\sqrt{2}$ عددی کوچک‌تر از یک است، باید در ضابطه اول جایگذاری شود:

$$\begin{aligned} f(1-\sqrt{2}) &= 2(1)(1-\sqrt{2}) - (1-\sqrt{2})^2 \\ &= 2 - 2\sqrt{2} - (1 - 2\sqrt{2} + 2) \\ &= 2 - 2\sqrt{2} - 3 + 2\sqrt{2} = -1 \end{aligned}$$

(ریاضی، ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

گزینه «۲»

(علی شهبازی)

f یک تابع سه‌ضابطه‌ای است که هر سه ضابطه آن خطی هستند. ضابطه هر کدام را می‌نویسیم:

$$\text{ضابطه اول: } x \leq -2: A(-2, 3), B(-3, 0) \Rightarrow m = \frac{3-0}{-2+3} = 3$$

$$y - 0 = 3(x + 3) \Rightarrow y = 3x + 9$$

$$\text{ضابطه دوم: } -2 < x < 1: y = 3$$

$$\text{ضابطه سوم: } x \geq 1: C(1, 3), D(5, 0) \Rightarrow m = \frac{3-0}{1-5} = -\frac{3}{4}$$

$$y - 0 = -\frac{3}{4}(x - 5) \Rightarrow y = -\frac{3}{4}x + \frac{15}{4}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 3x + 9 & ; x \leq -2 \\ 3 & ; -2 < x < 1 \\ -\frac{3}{4}x + \frac{15}{4} & ; x \geq 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} n-6=0 \Rightarrow n=6 \\ n+5=0 \Rightarrow n=-5 \end{cases}$$

$$P(n, 6) = \frac{n!}{(n-6)!} = \frac{6!}{0!} = 6!$$

(ریاضی ۱، شمارش، برون شمردن، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۴)

زیست‌شناسی (۱)

(امیر حسین پرهام)

۱۱- گزینه «۲»

شکل داده شده، نشان‌دهنده دیواره بیرونی و درونی کپسول بومن است.
۱- پودوسیت ۲- شکاف تراوشی ۳- دیواره بیرونی کپسول بومن ۴- غشای پایه
غشای پایه در ساختار خود دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و
گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است. همچنین رشته‌های
سلولزی موجود در دیواره یاخته‌ای گیاهان نیز از جنس کربوهیدرات‌ها است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های دیواره بیرونی کپسول بومن در گروه بافت پوششی بدن
قرار دارند. یاخته‌های بافت پوششی به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای
بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد، نه اینکه فاقد فضای بین یاخته‌ای باشند.
گزینه «۳»: یاخته پودوسیت در قسمت‌هایی از خود دارای رشته‌های کوتاه (نه
بلند) و پاماند فراوانی است. مواد موجود در کلافاک (گلوپورول) به هنگام
تراوش و وارد شدن به درون کپسول بومن، در تماس با رشته‌های پودوسیت
قرار می‌گیرند.

گزینه «۴»: دقت کنید که شکاف تراوشی در بین رشته‌های پاماند پودوسیت
ایجاد می‌شود، در ضمن یاخته پودوسیت فاقد دیواره یاخته‌ای است.
پودوسیت‌ها با پاهای خود اطراف مویرگ‌های منفذدار کلافاک (گلوپورول) را
احاطه کرده‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۰، ۱۵، ۷۳ و ۸۰)

(امیرمهر رمشانی‌علوی)

۱۲- گزینه «۱»

شبکه مویرگی کلافاک میان سرخرگ‌های آوران و وایران (یک نوع رگ
خونی) قرار دارد. تنها فرایندی از فرایندهای تشکیل ادرار که در این بخش
انجام می‌شود، تراوش است. در تراوش مواد برحسب اندازه به درون کپسول
بومن وارد می‌شوند و انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد، بنابراین مواد دفعی و
مفید می‌توانند در این فرایند از شبکه مویرگی خارج شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: منظور تراوش است، دقت داشته باشید در متن کتاب درسی
می‌خوانیم مویرگ‌های گلوپورول، منفذدار هستند و امکان خروج مواد به راحتی
از آن‌ها فراهم است، اما توجه داشته باشید مولکول‌های درشت نمی‌توانند از
کلافاک خارج شده و به درون کپسول بومن بریزند.

گزینه «۳»: در فرایندهای ترشح و بازجذب می‌توان خروج مواد را از سیتوپلاسم
یاخته‌های گردبزه مشاهده کرد. دقت داشته باشید این فرایندها اغلب به صورت
فعال هستند نه همیشه! به عنوان مثال بازجذب آب غیرفعال است.

گزینه «۴»: دو فرایند ترشح و بازجذب توسط یاخته‌های مجاری جمع‌کننده
نیز انجام می‌شود. دقت کنید، یون‌های هیدروژن فقط می‌توانند به واسطه
ترشح از خون خارج شوند اما بازجذب در انتقال یون هیدروژن نقشی ندارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

حال مقدار $f(11)$ و $f\left(-\frac{1}{3}\right)$ را حساب می‌کنیم:

$$11 > 1 \Rightarrow f(11) = -\frac{3}{4}(11) + \frac{15}{4} = -\frac{9}{2}$$

$$-\frac{1}{3} < -2 \Rightarrow f\left(-\frac{1}{3}\right) = 3\left(-\frac{1}{3}\right) + 9 = 1$$

$$\Rightarrow f(11) + f\left(-\frac{1}{3}\right) = -\frac{9}{2} + 1 = -\frac{7}{2} = -3\frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

۷- گزینه «۲»

(مشیر حسینی‌نوه)

چون g تابع همانی است، پس $g(-1) = -1$ و $g(2) = 2$ است، لذا داریم:

$$\frac{2f(3)}{5g(-1)} = 1 \Rightarrow \frac{2f(3)}{-5} = 1 \Rightarrow f(3) = -\frac{5}{2}$$

f تابعی ثابت است، پس $f(3) = f(2) = -\frac{5}{2}$ و لذا داریم:

$$f(2) \times g(2) = -\frac{5}{2} \times 2 = -5$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۸- گزینه «۱»

(سروش موئینی)

محدودیت برای رقم صدگان و هزارگان وجود دارد:

$$\text{الف) هزارگان} = \{4, 5, 6\}$$

$$\text{ب) صدگان} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

عددی که در هزارگان قرار بگیرد، نمی‌تواند در صدگان باشد، بنابراین برای
صدگان ۶ حالت وجود دارد. حال داریم:

$$3 \times 6 \times 5 \times 4 = 360$$

$$\text{ب) هزارگان} = \{3\}$$

$$\text{ب) صدگان} = \{5, 6\}$$

$$1 \times 2 \times 5 \times 4 = 40$$

در این حالت داریم:

پس در مجموع ۴۰۰ حالت داریم.

(ریاضی ۱، شمارش، برون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۹- گزینه «۳»

(میررضا سبوری)

برای این که هیچ‌کدام از همشهری‌ها کنار هم نباشند، باید افراد را یک در
میان به صورت (ش‌ت‌ش‌ت‌ش‌ت‌ش) بچینیم. بنابراین:

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

(ریاضی ۱، شمارش، برون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۱۰- گزینه «۳»

(مهمر یگانه)

ابتدا مقدار n را به دست می‌آوریم.

$$C(n, 2) = 15 \Rightarrow \frac{n!}{(n-2)!2!} = 15$$

$$\frac{n(n-1)(n-2)!}{(n-2)! \times 2} = 15 \Rightarrow n(n-1) = 30$$

$$n^2 - n - 30 = 0 \Rightarrow (n-6)(n+5) = 0$$

۱۳- گزینه «۱»

(امیرمهر، رضائی علوی)

دنده‌ها، بافت چربی اطراف کلیه‌ها و کپسول کلیه عواملی هستند که در حفاظت از این اندام‌های لوبیایی شکل مؤثرند، همهٔ موارد نادرست هستند. بررسی موارد:

الف: دنده‌ها، به هنگام دم به سمت جلو و بالا جابه‌جا می‌شوند. دقت داشته باشید به دلیل شکل کبد و قرارگیری آن در سمت راست، کلیهٔ سمت راست از چپ پایین‌تر بوده و توسط یک دنده محافظت می‌شود اما کلیهٔ چپ توسط دو دنده:

ب: بافت پیوندی واجد فضای بین یاخته‌های زیاد و مادهٔ زمینه‌ای است. همهٔ این عوامل حفاظتی از جنس بافت پیوندی هستند اما فقط چربی اطراف کلیه در حفظ و نگهداری این اندام‌ها در موقعیتشان نقش دارد.

ج: منظور کپسول کلیه است. دقت داشته باشید بخش دوم این عبارت در ارتباط با بافت چربی اطراف کلیه‌ها است نه کپسول کلیه!

د: در صورت تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه، موقعیت این اندام‌های لوبیایی شکل تغییر کرده و در پی افتادگی آن‌ها، ممکن است دهانهٔ میزنای (نه میزراه!) بسته شود. بافت چربی از یاخته‌هایی با هستهٔ حاشیه‌ای و شکلی شبیه به انگشتر تشکیل شده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۴۱، ۷۰ و ۷۴)

۱۴- گزینه «۳»

(حسن علی ساقی)

فرایندی که سبب می‌شود مقدار نهایی یک ماده در ادرار بیشتر از مقدار تراوش شده‌اش باشد، ترشح و فرایندی که سبب کاهش مقدار نهایی یک ماده می‌شود بازجذب نام دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ترشح، مواد دفعی می‌تواند از خود یاخته‌های پوششی نفرون و یا از درون مویرگ‌های دور لوله‌ای به نفرون وارد شوند.

گزینه «۲»: در بازجذب به‌صورت انتشار وجود انرژی جنبشی نیاز است در حالی که در بیشتر موارد انرژی زیستی (ATP) مصرف می‌شود.

گزینه «۳»: ترشح در تنظیم pH نیز نقش دارد. هم چنین دم و بازدم با تغییر میزان کربن دی‌اکسید خون، در تنظیم pH خون نقش دارند.

گزینه «۴»: در نفرون علاوه بر یاخته‌های ریزپرزدار، یاخته‌های دیگری نیز وجود دارند که در بازجذب مواد نقش دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۲، ۳۴، ۳۹، ۷۳ و ۷۴)

۱۵- گزینه «۲»

(سپهر همزه‌پور)

سرخرگ آوران و وایران برخلاف سیاهرگ باب کبدی دارای خون روشن هستند. تنها شبکهٔ مویرگی دوم در اطراف بخش ضخیم صعودی هنله دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انشعابات انتهایی مویرگ دورلوله‌ای در نهایت در تشکیل سیاهرگ کلیه نقش دارند. هر دو نوع مویرگ فاقد حفره در دیوارهٔ خود هستند.

گزینه «۳»: هر دو نوع مویرگ در بخش قشری دیده می‌شوند، شبکهٔ دوم در بخش مرکزی نیز دیده می‌شود. در لولهٔ جمع‌کننده ادرار نیز بازجذب داریم اما در اطراف این قسمت هیچ‌کدام از شبکه‌های مویرگی اول و دوم یافت نمی‌شوند.

گزینه «۴»: در پی تنگ شدن سرخرگ آوران برخلاف وایران، میزان تراوش کاهش می‌یابد. در شبکهٔ مویرگی اول تنها تراوش صورت می‌گیرد!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۷، ۳۴، ۵۷، ۶۳ و ۷۲ تا ۷۵)

۱۶- گزینه «۲»

(علی بوهری)

لولهٔ مالپیگی سامانه دفعی مربوط به حشرات است که در دفع اوریک‌اسید نقش دارد. با توجه به شکل صفحهٔ ۶۶ کتاب درسی، در مجاورت روده (در سطح پشتی ملخ) قلب مشاهده می‌شود که همولنف به قلب وارد و از آن خارج شده است. ورود همولنف به قلب از منافذ دریچه‌دار (نوع اول دریچه) و خروج آن از طریق ساختارهای رگی که دارای دریچه‌اند، رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خروج مواد گوارش نیافته از طریق واکوتول دفعی از پیکر جاندار، در پارامسی مشاهده می‌شود. در پارامسی مویرگ وجود ندارد اما دقت کنید در ابتدای سوال از واژه دستگاه گردش مواد استفاده کرده است که در تک یاخته‌ای‌ها، دستگاه وجود ندارد. لزوم وجود دستگاه، داشتن بافت، اندام و اجتماعی از یاخته‌ها است.

گزینه «۲»: در هیدر، گوارش مواد ابتدا به‌صورت برون یاخته‌ای و سپس درون یاخته‌ای رخ می‌دهد در هیدر و پلاناریا که حفرهٔ گوارشی وجود دارد، حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند (نه اینکه بدون حرکت بدن، جابه‌جایی مواد رخ ندهد).

گزینه «۴»: در برخی از پرندگان، نمک اضافی از طریق غدد نمکی نزدیک چشم خارج می‌شود. در پرندگان، گردش مضاعف (قلب چهارحرفه‌ای) مشاهده می‌شود. در سامانه گردش مضاعف، فشار خون حفظ می‌شود. حفظ فشار خون بالا سبب رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸، ۳۰، ۳۱، ۶۵ تا ۶۷، ۷۶ و ۷۷)

۱۷- گزینه «۳»

(حسن علی ساقی)

کلیهٔ راست به مثانه نزدیک‌تر است. سرخرگ کلیهٔ راست نسبت به سیاهرگ آن طولانی‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلیهٔ چپ بالاتر از کلیهٔ راست قرار دارد. در کلیهٔ چپ سیاهرگ جلوتر از سرخرگ قرار دارد.

گزینه «۲»: سرخرگ مواد دفعی بیشتری نسبت به سیاهرگ دارد و سرخرگ کلیهٔ راست بلندتر از سیاهرگ آن است.

گزینه «۴»: کلیهٔ چپ به سرخرگ آئورت نزدیک‌تر است. سرخرگ کلیهٔ چپ نسبت به سیاهرگ کلیهٔ چپ بالاتر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۴۸، ۷۱ و ۷۴)

۱۸- گزینه «۳»

(حسن علی ساقی)

در پارامسی، آبی که در نتیجهٔ اسمز وارد می‌شود به همراه مواد دفعی توسط واکوتول‌های انقباضی دفع می‌شود با توجه به این که آب به علت اسمز از محیط وارد پارامسی می‌شود. بنابراین فشار اسمزی محیط کمتر از پارامسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حشرات و ماهیان غضروفی تنظیم اسمزی از طریق روده دارند اما ماهیان غضروفی فاقد لوله‌های مالپیگی هستند.

گزینه «۲»: کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی دفع کنند.

گزینه «۴»: سخت‌پوستان با اینکه آیشش دارند اما فاقد گردش خون ساده می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۳، ۴۶، ۶۵، ۷۶ و ۷۷)



۱۹- گزینۀ «۴»

(سپار عبیری)

ساختارهای قیف‌مانند کلیه عبارت‌اند از لگنچه و کپسول بومن، هر دو بخش در سطح درونی خود دارای یاخته‌های پوششی می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینۀ «۱»: لگنچه نقشی در تراوش ندارد. گزینۀ «۲»: دقت کنید لگنچه جزئی از بخش قشری و مرکزی کلیه نمی‌باشد. گزینۀ «۳»: کپسول بومن ارتباطی با سپاهرگ ندارد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی، صغفه‌های ۷۱، ۷۲ و ۷۳)

۲۰- گزینۀ «۱»

(امیررضا صدر یکتا)

شکل نشان داده شده مربوط به یاخته‌های ریز پرزدار لوله‌پیچ خورده نزدیک است. بخش پس از لوله پیچ‌خورده نزدیک، لوله‌هنله و بخش قبل از آن کپسول بومن است. شبکه مویرگی اطراف لوله پیچ‌خورده نزدیک فقط دارای خون روشن است در حالی که شبکه مویرگی اطراف لوله‌هنله هم خون روشن و هم خون تیره دارد. پس مواد بازجذب شده در لوله پیچ‌خورده نزدیک برخلاف لوله‌هنله فقط به درون خون روشن وارد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینۀ «۲»: لوله‌هنله دارای بخش ضخیم و بخش نازک است و برخلاف لوله پیچ‌خورده نزدیک در سراسر طول خود قطر ثابتی ندارد. گزینۀ «۳»: در لوله پیچ‌خورده نزدیک انتقال برخی مواد مانند آب بدون مصرف شکل رایج انرژی و به روش اسمز صورت می‌گیرد. گزینۀ «۴»: کپسول بومن برخلاف لوله پیچ‌خورده نزدیک در ترشح یون هیدروژن هیچ نقشی ندارد. (تنظیم اسمزی و رفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صغفه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۲۱- گزینۀ «۱»

(مهمربین رمضانی)

تنها مورد «الف» درست می‌باشد. بررسی موارد: الف) پلاسمودسم‌ها کانال‌های سیتوپلاسمی هستند که از یک یاخته به یاخته دیگر کشیده شده‌اند. بافت چوب‌پنبه که برای اولین بار با میکروسکوپ مشاهده شد از یاخته‌های مرده و فاقد سیتوپلاسم تشکیل شده بود. پس چوب‌پنبه فاقد پلاسمودسم می‌باشد. ب) قدیمی‌ترین جزء دیواره یاخته‌های تیغه میانی می‌باشد که از پکتین تشکیل شده است. ج) برای تبادل مواد بین دو یاخته توسط کانال‌های سیتوپلاسمی (پلاسمودسم) الزاماً شکل رایج انرژی مصرف نمی‌شود. (ترکیبی) (زیست‌شناسی، صغفه‌های ۸۰، ۸۱ و ۸۲)

۲۲- گزینۀ «۳»

(شروین مصورعلی)

ترکیبات رنگی داخل واکوئول (مثل آنتوسیانین) و رنگ‌دیسها (کروموپلاست‌ها) خاصیت پاداکسندگی (آنتی‌اکسیدانی) دارند. این ترکیبات در پیشگیری از سرطان و بهبود کارکرد مغز و سایر اندام‌های بدن نقش مثبتی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینۀ «۱»: نشادیسه نوعی دیسه سرشار از نشاسته می‌باشد که فاقد رنگیزه است و در رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید گیاه سبب‌زمینی نقش دارد. گزینۀ «۲»: در طول پاییز و با کم شدن طول روز، در برخی گیاهان ساختار سبزدیسها تغییر کرده و به رنگ دیسه تبدیل می‌شوند. در برخی گیاهان هم عکس این پدیده دیده می‌شود و با کاهش میزان نور، رنگ‌دیسها به سبزدیسها تبدیل می‌شوند. گزینۀ «۴»: تنها در داخل واکوئول‌ها شیره واکوئولی دیده می‌شود. (از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صغفه‌های ۸۲ تا ۸۵)

۲۳- گزینۀ «۲»

(امیررضا صدر یکتا)

دیواره نخستین لایه‌ای است که همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه شدن ترکیبات سازنده دیواره اندازه آن افزایش می‌یابد. این لایه در ساختار لان حضور دارد اما در ساختار کانال‌های سیتوپلاسمی بین یاخته‌های (پلاسمودسم‌ها) مشاهده نمی‌شود. هم چنین دقت کنید تیغه میانی نیز با رشد یاخته، اندازه بزرگتری پیدا می‌کند. این لایه نیز در ساختار پلاسمودسم مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینۀ «۱»: تیغه میانی بیشترین فاصله را از پروتوپلاست دارد. برای دیواره نخستین صادق نیست. گزینۀ «۳»: جوان‌ترین لایه، دیواره پسین است. گزینۀ «۴»: ساختار چند لایه‌ای از رشته‌های سلولزی مربوط به دیواره پسین است. (از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صغفه‌های ۸۰ و ۸۱)

۲۴- گزینۀ «۳»

(شروین مصورعلی)

یاخته‌های سازنده آوند آبکشی فاقد رسوبات لیگنینی در دیواره خود می‌باشند. مطابق با شکل ۱۸ صفحه ۸۹ کتاب درسی سال دهم در مجاورت با آوندهای آبکشی، فیبرها و آوندهای چوبی قرار گرفته‌اند که دیواره ضخیمی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینۀ «۱»: یاخته‌های آوند آبکشی و تراکتید دارای دیواره عرضی هستند. تراکتیدها پروتوپلاست خود را از دست داده‌اند. گزینۀ «۲»: پلاسمودسم تنها در یاخته‌های زنده گیاهی دیده می‌شوند. آوندهای چوبی فاقد هسته بوده و زنده هم نیستند. گزینۀ «۴»: آوندهای آبکشی دارای رشته‌های سلولزی در دیواره خود می‌باشند و یاخته‌های همراه، برای ترابری شیره پرورده به این یاخته‌ها کمک می‌کنند. (از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، صغفه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۸ و ۸۹)

۲۵- گزینۀ «۳»

(اشکان زرگری)

دیواره عرضی هم در یاخته‌های آوند آبکشی و هم در تراکتیدها مشاهده می‌شود. دیواره عرضی در یاخته‌های آوند آبکشی دارای صفحه آبکشی و در یاخته‌های تراکتید به صورت ناقص هستند. طبق شکل ۱۸ صفحه ۸۹ یاخته‌های فیبر آن‌ها را احاطه کرده است. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینۀ «۱»: فیبرها در سامانه بافت آوندی به کار رفته‌اند و دارای لیگنین در دیواره خود هستند. در حالی که فقط تراکتیدها و عناصر آوندی در ترابری شیره خام نقش اصلی را دارند. گزینۀ «۲»: یاخته‌های پارانشیمی در این بافت آوندی، علی‌رغم اینکه دیواره نخستین سلولزی دارند، در ایجاد لوله‌ای پیوسته نقش ندارند. گزینۀ «۴»: یاخته‌هایی که در ترابری شیره پرورده نقش دارند. شامل یاخته‌های آوند آبکشی و یاخته‌های همراه هستند. یاخته‌های آوند آبکشی فاقد هسته (ساختار دوغشایی) هستند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی، صغفه‌های ۸۰، ۸۲ و ۸۷ تا ۸۹)

۲۶- گزینۀ «۴»

(آرمان فیری)

تیغه میانی بیشترین فاصله را با پروتوپلاست دارد. در تقسیم یاخته گیاهی بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینۀ «۱»: دیواره نخستین و تیغه میانی حاوی پکتین هستند. دیواره نخستین در یاخته‌های زنده‌ای که دیواره پسین دارند، در تماس مستقیم با این دیواره است.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی ۱، تراکئیدها در مجاورت آوندهای آبکش (یاخته‌های زنده) قرار دارند. گزینه «۴»: با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی ۱، عناصر آوندی توسط فیبر (یاخته‌های دراز که در تولید طناب کاربرد دارند) احاطه می‌شود. (از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۸ و ۸۹)

فیزیک (۱)

(بهار کلمران)

۳۱- گزینه «۳»

طبق رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ ، انرژی جنبشی دو گلوله در ابتدا به دلیل برابر بودن جرم و تندی اولیه یکسان خواهد بود. ($K_1 = K_2$) از طرف دیگر، طبق پایستگی انرژی تندی گلوله دوم در لحظه رسیدن به زمین از تندی گلوله اول در لحظه رسیدن به زمین بیشتر است؛ زیرا:

$$E_{\text{زمین}} = E_{\text{پرتاب}} \Rightarrow \begin{cases} K'_2 = U_2 + K_2 \\ K'_1 = U_1 + K_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{K'_2}{K'_1} = \frac{U_2 + K_2}{U_1 + K_1} \xrightarrow{h_2 > h_1, K_1 = K_2} \frac{K'_2}{K'_1} = \frac{U_2 + K_2}{U_1 + K_1} > 1 \Rightarrow K'_2 > K'_1$$

بنابراین داریم:

$$K'_2 > K'_1 > K_2 = K_1$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(بهار کلمران)

۳۲- گزینه «۴»

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{W_t = 0} \Delta K = 0 \Rightarrow K_2 - K_1 = 0$$

$$\Rightarrow K_2 = K_1 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$|v_2| = |v_1|$$

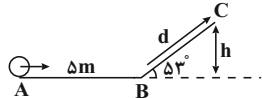
بنابراین برای این که $W_t = 0$ باشد، کفایت اندازه سرعت یا تندی، در ابتدا و انتهای مسیر یکسان باشد.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

(زهره آقاممیری)

۳۳- گزینه «۲»

مطابق شکل زیر، فرض می‌کنیم که جسم حداکثر تا نقطه C بالا می‌رود. این حالت $v_C = 0$ است.



با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی در جابه‌جایی از A تا C داریم:

$$W_t = K_C - K_A \Rightarrow W_{mg} + W_{fk} = -\frac{1}{2}mv_A^2$$

چون جسم از سطح بالا می‌رود کار نیروی وزن منفی است، بنابراین داریم:

$$-mgh + W_{fk} = -\frac{1}{2}mv_A^2 \xrightarrow{W_{fk} = -f \times d = -20J}$$

$$-2 \times 10 \times h - 20 = -\frac{1}{2} \times 2 \times 100$$

$$-20h = -80 \Rightarrow h = 4m$$

گزینه «۲»: دیواره پسین نقش بیشتری در استحکام گیاه دارد. ضخامت دیواره پسین در یاخته‌های مختلف، متفاوت است.

گزینه «۳»: دیواره پسین دارای رشته‌های سلولزی موازی در هر لایه و زاویه‌دار با لایه‌های دیگر است. ولی دقت کنید دیواره پسین قطعاً سبب توقف رشد پروتوپلاست می‌شود اما فقط در صورت چوبی شدن باعث مرگ آن می‌شود. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۸۸)

(اشکان زرنری)

۲۷- گزینه «۴»

گلوتهن نوعی پروتئین در شیر و واکوئولی است. گلوتهن موجود در بذر گندم و جو که برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد، در بعضی از افراد می‌تواند در بروز سلیاک مؤثر باشد که طی این بیماری ریزپرزه‌ها و حتی پرزه‌های روده باریک از بین می‌روند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باید توجه داشت که واکوئول می‌تواند در تورژسانس یاخته‌ها در بافت گیاهی نقش داشته باشد که طی آن سبب می‌شود که اندام‌های غیر چوبی مانند برگ‌ها در گیاهان چوبی نیز استوار بمانند.

گزینه «۲»: در غشای بعضی از واکوئول‌های گیاهی پروتئین‌های تسهیل‌کننده آب وجود دارد که در عبور آب از این اندامک نقش دارند.

گزینه «۳»: از ترکیبات رنگی واکوئول می‌توان به آنتوسیانین اشاره کرد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵، ۸۰، ۸۲ تا ۸۴ و ۱۰۵)

(رضا آرمش اصل)

۲۸- گزینه «۴»

بخشی از آوندهای چوبی از یاخته‌های دوکی شکل دراز به‌نام تراکئید ساخته شده‌اند. این نوع آوندهای چوبی طبق شکل ۱۸ صفحه ۸۹ کتاب زیست‌شناسی ۱ دارای لان‌های متعدد در دیواره جانبی خود هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: بافت پارانشیمی رایج‌ترین بافت در سامانه بافت زمینه‌ای است. ولی یاخته‌های که دیواره نخستین ضخیم دارد کلانشیمی است.

گزینه «۲»: یاخته‌های نگهبان روزنه که متعلق به سامانه بافت پوششی و دسته‌ای از یاخته‌های بافت پارانشیمی متعلق به سامانه بافت زمینه‌ای، سبزینه داشته و فتوسنتز می‌کنند. هر دوی این یاخته‌ها دیواره چوبی شده ندارند.

گزینه «۳»: یاخته‌های اسکلرانشیمی و آوند چوبی دیواره پسین دارند قطر آوند تشکیل شده از عناصر آوندی نسبت به سایر یاخته‌های سامانه آوندی بیشتر است. آوند چوبی هدایت شیره خام را انجام می‌دهد.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۸۶ تا ۸۹)

(مهرادر مهبی)

۲۹- گزینه «۱»

آب بر اساس اسمز می‌تواند از غشای پروتوپلاست و واکوئول، آزادانه و بدون صرف انرژی زیستی عبور کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳، ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

(نوید امیریان)

۳۰- گزینه «۱»

آوند چوبی که در ساختار خود دیواره عرضی دارد: تراکئید
آوند چوبی که در ساختار خود دیواره عرضی ندارد: عناصر آوندی
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آوندهای چوبی در محل لان‌ها لیگنین رسوب نمی‌دهند.

گزینه «۲»: عناصر آوندی بیش‌ترین قطر را نسبت به سایر آوندها در یک دسته آوندی دارند.

$$\Rightarrow 120000 = m(2000 + 600) \Rightarrow m = \frac{120000}{800} = 150 \text{ kg}$$

در نهایت حجم مایع برابر است با:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{150}{2250} = \frac{1}{15} \text{ m}^3$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

(امیر حسین برادران)

۳۶- گزینه ۳

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \quad \begin{matrix} W_t = W_{F_1} + W_{F_2}, M = 1/5 \text{ kg}, W_{F_2} = F_2 d \cos(\theta), F_2 = 20 \text{ N} \\ \Delta K = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2, v_2 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}, d = 20 \text{ m} \end{matrix}$$

$$W_{F_1} + W_{F_2} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \Rightarrow F_1 d + W_{F_2} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 20 \times 20 + W_{F_1} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} (8^2 - 4^2) \Rightarrow W_{F_1} = 36 - 400 = -364 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(معمور منصور)

۳۷- گزینه ۱

می‌دانیم وقتی نیروی مقاومت در مقابل حرکت جسم وجود نداشته باشد، انرژی مکانیکی پایسته می‌ماند، یعنی انرژی مکانیکی در کل مسیر مقداری ثابت است. بنابراین برای محاسبه انرژی مکانیکی هر قسمتی از مسیر، کافی است انرژی مکانیکی نقطه‌ای از مسیر که اطلاعات آن را داریم، محاسبه کنیم:

$$E = \text{در سطح زمین} = E \quad \left(\text{در } \frac{2}{3} \text{ ارتفاع اوج} \right)$$

$$E = K + U = \frac{1}{2} m v^2 + 0 = \frac{1}{2} \times 4 \times (15)^2 \Rightarrow E = 450 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(موری آژرنسب)

۳۸- گزینه ۱

ابتدا کار خالص را با توجه به معلوم بودن تندی اتومبیل و جرم آن با استفاده از

$$m = \frac{W}{g} = \frac{8000}{10} = 800 \text{ kg} \quad \text{قضیه کار و انرژی جنبشی به دست می‌آوریم:}$$

$$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 800 \times (40^2 - 20^2)$$

$$\Rightarrow W_t = 400 \times 1200$$

اکنون با استفاده از رابطه توان متوسط داریم:

$$P = \frac{W_t}{t} = \frac{400 \times 1200}{20} = 24000 \text{ W} = 24 \text{ kW}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ و ۶۳ تا ۷۲)

(موری آژرنسب)

۳۹- گزینه ۲

اگر مبدأ پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر بگیریم، جسم در نقطه (۱) هم دارای انرژی جنبشی و هم دارای انرژی پتانسیل است، اما در نقطه (۲) فقط انرژی جنبشی دارد. بنابراین، با توجه به این که در طول مسیر انرژی مکانیکی جسم، پایسته نمی‌ماند به صورت زیر کار نیروی مقاومت هوا را می‌یابیم.

$$\begin{matrix} U_1 = mgh_1 & U_2 = 0 \\ (1) \quad K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 & (2) \quad K_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 \end{matrix}$$

بنابراین، جابه‌جایی d روی سطح برابر است با:

$$\sin 53^\circ = \frac{h}{d} \quad d = \frac{h}{\sin 53^\circ} = \frac{4}{0.8} = 5 \text{ m}$$

دقت کنید، چون در هر متر جابه‌جایی روی سطح AB ، 4 J انرژی تلف می‌شود، بنابراین در 5 m جابه‌جایی، انرژی تلف‌شده برابر $|W_{fk}| = |-4 \times 5| = 20 \text{ J}$ خواهد بود.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۳)

(زهره آقاممیری)

۳۴- گزینه ۳

با استفاده از قانون پایستگی انرژی برای دو نقطه (۱) و (۲)، نیروی مقاومت هوا را محاسبه می‌کنیم:

$$W_f = E_2 - E_1 \quad \Rightarrow -fh = (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1)$$

$$\Rightarrow -fh = mgh - \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$-f \times 4 = 2 \times 10 \times 4 - \frac{1}{2} \times 2 \times 100 \Rightarrow -4f = 80 - 100 \Rightarrow f = 5 \text{ N}$$

در مسیر بازگشت در نقطه (۲) به ارتفاع h' داریم:

$$U_2 = \frac{1}{2} K_2 \Rightarrow K_2 = \frac{1}{2} U_2 (*)$$

بار دیگر از قانون پایستگی انرژی بین دو نقطه (۲) و (۳) استفاده می‌کنیم:

$$W_t' = E_3 - E_2 = (U_3 + K_3) - (U_2 + K_2)$$

$$\xrightarrow{(*)} -fd = (U_3 + \frac{1}{2} U_3) - U_2$$

$$\Rightarrow -fd = \frac{3}{2} U_3 - U_2 \Rightarrow -fd = \frac{3}{2} mgh' - mgh \quad \begin{matrix} d=h-h'=4-h' \\ h=4 \text{ m}, f=5 \text{ N} \end{matrix}$$

$$-5 \times (4 - h') = \frac{3}{2} \times 20 \times h' - 2 \times 10 \times 4 \Rightarrow -20 + 5h' = 30h' - 80$$

$$h' = 1/5 \text{ m}$$

دقت کنید که d جابه‌جایی بین دو نقطه ۲ و ۳ است.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۲)

(موری آژرنسب)

۳۵- گزینه ۱

با داشتن مقدار توان خروجی (دقت کنید که توان داده شده، توان خروجی است و نیازی به استفاده از بازده نیست) و مدت زمان آن، می‌توان کار مفید را

$$\text{به دست آورد:} \quad P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{t} \Rightarrow W_{\text{مفید}} = P_{\text{خروجی}} \times t$$

$$\frac{t = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}}{P = 400 \text{ W}} \rightarrow W_{\text{مفید}} = 400 \times 300 = 120000 \text{ J}$$

چون کار مفید بر روی مایع انجام شده، باعث افزایش انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل آن شده است. بنابراین با استفاده از آن جرم مایع را پیدا می‌کنیم:

$$W_{\text{مفید}} = \Delta U + \Delta K \Rightarrow 120000 = mgh + \frac{1}{2} m v^2$$

$$\Rightarrow 120000 = m(10 \times 20 + \frac{1}{2} \times (20\sqrt{3})^2)$$

(کتاب آبی)

۴۲- گزینه «۴»

تنها نیرویی که در راستای جابه‌جایی (d) به قایق وارد می‌شود نیروی باد (F) است بنابراین فقط این نیرو کار انجام می‌دهد در نتیجه طبق قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{cases} W_t = \Delta K = K_f - K_i \xrightarrow{v_i=0} W_t = K_f - 0 = K_f \\ \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m v_f^2 \\ W_t = W_F = F d \cos 0 = F d \\ \Rightarrow F d = \frac{1}{2} m v_f^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2Fd}{m}} \\ \frac{F \text{ یکسان}}{d \text{ یکسان}} \rightarrow \frac{v_f}{v_i} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} = \sqrt{\frac{m}{4m}} = \frac{1}{2} \\ \Rightarrow \frac{v_f}{v_i} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(کتاب آبی)

۴۳- گزینه «۴»

گزینه ۱: چون تندی حرکت ماهواره ثابت است، طبق رابطه $K = \frac{1}{2} m v^2$ تغییرات انرژی جنبشی آن صفر است.
گزینه ۲: طبق قضیه کار- انرژی جنبشی $W_t = \Delta K$ ، چون تغییرات انرژی جنبشی ماهواره صفر است (تندی حرکت ثابت) بنابراین کار کل انجام شده روی ماهواره صفر است.
گزینه ۳: تنها نیروی وارد بر ماهواره نیروی جاذبه گرانشی است که از طرف زمین وارد می‌شود و معادل وزن ماهواره است.
گزینه ۴: چون نیروی جاذبه گرانشی بر مسیر حرکت ماهواره عمود است کاری روی ماهواره انجام نمی‌دهد.

$$W_F = F d \cos \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} W_F = 0$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(کتاب آبی)

۴۴- گزینه «۲»

نیروی وزن و اصطکاک در این جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه C، کار انجام می‌دهند بنابراین طبق قضیه کار و انرژی داریم:

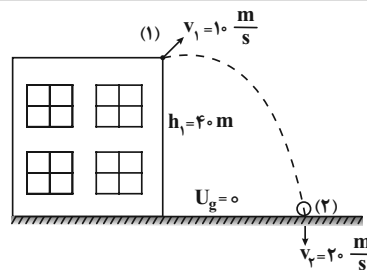
$$\begin{aligned} W_t = \Delta K &\Rightarrow W_{mg} + W_{fk} = K_C - K_A \\ \Rightarrow mg(h-2) + W_{fk} &= \frac{1}{2} m v_C^2 - 0 \\ \Rightarrow 0.8 \times 10 \times (h-2) - 22 &= \frac{1}{2} \times 0.8 \times 5^2 \\ \Rightarrow h-2 = 4 &\Rightarrow h = 6 \text{ m} \end{aligned}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)

(کتاب آبی)

۴۵- گزینه «۱»

چون جسم به مکان اولیه برمی‌گردد کار نیروی وزن صفر است بنابراین با توجه به قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:



$$\begin{aligned} W_f = E_f - E_i \xrightarrow{E=K+U} W_f &= (K_f + U_f) - (K_i + U_i) \Rightarrow \\ W_f &= \frac{1}{2} m v_f^2 + 0 - \left[\frac{1}{2} m v_i^2 - m g h_1 \right] \xrightarrow{m=50 \text{ kg}, g=10 \text{ m/s}^2} \\ W_f &= \frac{1}{2} \times 50 \times 400 - \left[\frac{1}{2} \times 50 \times 100 - 50 \times 10 \times 40 \right] \\ \Rightarrow W_f &= 1000 - 250 - 2000 \Rightarrow W_f = -1250 \text{ J} \end{aligned}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

(مصطفی کیانی)

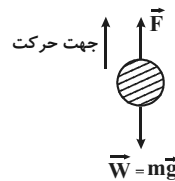
۴۰- گزینه «۲»

ابتدا توان خروجی (مفید) موتور را می‌یابیم و سپس توان خروجی جرتقیل را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} Ra &= \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \xrightarrow{Ra=100, P_{\text{کل}}=50 \text{ kW}} \frac{100}{50} = \frac{P}{50} \Rightarrow P = 5 \text{ kW} \\ Ra &= \frac{P'}{P_{\text{موتور}}} \xrightarrow{Ra=25, P_{\text{موتور}}=4 \text{ kW}} \frac{25}{4} = \frac{P'}{4} \\ \Rightarrow P' &= 1 \text{ kW} = 1000 \text{ W} \end{aligned}$$

اکنون با استفاده از رابطه $P = \frac{W}{t}$ و با توجه به این که $W = mgh$ است، به صورت زیر t را می‌یابیم. دقت کنید، چون جسم با تندی ثابت بالا می‌رود، نیروی موتور جرتقیل با وزن جسم برابر است:

$$\begin{aligned} W &= F d \cos 0 \xrightarrow{F=mg, d=h} W = mgh \times 1 \Rightarrow W = mgh \\ P' &= \frac{W}{t} \Rightarrow P = \frac{mgh}{t} \xrightarrow{h=12 \text{ m}, m=250 \text{ kg}, P'=1000 \text{ W}} 1000 = \frac{250 \times 10 \times 12}{t} \\ \Rightarrow t &= 3 \text{ s} \end{aligned}$$



(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(کتاب آبی)

۴۱- گزینه «۱»

با استفاده از قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{aligned} W_t = \Delta K = K_f - K_i &= \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 \\ &= \frac{1}{2} \times 0.5 \times (10^2 - 12^2) \Rightarrow W_t = -11 \text{ J} \end{aligned}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

$$\Rightarrow v_1^2 = 80 \Rightarrow v_1 = \sqrt{80} = \sqrt{16 \times 5} \Rightarrow v_1 = 4\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

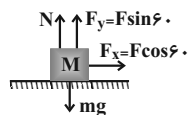
(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

(کتاب آبی)

$$\vec{P} = F \vec{v} \cos \theta \quad \text{و} \quad \vec{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10}{5} = 2 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \vec{P} = 50 \times 2 \times \cos 60^\circ \Rightarrow \vec{P} = 50 \cdot W$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)



۴۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

۵۰- گزینه «۱»

کار مفید انجام شده توسط پمپ معادل $W = mgh$ است.

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} \quad v = \frac{h}{\Delta t} \rightarrow P = mgv = \rho V g v$$

$$P_A = 2P_B \Rightarrow m_{آب} g v_A = 2\rho g v_B$$

$$\Rightarrow 200 \times 10 = 2 \times 1250 \times 20 v_B$$

$$\Rightarrow v_B = 0.4 \frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

شیمی (۱)

(نوبت آزمای)

۵۱- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کربن دی‌اکسید یک اکسید اسیدی است، پس افزایش آن در هواکره، خاصیت اسیدی باران را افزایش می‌دهد.

گزینه «۲»: مولکول‌های اوزون موجود در لایه استراتوسفر، موجودات زنده روی زمین را از پرتوهای زیانبار فرابنفش محفوظ نگه می‌دارند.

گزینه «۳»: در دمای ثابت اگر فشار یک گاز افزایش یابد، حجم آن کاهش یافته و در نتیجه فاصله بین مولکول‌های آن کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: با توجه به فرمول آنیون‌های کلرید و نیترید (Cl^- , N^{3-}) و با توجه به فرمول‌های MCl_3 و M_3N_2 نتیجه می‌گیریم که عنصر M می‌تواند دو کاتیون M^{2+} و M^{3+} تشکیل دهد؛ از این رو دارای اکسیدهای MO و M_2O_3 می‌باشد.

(شیمی، ردیای گل‌ها در زندگی، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۷۳، ۷۴، ۷۷ و ۷۸)

(روزبه رضوانی)

۵۲- گزینه «۴»

فقط عبارت «ت» نادرست است.

بررسی عبارت «ت»:

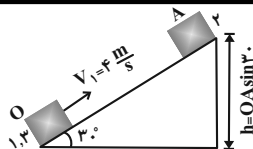
پرتوی حاصل از واکنش یک اتم و یک مولکول اکسیژن، پرتوی فرسوخ است که جزو امواج الکترومغناطیس بوده و طول موج آن بلندتر از نور مرئی است.

(شیمی، ردیای گل‌ها در زندگی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

(مهمر عظیمیان زواره)

۵۳- گزینه «۴»

اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} m (2^2 - 4^2)$$

بنابراین کار نیروی اصطکاک در مسیر رفت (۱ → ۲) یا برگشت (۲ → ۱) در مسیر برگشت داریم:

$$\Rightarrow W_{f_k} = -6 \times m \Rightarrow \begin{cases} (W_{f_k})_{1 \rightarrow 2} = -3m \\ (W_{f_k})_{2 \rightarrow 1} = -3m \end{cases}$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_k} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow mgh - 3 \times m = \frac{1}{2} m (2^2 - 0)$$

$$\Rightarrow 10 \times OA \sin 30 - 3 = 2 \Rightarrow OA = \frac{5}{5} \Rightarrow OA = 1 \text{ m}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)

(کتاب آبی)

۴۶- گزینه «۲»

اگر یک جسم در یک سطح بدون اصطکاک از حالت سکون از نقطه A به اندازه Δh سقوط کند، اندازه سرعت آن در انتهای مسیر برابر با $v_B = \sqrt{2g\Delta h}$ خواهد بود و این به نوع مسیری که طی می‌کند، بستگی ندارد.

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

$$\Rightarrow mgh = \frac{1}{2} m v_B^2 + 0$$

$$\Rightarrow v_B = \sqrt{2gh} \quad h_1 = h_2 = h_3 = h$$

$$(v_B)_1 = (v_B)_2 = (v_B)_3$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(کتاب آبی)

۴۷- گزینه «۲»

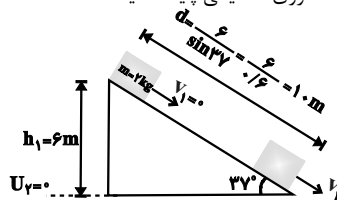
به علت وجود مقاومت هوا، انرژی مکانیکی جسم رفته‌رفته کاهش می‌یابد.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

(کتاب آبی)

۴۸- گزینه «۱»

در اثر وجود اصطکاک، انرژی مکانیکی پایسته نیست.



$$W_{f_k} = E_2 - E_1 = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$$

$$\Rightarrow -f_k d = \frac{1}{2} m v_2^2 + 0 - 0 - mgh_1$$

$$\Rightarrow -4 \times 10 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_2^2 - 2 \times 10 \times 6$$

$$\left(4 \text{ mol KNO}_3 \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3} \right) - \left(2 \text{ mol K}_2\text{O} \times \frac{94 \text{ g K}_2\text{O}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} \right)$$

$$= 216 \text{ g}$$

$$\frac{4 \text{ mol KNO}_3}{216 \text{ g جرم}} \times \frac{7 \text{ mol گاز}}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \text{اختلاف جرم } 5/4 \text{ g}$$

$$= 0/175 \text{ mol گاز}$$

$$\text{گاز } 0/175 \text{ mol} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 3/92 \text{ L}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{7} \times 0/175 = 0/05 \text{ mol N}_2 \\ \frac{5}{7} \times 0/175 = 0/125 \text{ mol O}_2 \end{array} \right.$$

مطابق معادله $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$ به ازای $0/05$ مول N_2 ، $0/1$ مول NO تولید می‌شود.

(شیمی، ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۸، ۷۱ و ۷۳)

۵۷- گزینه ۳

(معمد رضا زهره‌وند)

N_2 فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است که واکنش پذیری ناچیزی داشته و از این رو به جو بی‌اثر شهرت دارد که در اثر واکنش با گاز هیدروژن آمونیاک را تولید می‌کند.

(شیمی، ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۷، ۷۸ تا ۸۲)

۵۸- گزینه ۲

(فرزاد نیقی‌کرمی)

فقط عبارت چهارم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: $2 \text{ mol N}_2 \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 56 \text{ g N}_2$

مورد دوم: $P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 1 \text{ atm} \times 10 \text{ L} = P_2 \times 2 \text{ L} \Rightarrow P_2 = 5 \text{ atm}$
 $\Rightarrow \Delta P = 5 - 1 = 4 \text{ atm}$

فشار ۴ اتمسفر افزایش می‌یابد.

مورد سوم: براساس رابطه میان مول و حجم گازها که نخستین بار توسط آووگادرو ارائه شد، در دما و فشار ثابت، حاصل تقسیم حجم گاز بر مقدار مول آن مقدار ثابتی است و بین حجم و مول گاز رابطه مستقیم وجود دارد.

مورد چهارم: $22/4 \frac{\text{L}}{\text{mol}} \times \frac{0/18 \text{ g}}{1 \text{ L}} = 17/92 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

(شیمی، ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۵۹- گزینه ۴

(امیر هاتمیان)

دما و حجم چهار ظرف با هم برابر است. در نتیجه هر چه تعداد ذره یا مول گاز درون ظرف بیشتر باشد، تعداد برخوردهای ذره‌ها با دیواره ظرف بیشتر شده و فشار افزایش می‌یابد. پس ابتدا تعداد مول‌های گازی موجود در هر ظرف را محاسبه می‌کنیم.

A ظرف: $18 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = 0/56 \text{ mol O}_2$

B ظرف: $16 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} = 1 \text{ mol CH}_4$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مقایسه ردپای کربن دی‌اکسید در تولید برق:

باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال‌سنگ

گزینه ۲: با توجه به نمودار صفحه ۶۸ کتاب درسی، حداکثر میزان تغییر دما درون یک گلخانه در یک روز زمستانی در حدود 1°C است.

گزینه ۳: پلاستیک‌های سبز پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیرند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.

(شیمی، ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۶، ۶۸، ۷۱ و ۷۳)

۵۴- گزینه ۳

(معمد عظیمیان زواره)

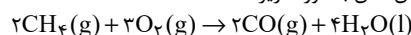
فقط عبارت «ا» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ در شرایط یکسان، چگالی و نقطه جوش اوزون از اکسیژن بیش‌تر است.

ب) جرم مولی N_2 و CO با هم برابر است، بنابراین حجم یکسانی از آن‌ها در شرایط استاندارد، شمار مول یکسان و در نتیجه جرم یکسانی دارند.

پ) معادله سوختن ناقص متان به صورت زیر است:



حدود ۲۰ درصد هوا اکسیژن است، بنابراین:

$$? \text{ L هوا} = 3/2 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol CH}_4}$$

$$\text{هوا } 33/6 \text{ L} = \frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{10 \text{ L هوا}}{20 \text{ L O}_2}$$

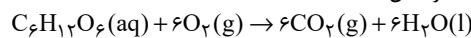
ت) آثار زینبار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفسی و چشم‌ها به سرعت قابل تشخیص است.

(شیمی، ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۰، ۷۳، ۷۴، ۷۷ تا ۸۱)

۵۵- گزینه ۳

(رسول عابدینی زواره)

معادله موازنه شده واکنش:



$$? \text{ mol CO}_2 = 9 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{6 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 0/3 \text{ mol CO}_2$$

$$? \text{ L گازها} = 1 \text{ mol CO}_2 \times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{0/3 \text{ mol CO}_2} = 24 \text{ L}$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 9 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

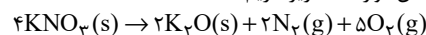
$$\times \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 5/4 \text{ g H}_2\text{O}$$

(شیمی، ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۵۶- گزینه ۱

(علیرضا رضایی سراب)

با توجه به معادله واکنش موازنه‌شده زیر داریم:



فرض می‌کنیم ۴ مول KNO_3 مصرف شود در این صورت ۲ مول K_2O تولید می‌شود که اختلاف جرم آنها برابر است با:

عبارت (آ) نزدیک به ۷۵٪ سطح زمین را آب پوشانده است؛ به گونه‌ای که جرم کل آب روی کره زمین در حدود 1.8×10^{18} تن یا 1.5×10^{20} کیلوگرم برآورد می‌شود.

عبارت (ب) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت بوده و مقدار مواد وارد شده و خارج شده از آب دریاها و اقیانوس‌ها یکسان است.

عبارت (پ) جانداران آبی، سالانه میلیاردها تن کربن دی‌اکسید را وارد هواکره و مقدار بسیار زیادی از گاز اکسیژن محلول در آب را مصرف می‌کنند. لاشه جانوران و گیاهان گوناگون بر اثر واکنش‌های شیمیایی تجزیه شده و به صورت مولکول‌های کوچک‌تری وارد آب کره، هواکره یا سنگ‌کره می‌شوند.

عبارت (ت) در یک کیلوگرم آب دریا، مقدار یون‌های منیزیم (Mg^{2+}) و کلرید (Cl^-) از مقدار یون‌های کلسیم (Ca^{2+}) و سولفات (SO_4^{2-}) بیش‌تر است. از این رو، با تبخیر آب دریا، احتمال تشکیل منیزیم کلرید از کلسیم سولفات بیش‌تر است.

عبارت (ث) از بین منابع آب موجود در آب کره، سهم اقیانوس‌ها ۹۷/۲ درصد و سهم کوه‌های یخ حدود ۲/۱۵ درصد است.

$$\frac{\text{درصد سهم اقیانوس‌ها}}{\text{درصد سهم کوه‌های یخ}} = \frac{97.2}{2.15} \approx 45$$

(شیمی، آ، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

(ر.ش. سلیمانی)

۶۳- گزینه ۲

فقط عبارت «ب» نادرست است.

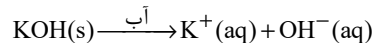
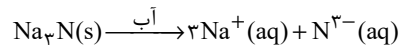
بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: در هر ۱۰۰ گرم آب دریای مرده، حدود ۲۷ گرم حل‌شونده (انواع نمک‌ها) وجود دارد؛ از این رو، آب این دریا محلول غلیظی با چگالی بالا است که انسان می‌تواند به راحتی روی آن شناور بماند.

عبارت «ب»: هوای پاک و ضد یخ دو نمونه از محلول‌ها هستند، اما فراورده‌های واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید، رسوب نقره کلرید و محلول سدیم نیترات هستند که به دلیل نامحلول بودن نقره کلرید، مخلوطی همگن محسوب نمی‌شود.

عبارت «پ»: گیاهان برای رشد مناسب افزون بر کربن دی‌اکسید و آب به عنصرهایی مانند گوگرد (S)، فسفر (P)، نیتروژن (N) و ... نیاز دارند. آمونیوم سولفات $(NH_4)_2SO_4$ یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

عبارت «ت»: به ازای انحلال هر واحد سدیم نیتريد (Na_2N) و پتاسیم هیدروکسید (KOH)، به ترتیب ۲ و ۴ یون در آب تولید می‌شود.



(شیمی، آ، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۷ و ۹۲ تا ۹۴)

(مهمدرضا زهره‌وند)

۶۴- گزینه ۴

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه ۲: «۲»: برای شناسایی Ba^{2+} و Cl^- می‌توان به ترتیب از محلول‌هایی استفاده کرد که دارای یون سولفات (SO_4^{2-}) و یون نقره (Ag^+) هستند. گزینه ۳: «۳»:

$$C \text{ طرف: } 22gCO_2 \times \frac{1molCO_2}{44gCO_2} = 0.5molCO_2$$

$$D \text{ طرف: } 3gHe \times \frac{1molHe}{4gHe} = 0.75molHe$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱»:

$B > D > C > A$: مقایسه فشار درون ۴ ظرف

گزینه ۲: «۲»:

$$24gO_2 \times \frac{1molO_2}{32gO_2} = 0.75molO_2$$

$\frac{0.75molO_2}{0.25molO_2} + \frac{0.75molO_2}{0.75molO_2} = \frac{1molO_2}{0.75molO_2}$
برابر بامول اضافه شده موجود در ظرف B ظرف

$$3 \text{ گزینه } \frac{P_C}{n_C} = \frac{P_D}{n_D} \Rightarrow \frac{P_D}{P_C} = \frac{n_D}{n_C} = \frac{0.75}{0.5} = 1.5$$

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

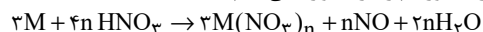
$$4 \text{ گزینه } 0.25molO_2 \times \frac{1molاتم}{1molO_2} = 0.25molاتم$$

$$C \text{ طرف: } 0.5molCO_2 \times \frac{1molاتم}{1molCO_2} = 0.5molاتم$$

(شیمی، ر.ش. سلیمانی، ر.ش. سلیمانی، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

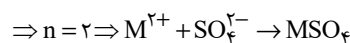
۶۵- گزینه ۲

ابتدا واکنش را به صورت پارامتری موازنه می‌کنیم:



$$?gNO = \frac{1}{80.6} \times 10^{23} \text{ atomM} \times \frac{1molM}{6.02 \times 10^{23} \text{ atomM}}$$

$$\times \frac{n mol NO}{3 mol M} \times \frac{30g NO}{1 mol NO} = 6g NO$$



(شیمی، آ، ر.ش. سلیمانی، ر.ش. سلیمانی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۶۱- گزینه ۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: «۱»: رنگ رسوب باریم سولفات سفید است.

گزینه ۳: «۳»: پویایی زمین شامل برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی میان بخش‌های گوناگون کره زمین است.

گزینه ۴: «۴»: براساس جدول کتاب درسی در میان کاتیون‌ها، Na^+ بیش‌ترین مقدار را دارد.

(شیمی، آ، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۶۲- گزینه ۱

عبارت‌های (آ) و (ث) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(ر.ش. سلیمانی)

$$\Rightarrow 3 = \frac{(1/2 + x) \text{ mol}}{(0/3 + 0/5) \text{ L}} \Rightarrow x = 1/2 \text{ mol}$$

حالا از رابطه زیر درصد جرمی محلول را به دست می آوریم:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow \frac{1/2 \text{ mol}}{0/5 \text{ L}} = 2/4 \text{ mol.L}^{-1}$$

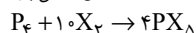
$$M = \frac{10 \times \text{درصد جرمی} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 2/4 = \frac{10 \times a \times 1/2}{40}$$

$$\Rightarrow 8\% = \text{درصد جرمی}$$

(شیمی، آب، آهنگ، زندگی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

۶۸- گزینه «۳»

(حسن عیسی زاده)



$$? \text{ mol } PX_5 = 9600 \text{ mL } X_2 \times \frac{1 \text{ mol } X_2}{24000 \text{ mL } X_2} \times \frac{4 \text{ mol } PX_5}{10 \text{ mol } X_2}$$

$$= 0/16 \text{ mol } PX_5$$

$$PX_5 \text{ جرم مولی} = \frac{68/96 \text{ g}}{0/16 \text{ mol}} = 421 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$31 + 5M_X = 421 \Rightarrow M_X = \frac{421 - 31}{5} = 80 \text{ g.mol}^{-1}$$

(شیمی، آب، آهنگ، زندگی، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۶۹- گزینه «۴»

(حسن رحمتی کولکنده)

دستگاه گلوکومتر، میلی گرم گلوکز را در هر دسی لیتر از خون نشان می دهد:

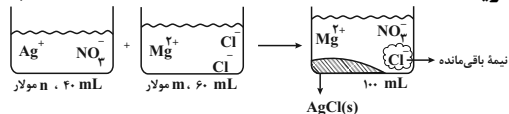
$$? \text{ mg گلوکز} = 100 \text{ mL خون} \times \frac{180 \text{ g گلوکز}}{1000 \text{ mL خون}} \times \frac{4/5 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1000 \text{ mL خون}}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 81 \text{ mg گلوکز}$$

(شیمی، آب، آهنگ، زندگی، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۷۰- گزینه «۱»

(حامد زمانیان)



$$\text{شمار کل یونها} = \frac{n \text{ mol } NO_3^-}{L} \times 0/4 \text{ L}$$

تعداد مول NO_3^-

$$+ \left(\frac{mmol \text{ Mg}^{2+}}{L} \times 0/06 \text{ L} \right) + \left(\frac{2m \text{ mol } Cl^-}{L} \times 0/06 \text{ L} \times \frac{1}{2} \right)$$

تعداد مول Mg^{2+}

تعداد مول Cl^- مانده

$$\text{شمار کل یونها} = \frac{0/04n + 0/06m + 0/06m}{0/12} = (0/04n + 0/12m) \text{ mol}$$

$$\text{مجموع غلظت یونها} = \frac{(0/04n + 0/12m) \text{ mol}}{0/1 \text{ L}}$$

$$= (0/4n + 1/2m) \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی، آب، آهنگ، زندگی، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

$$\frac{15}{4} = \frac{\text{تعداد اتمها}}{\text{تعداد عنصرها}} \Rightarrow (NH_4)_2SO_4 : \text{آمونیم سولفات}$$

$$\frac{3}{8} = \frac{\text{تعداد عنصرها}}{\text{تعداد اتمها}} \Rightarrow Li_3PO_4 : \text{لیتیم فسفات}$$

$$\frac{15}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = 10 \Rightarrow \text{نسبت خواسته شده}$$

$$\frac{3}{8}$$

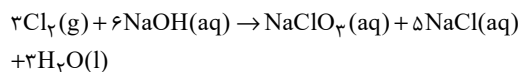
گزینه «۴»: در یک محلول، مقدار مول حلال از حل شونده بیش تر است اما لزوماً جرم حلال از حل شونده بیش تر نمی باشد.

(شیمی، آب، آهنگ، زندگی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۶۵- گزینه «۲»

(مهمر خانزنی)

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



$$? \text{ g } Na^+ = 70/2 \text{ g } NaCl \times \frac{1 \text{ mol } NaCl}{58/5 \text{ g } NaCl} \times \frac{6 \text{ mol } NaOH}{5 \text{ mol } NaCl}$$

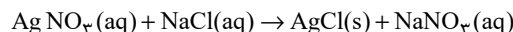
$$\times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{1 \text{ mol } NaOH} \times \frac{23 \text{ g } Na^+}{1 \text{ mol } Na^+} = 33/12 \text{ g } Na^+$$

$$13355 = \frac{33/12 \text{ g}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم محلول} = 2480 \text{ g یا } 2/48 \text{ kg}$$

(شیمی، آب، آهنگ، زندگی، صفحه ۹۵)

۶۶- گزینه «۴»

(حامد رمضانیان)



$$? \text{ mL } NaCl \text{ محلول} = 50 \text{ mL محلول} \times \frac{1/7 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}}$$

$$\times \frac{6 \times 10^5 \text{ g } AgNO_3}{10^6 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } AgNO_3}{170 \text{ g } AgNO_3} \times \frac{1 \text{ mol } NaCl}{1 \text{ mol } AgNO_3}$$

$$\times \frac{58/5 \text{ g } NaCl}{1 \text{ mol } NaCl} \times \frac{10^6 \text{ g محلول}}{35/1 \text{ g } NaCl} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1/25 \text{ g محلول}} = 40 \text{ mL محلول}$$

(شیمی، آب، آهنگ، زندگی، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۸)

۶۷- گزینه «۱»

(ارژنگ قانتری)

ابتدا حجم محلول اولیه را به دست می آوریم:

$$\text{حجم محلول اولیه} = 75 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{2/5 \text{ g}} = 300 \text{ mL}$$

$$\text{مول حل شونده محلول اولیه} = 300 \text{ mL} \times \frac{4 \text{ mol } NaOH}{1000 \text{ mL}}$$

$$= 1/2 \text{ mol } NaOH$$

با اضافه کردن محلول، غلظت اولیه ۱ مولار کاهش می یابد (یعنی از ۴ مولار به ۳ مولار می رسد).

$$\text{مجموع مولهای حل شونده} = \frac{\text{غلظت مولی محلول نهایی}}{\text{مجموع حجمهای محلول}}$$

ریاضی (۲)

گزینه «۱»

(سعی آبرزاده)

ابتدا شیب خط $my - x = mx + 1$ را می یابیم.

$$my = mx + x + 1 = (m+1)x + 1$$

$$\Rightarrow y = \left(\frac{m+1}{m}\right)x + \frac{1}{m} \Rightarrow \text{شیب} = \frac{m+1}{m}$$

حال شیب خط گذرنده از دو نقطه $A(1, 3)$ و $B(-1, 7)$ را محاسبه می کنیم:

$$m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{7-3}{-1-1} = \frac{4}{-2} = -2$$

چون دو خط بر هم عمودند، پس شیب یکی عکس و قرینه دیگری است؛ یعنی:

$$\frac{m+1}{m} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2m+2 = m \Rightarrow m = -2$$

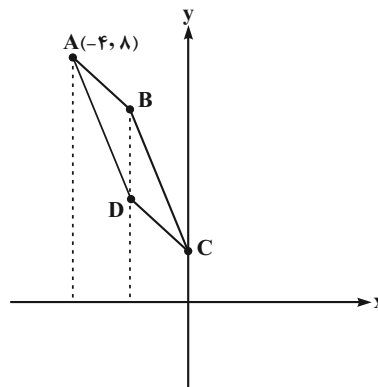
(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه های ۲ تا ۴)

گزینه «۲»

(موری براتی)

با توجه به شکل رسم شده واضح است که برای محاسبه BD (قطر کوچک تر) باید مختصات نقاط B و D را پیدا کرد.

ابتدا معادله خط AB را می نویسیم (موازی خط $y = -x + 2$)



$$\begin{cases} m_{AB} = -1 \\ A(-4, 8) \end{cases} \Rightarrow y - 8 = -(x + 4) \Rightarrow y = -x + 4$$

حالا برای یافتن مختصات نقطه B ، خط AB را با خط $y = -2x + 2$ تلاقی می دهیم.

$$\begin{cases} y = -x + 4 \\ y = -2x + 2 \end{cases} \Rightarrow -x + 4 = -2x + 2 \Rightarrow x = -2$$

$$\Rightarrow y = 6 \Rightarrow B(-2, 6)$$

می دانیم که رابطه زیر بین مختصات رأس های متوازی الاضلاع برقرار است:

$$A + C = B + D$$

$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases}$$

پس برای یافتن مختصات نقطه D داریم:

$$\begin{cases} -4 + 0 = -2 + x_D \Rightarrow x_D = -2 \\ 8 + 2 = 6 + y_D \Rightarrow y_D = 4 \end{cases} \Rightarrow D(-2, 4)$$

حال طول دو قطر AC و BD را می یابیم:

$$AC = \sqrt{(0+4)^2 + (8-2)^2} = \sqrt{52}$$

$$BD = \sqrt{(-2+2)^2 + (6-4)^2} = 2 \text{ است.}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه های ۲ تا ۶)

گزینه «۲»

(سپار داوطلب)

فرض کنید طول هر قدم سجاد X سانتی متر باشد، در این صورت طول هر قدم احسان $X + 10$ سانتی متر است. اگر احسان با n قدم مسیر را طی کند، سجاد با $100 + n$ قدم طی می کند.

$$\begin{aligned} \text{سجاد: } 720 &= \frac{X}{100} \times (n + 100) \\ \text{احسان: } 720 &= \frac{X + 10}{100} \times n \end{aligned} \Rightarrow \frac{X}{100} (n + 100) = \left(\frac{X + 10}{100}\right) \times n$$

$$Xn + 100X = Xn + 10n \Rightarrow n = 10X$$

$$\xrightarrow{(*)} 720 = \frac{X + 10}{100} \times n \Rightarrow 720 = \left(\frac{X + 10}{100}\right) \times 10X$$

$$\Rightarrow 7200 = X^2 + 10X \Rightarrow \begin{cases} \text{غرق } X = -90 \\ \text{سانتی متر } X = 80 \end{cases}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه های ۱۹ تا ۲۴)

گزینه «۳»

(علی هایجان)

دو حالت برای فاقد جواب داریم:

(I) معادله جواب نداشته باشد:

$$I) \frac{x}{x^2 - 4} + \frac{x+k}{x+2} = 1 \xrightarrow{(x-2)(x+2)}$$

$$x + (x-2)(x+k) = x^2 - 4$$

$$\Rightarrow x + x^2 + (k-2)x - 2k = x^2 - 4 \Rightarrow (k-1)x - 2k + 4 = 0 \quad (*)$$

معادله درجه ۱ می باشد و زمانی ریشه ندارد که تابع ثابت غیر صفر باشد.

$$k - 1 = 0 \Rightarrow k = 1$$

(II) جواب ها ریشه های مخرج باشند.

$$\xrightarrow{\frac{x=2}{*}} (k-1)(2) - 2k + 4 = 0 \Rightarrow 2 = 0 \text{ غرق}$$

$$\xrightarrow{\frac{x=-2}{*}} (k-1)(-2) - 2k + 4 = 0$$

$$\Rightarrow -4k + 2 + 4 = 0 \Rightarrow k = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{ضرب مقادیر } k} 1 \times \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه های ۱۹ تا ۲۴)

$$\left. \begin{aligned} \Rightarrow \frac{S_{GFD}}{S_{ACG}} &= \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9} \\ \frac{BE}{AB} &= \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{S_{BEG}}{S_{ABG}} = \frac{BE}{AB} = \frac{1}{4} \\ S_{ABG} &= S_{ACG} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{S_{GFD}}{S_{BEG}} = \frac{\frac{2}{9}}{\frac{1}{4}} = \frac{8}{9}$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۷۷- گزینه «۳» (اکبر کلاه‌ملکی)

با توجه به شکل داریم:

$$EF = \frac{AB+DC}{2} = \frac{5+3}{2} = 4, EM = \frac{AB}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow MF = EF - EM = 4 - \frac{3}{2} = \frac{5}{2} = 2/5$$

یادآوری می‌شود که خطی که وسط دو ساق دوزنقه را بهم وصل می‌کند موازی دو قاعده بوده و اندازه آن برابر میانگین دو قاعده است. همچنین خطی که وسط دو ضلع یک مثلث را بهم وصل می‌کند، موازی قاعده بوده و اندازه آن برابر نصف قاعده است.

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

۷۸- گزینه «۳» (شهرام ولایی)

$x=1$ و $x=2$ ریشه‌های صورت و $x=2$ ریشه مخرج است. ($x=2$ در دامنه تابع f نیست.)

$$x^2 + ax^2 + bx - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \Rightarrow 1+a+b-4=0 \Rightarrow a+b=3 \\ x=2 \Rightarrow 4+2a+2b-4=0 \Rightarrow 2a+b=0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -5 \\ b = 8 \end{cases}$$

$$x-c=0 \Rightarrow 2-c=0 \Rightarrow c=2$$

$$f(x) = \frac{x^2 - 5x^2 + 8x - 4}{x-2} \rightarrow \text{تقسیم کردن و رعایت دامنه}$$

$$f(x) = x^2 - 3x + 2, x \neq 2$$

$$\Rightarrow f(a+b+c) = f(5) = 25 - 15 + 2 = 12$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

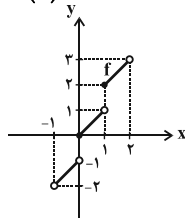
۷۹- گزینه «۱» (معمور رضا اسلامی)

نمودار تابع f به صورت زیر است:

$$-1 < x < 0 \Rightarrow [x] = -1 \Rightarrow f(x) = x - 1$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = x$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f(x) = x + 1$$



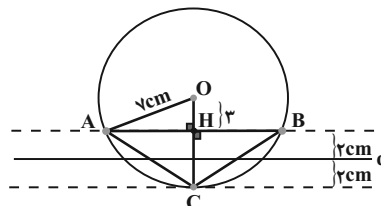
با توجه به نمودار تابع f ، خط $y = \frac{5}{2}$ آن را قطع می‌کند.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۷۵- گزینه «۳»

(سعید عزیزفانی)

دو خط به موازات خط d با فاصله ۲ سانتی‌متر از آن (بالا و پایین آن) رسم می‌کنیم. هم‌چنین دایره‌ای به مرکز نقطه O و شعاع ۷ سانتی‌متر رسم می‌کنیم. محل برخورد آن دو خط و دایره را مشخص کرده و A و B و C می‌نامیم. شکل حاصل یک مثلث است. مثلث ABC متساوی‌الساقین است.



ارتفاع آن برابر $CH = 4$ است. قاعده آن ضلع AB است که داریم:

$$AB = 2AH$$

مثلث قائم‌الزاویه OAH را رسم می‌کنیم و با استفاده از رابطه فیثاغورس اندازه AH را به دست می‌آوریم.

$$OA^2 = AH^2 + OH^2 \Rightarrow 49 = AH^2 + 9$$

$$\Rightarrow AH^2 = 40 \Rightarrow AH = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

$$AB = 2AH = 2 \times 2\sqrt{10} = 4\sqrt{10}$$

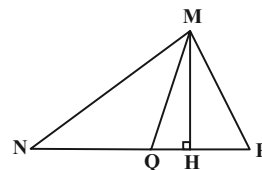
$$S_{ABC} = \frac{AB \times CH}{2} = \frac{4\sqrt{10} \times 4}{2} = 8\sqrt{10}$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۷۶- گزینه «۴»

(سویل حسن‌فان‌پور)

در شکل زیر ارتفاع MH برای مثلث‌های MNP و MNQ ، MPQ مشترک است، پس نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر نسبت قاعده‌ها می‌شود.



$$\frac{S_{MNQ}}{S_{MPQ}} = \frac{NQ}{PQ}, \frac{S_{MPQ}}{S_{MNP}} = \frac{PQ}{NP}, \frac{S_{MNQ}}{S_{MNP}} = \frac{NQ}{NP}$$

با توجه به نکته فوق در شکل سوال، G وسط BC است. پس داریم:

$$S_{ABG} = S_{ACG} \Rightarrow \frac{S_{ABG}}{S_{ACG}} = \frac{BG}{CG} = 1$$

$$2AD = AC \Rightarrow \frac{S_{ADG}}{S_{ACG}} = \frac{AD}{AC} = \frac{1}{3}$$

$$2AF = FG \Rightarrow 2FG = 2AG \Rightarrow \frac{FG}{AG} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{S_{GFD}}{S_{AGD}} = \frac{2}{3}$$

۸۰- گزینه ۲»

(شهرام ولایی)

دو تابع f و g مساوی‌اند، اگر $D_f = D_g$ و ضابطه دو تابع برابر باشد. چون $x=1$ در دامنه g قرار ندارد، پس باید ریشه مخرج در f هم باشد. پس:

$$\begin{cases} f(x) = \frac{1}{(x+2)(x-1)} \\ g(x) = \frac{2x+d}{(x-1)(bx^2+cx+8)} \end{cases}$$

$$f = g \Rightarrow \frac{1}{(x+2)(x-1)} = \frac{2x+d}{(x-1)(bx^2+cx+8)}$$

$$\Rightarrow (x+2)(2x+d) = bx^2 + cx + 8$$

$$\Rightarrow 2x^2 + (d+4)x + 2d = bx^2 + cx + 8$$

$$b=2, d=4, c=8 \Rightarrow ac+bd = -8+8 = 0$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

زیست‌شناسی (۲)

۸۱- گزینه ۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

عبارت ذکر شده در صورت سوال، صحیح است؛ زیرا هر یاخته زنده توانایی حفظ هم‌ایستایی محیط درونی خود را دارد. مطابق شکل ۱۷ صفحه ۱۲ زیست‌شناسی ۲، واضح است که در مغز انسان دو هیپوکامپ مجزا از هم دیده می‌شود که به طور مستقیم به پیاز بویایی متصل نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل فعالیت صفحه ۱۴ زیست‌شناسی ۲، اندازه برجستگی‌های تختانی از فوقانی کوچک‌تر است.

گزینه «۲»: مطابق شکل ۱۶ صفحه ۱۱ زیست‌شناسی ۲، مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم از بین بخش‌های سازنده مغز میانی عبور می‌کند.

گزینه «۴»: قطورترین بخش سامانه کناره‌ای، مطابق شکل ۱۷ صفحه ۱۲ زیست‌شناسی ۲، در تماس با بصل‌النخاع (مرکز انعکاس بلع) قرار ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲، ۱۳ و ۱۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷)

۸۲- گزینه ۴»

(سید امیرمنصور بوشتی)

همه موارد عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) دیدن غذا و بوی آن باعث افزایش ترشح بزاق می‌شود. همان‌طور که می‌دانید یاخته‌های عصبی موجود در مغز میانی در بینایی نقش دارند. هم‌چنین مرکز تنظیم ترشح بزاق در پل مغزی قرار گرفته است و بصل‌النخاع نیز مرکز تنظیم اعصاب خودمختار بوده که فعالیت غدد بدن از جمله غدد بزاقی را تنظیم می‌کند.

ب) بخش قرار گرفته در زیر تالاموس‌ها، هیپوتالاموس می‌باشد که مرکز تنظیم گرسنگی بدن است. مرحله خاموشی نسبی دستگاه گوارش فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی می‌باشد که امکان ایجاد احساس گرسنگی در این مرحله وجود دارد.

ج) با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی ۲، بخش قرار گرفته در پشت هیپوتالاموس مغز میانی است که در حرکات بدن نقش دارد، می‌دانیم برای حرکات بدن، انتشار کلسیم از شبکه آندوپلاسمی ضروری است.

د) غذا خوردن یکی از لذت‌های زندگی است. در هنگام غذا خوردن فعالیت ترشعی یاخته‌های مخاط مری افزایش می‌یابد و همان‌طور که می‌دانید سامانه لیمبیک در احساساتی مثل ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۷، ۲۰، ۲۳، ۲۷ و ۶۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۸۳- گزینه ۴»

(مهم‌رضا سیفی)

طبق متن کتاب هر سه نوع نورون می‌توانند دارای یا فاقد غلاف میلین باشند. (نادرستی ۱) در نورون‌های حسی و حرکتی، آکسون می‌تواند دارای میلین باشد و رشته عصبی که میلین دارد دارای هدایت جهشی است. نورون حسی برخلاف حرکتی پیام را به سمت دستگاه عصبی مرکزی می‌برد. (نادرستی ۲) در نورون حسی میلین‌دار، آکسون و دندریت میلین دارند، لذا هدایت پیام به سمت جسم یاخته‌ای جهشی است. نورون حسی در رشته پشتی عصب نخاعی دیده می‌شود. (نادرستی ۳). همچنین در نورون حسی میلین‌دار، دندریت و آکسون هر دو از یک نقطه از جسم یاخته‌ای منشأ می‌گیرند و می‌دانیم نورون حسی حتماً با نورون سیناپس می‌دهد. (درستی ۴)

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۶، ۷، ۹ و ۱۵)

۸۴- گزینه ۱»

(امیرمهم‌رمشانی علوی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده‌های درد و حس وضعیت در شرایطی می‌توانند در مفاصل تحریک شوند، هردو گیرنده در ساختار ماهیچه نیز مشاهده می‌شوند.

گزینه «۲»: گیرنده درد و حس وضعیت فاقد پوشش پیوندی در اطراف خود هستند، گیرنده حس وضعیت سازش‌پذیر است.

گزینه «۳»: گیرنده درد نیز این توانایی را دارد اما نوعی گیرنده شیمیایی محسوب نمی‌شود.

گزینه «۴»: گیرنده درد با افزایش بیش از حد دما تحریک می‌شود. گیرنده درد در جاهای متعددی حضور دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵، ۲۰ تا ۲۲، ۲۸ و ۵۰)

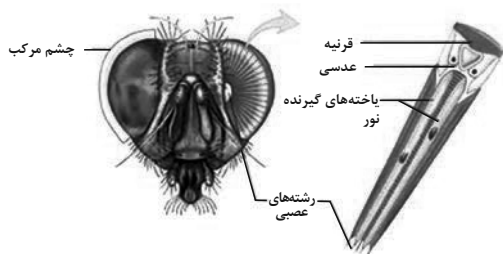
۸۵- گزینه ۴»

(علی هابیان)

صورت سوال به دستگاه عصبی حشرات (ملخ) اشاره دارد. پاهای جلویی ملخ کوتاه‌ترین پاهای آن بوده و فعالیت آن‌ها به وسیله گرهی کنترل می‌شود که در مجاورت گره کنترل‌کننده فعالیت پاهای میانی جانور قرار دارد. پاهای میانی ملخ از پاهای جلویی بلندتر هستند. دقت کنید که این گزینه راجع به پاهای بلندتر نسبت به پاهای جلویی صحبت می‌کند، نه بلندترین پاهای جانور.



گزینه «۴»: طبق شکل، در ساختار چشم مرکب در حشرات برخلاف چشم انسان، قرنیه در تماس مستقیم با عدسی است.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۲۳، ۳۰، ۳۳ و ۳۴)

(حسن ممبرنشایی)

۸۷- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به متن فعالیت کتاب، جسم مژگانی به راحتی از عنیبه جدا می‌شود. همچنین در این فعالیت گفته شده که باید برای بررسی شبکه احتیاط شود زیرا این لایه به راحتی جمع می‌شود در نتیجه اتصال این لایه با مشیمیه سست است.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۹ فصل ۲، استخوان چکشی که در اتصال با پرده صماخ قرار دارد در دو ناحیه با استخوان گیجگاهی و در یک ناحیه با استخوان سندانی در ارتباط است.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۲ فصل ۲ زیست‌شناسی ۲، قطر مجرای شنوایی از شیپور استاوش بیشتر است.

گزینه «۴»: بخش پهن قرنیه در چشم گاو به سمت بینی جانور قرار می‌گیرد. همان‌طور که می‌دانید گیرنده‌های حس ویژه در بینی انسان حاوی رشته عصبی هستند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۲۷ تا ۲۹ و ۳۱)

(اشکان زرندی)

۸۸- گزینه «۱»

پیک‌های شیمیایی از هر نوعی که باشند (دوربرد و کوتاه‌برد) ابتدا به فضای بین یاخته‌ای آزاد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۲ صفحه ۵۴ نادرست می‌باشد.

گزینه «۳»: پیک‌های کوتاه‌برد دارای انواع مختلفی هستند که یکی از آن‌ها ناقل عصبی است.

گزینه «۴»: در مورد هورمون‌های غیرپروتئینی صادق نیست.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱ و ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل ۲۱ صفحه ۱۸ کتاب درسی، عصب‌دهی شاخک‌ها به وسیله خود مغز انجام می‌شود.

گزینه «۲»: دورترین گره نسبت به مغز، فعالیت ماهیچه‌های بند انتهایی بدن جانور را تنظیم می‌کند. فعالیت پاهای عقبی ملخ به وسیله این گره تنظیم نمی‌شود.

گزینه «۳»: هر گره عصبی، مجموعه‌ای از جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی است، در دستگاه عصبی ملخ، گره‌های عصبی در طول طناب عصبی شکمی قرار دارند اما دقت کنید که مغز حشرات نیز از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده و این گره‌ها لزوماً در طول طناب عصبی شکمی قرار ندارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

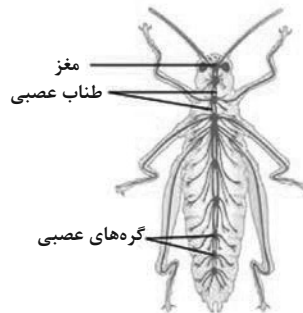
۸۶- گزینه «۲»

(پوریا برزین)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل، در حشرات، پیام‌های عصبی از پاها ابتدا به طناب عصبی شکمی می‌روند. در حالی که مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

گزینه «۲»: طبق شکل، عصب حسی مربوط به گیرنده‌های شیمیایی در پاهای مگس، همانند عصب شنوایی انسان شامل اجتماعی از آکسون‌هاست.



گزینه «۳»: طبق شکل، در جیرجیرک، بین بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین بندهای پا اصلاً مفصل وجود ندارد!

۸۹- گزینه ۲»

(حسن قائمی)

در انتهای برآمده استخوان ران، خارجی ترین بافت استخوانی همان بافت استخوانی فشرده می باشد.

با توجه به شکل ۷ صفحه ۴۳ کتاب زیست شناسی ۲ بافت استخوانی فشرده در بخش خارجی و بافت استخوانی اسفنجی در سمت داخل قرار دارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» همانطور که در شکل ۳ صفحه ۴۰ کتاب زیست شناسی ۲ مشخص است، در بافت استخوانی فشرده علاوه بر مجاری هاورس، مجاری عرضی نیز وجود دارند که درون آن ها عروق و اعصاب مشاهده می شوند. گزینه ۳» دقت کنید که در کم خونی های شدید، مغز زرد استخوان که در مجاورت بافت استخوانی اسفنجی وجود دارد به مغز قرمز استخوان (با قابلیت ساخت یاخته های خونی) تبدیل می شود.

گزینه ۴» مغز زرد استخوان که بیشتر از بافت چربی تشکیل شده است، مجرای مرکزی استخوان را پر کرده است و با بافت استخوانی اسفنجی (نه فشرده) در تماس است. بافت چربی، بزرگ ترین بافت ذخیره کننده انرژی بدن محسوب می شود. (فصل ۱ دهم).

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۹، ۴۰ و ۴۳)

۹۰- گزینه ۲»

(امیرمهر رمشانی علوی)

رشته های پروتئینی مؤثر در ایجاد خطوط تیره و روشن ماهیچه اسکلتی دلتایی، رشته های اکتین و میوزین می باشند. رشته اکتین در بخش روشن و رشته میوزین در قسمت روشن میانی سارکومر مشاهده می شود. رشته میوزین برخلاف اکتین، به خطوط Z متصل نیست.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) تنها مولکول های میوزین توانایی تبدیل ATP به ADP را دارند. رشته های میوزین و اکتین از نظر ضخامت متفاوت می باشند.

۳) رشته های پروتئینی اکتین و میوزین، در زمان انقباض طولشان تغییر نمی کند. با اتصال پروتئین های میوزین به اکتین و انجام حرکت پارویی، خطوط Z سارکومر به هم نزدیک می شوند پس هر دو در نزدیک سازی خطوط Z به هم نقش دارند.

۴) رشته های میوزین از مولکول های میوزین با دو زنجیره پروتئینی تشکیل شده اند اما رشته اکتین، از زیرواحدهای کروی ساخته شده است. هر دوی این رشته ها می توانند در تماس با یون های کلسیم قرار بگیرند.

(رنگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۴۵ و ۴۷ تا ۵۰)

فیزیک (۲)

۹۱- گزینه ۱»

(عباس اصغری)

نیروهای وارد به گوی بالای را رسم می کنیم. دو نیروی الکتریکی و وزن به آن وارد می شوند. چون این گوی در تعادل است بنابراین این دو نیرو هم اندازه هستند.



$$\frac{kq^2}{r^2} = mg \Rightarrow q^2 = \frac{mgr^2}{k} = \frac{3/6 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-2}}{9 \times 10^9}$$

$$= \frac{36}{9} \times 10^{-14} \Rightarrow q = 2 \times 10^{-7} C$$

بار هر گلوله $2 \times 10^{-7} C$ است. حال محاسبه می کنیم که این مقدار در اثر از دست دادن چه تعداد الکترون حاصل می شود.

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e}$$

$$n = \frac{2 \times 10^{-7}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.25 \times 10^{12}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۱۰ تا ۱۰)

۹۲- گزینه ۲»

(زهرا آق مهنری)

با توجه به رابطه قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \xrightarrow{\text{بر حسب } q} F = 90 \frac{q_1 q_2}{r^2} \xrightarrow{F=360N, r=1cm} F = 360 \cdot N$$

$$360 = 90 \frac{|q_1 q_2|}{1^2} \Rightarrow |q_1 q_2| = 4(\mu C)^2$$

از طرفی اگر $\frac{1}{4} q_1$ را به q_2 منتقل کنیم نیروی بین دو بار $F' = 1/5 F$ خواهد شد.

$$\frac{F'}{F} = \frac{q_1' q_2'}{q_1 q_2} \Rightarrow 1/5 = \frac{\frac{1}{4} q_1 (q_2 + \frac{1}{4} q_1)}{q_1 q_2} \Rightarrow 6 = \frac{1}{4} q_1 q_2 + \frac{1}{4} q_1^2$$

$$q_1^2 = 16 \Rightarrow q_1 = 4 \mu C \Rightarrow q_2 = 1 \mu C$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۵ و ۶)

۹۳- گزینه ۳»

(مجتبی نکونیان)

با استفاده از رابطه قانون کولن داریم:

$$F_{21} = \frac{k |q_1| |q_2|}{r_{21}^2} = \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-6})(3 \times 10^{-6})}{9 \times 10^{-4}} = 60(N)$$

با توجه به این که دو نیروی F_{21} و F_{31} بر هم عمود هستند، داریم:

$$F_1 = \sqrt{F_{21}^2 + F_{31}^2} \Rightarrow 100 = \sqrt{60^2 + F_{31}^2} \Rightarrow F_{31}^2 = 6400$$

$$\Rightarrow F_{31} = 80(N)$$

$$F_{31} = \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{31}^2} \Rightarrow 80 = \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-6})(q_3)}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_3| = 4 \mu C$$

بنابراین اندازه نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار q_2 و q_3 به صورت زیر به دست می آید:

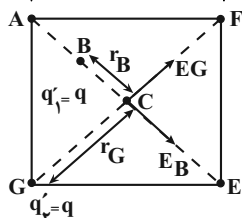
$$F_{23} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} = \frac{|q_2| = 2 \mu C; |q_3| = 4 \mu C}{r_{23} = \sqrt{3^2 + 2^2} cm = 3.7 cm}$$

$$F_{23} = \frac{(9 \times 10^9)(2 \times 10^{-6})(4 \times 10^{-6})}{18 \times 10^{-4}} = 60(N)$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۵ تا ۹)

$$r_B = BC = \frac{1}{\sqrt{2}} AC = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{a^2 + a^2} \Rightarrow r_B = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

$$r_G = GC = \frac{1}{\sqrt{2}} GF = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{a^2 + a^2} \Rightarrow r_G = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$



$$E_G = \frac{kq}{r_G^2} = \frac{kq}{\left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \frac{2kq}{a^2}$$

$$E_B = \frac{kq}{r_B^2} = \frac{kq}{\left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \frac{2kq}{a^2}$$

$$E_{\text{برایند}} = \sqrt{E_G^2 + E_B^2} \Rightarrow E_{\text{برایند}} = \sqrt{\left(\frac{2kq}{a^2}\right)^2 + \left(\frac{2kq}{a^2}\right)^2} = \sqrt{8} \frac{kq}{a^2}$$

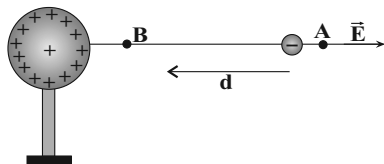
$$\Rightarrow E_{\text{برایند}} = \sqrt{8} \frac{kq}{a^2}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

۹۷- گزینه ۲»

(عباس اصغری)

چون بار کره مثبت است، بنابراین جهت میدان الکتریکی ناشی از آن به طرف خارج کره است.



در جابه‌جایی بار q از A تا B چون نیروی میدان و جابه‌جایی هم جهت هستند بنابراین کار میدان الکتریکی مثبت است. از طرفی $\Delta U = -W_E$ است. یعنی تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی منفی خواهد بود. به عبارتی انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش می‌یابد. هم‌چنین با جابه‌جایی در خلاف جهت خط‌های میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط افزایش می‌یابد. نکته: اگر بارهای ناهم‌نام به هم نزدیک شوند، انرژی پتانسیل الکتریکی سامانه کاهش می‌یابد و با نزدیک شدن بارهای هم‌نام به هم، انرژی پتانسیل الکتریکی سامانه افزایش می‌یابد.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

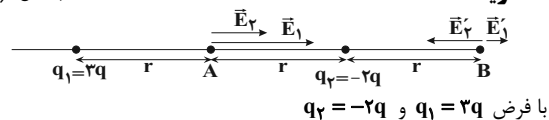
۹۸- گزینه ۲»

(زهره آقامهری)

دو نیرو بر ذره باردار وارد می‌شود، یکی وزن ذره و دیگری نیروی الکتریکی که از طرف میدان بر ذره و رو به بالا وارد می‌شود. بنا به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

۹۶- گزینه ۳»

(افسان کرمی)



$$\text{در نقطه A} \begin{cases} |E_1| = \frac{k|q_1|}{r^2} = \frac{k(3q)}{r^2} = \frac{3kq}{r^2} \\ |E_2| = \frac{k|q_2|}{r^2} = \frac{k(2q)}{r^2} = \frac{2kq}{r^2} \end{cases} \rightarrow \text{هم جهت هستند.}$$

$$\Rightarrow E_A = E_1 + E_2 = \frac{5kq}{r^2}$$

$$\text{در نقطه B} \begin{cases} |E'_1| = \frac{k(3q)}{(3r)^2} = \frac{kq}{3r^2} \\ |E'_2| = \frac{k(2q)}{r^2} = \frac{2kq}{r^2} \end{cases} \rightarrow \text{در خلاف جهت هم هستند.}$$

$$E_B = |E'_1 - E'_2| = \left| \frac{kq}{3r^2} - \frac{2kq}{r^2} \right| = \frac{kq}{r^2} \left| \frac{1}{3} - 2 \right| = \frac{5kq}{3r^2}$$

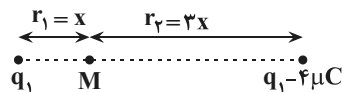
$$\frac{E_B}{E_A} = \frac{\frac{5kq}{3r^2}}{\frac{5kq}{r^2}} = \frac{1}{3}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

۹۵- گزینه ۳»

(سید ابوالفضل قالیچ)

چون میدان الکتریکی در نقطه M صفر است، بنابراین دو بار q_1 و $q_1 - 4\mu C$ همنام هستند.



$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{q_1 - 4}{q_1} = \left(\frac{3x}{x}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{q_1 - 4}{q_1} = 9 \Rightarrow 9q_1 = q_1 - 4$$

$$\Rightarrow 8q_1 = -4 \Rightarrow q_1 = -\frac{1}{2} \mu C = -0.5 \mu C$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

۹۶- گزینه ۲»

(سید مهرشاد موسوی)

بارهایی که فاصله یکسانی تا نقطه C دارند را به نقطه مقابل خود برده و قرینه می‌کنیم و با بار آن نقطه جمع می‌کنیم. در این حالت به جای محاسبه دو میدان الکتریکی، کافی است میدان الکتریکی مجموع دو بار الکتریکی را به دست آورد. در این شکل بار نقطه D را به نقطه B می‌بریم که در حالت جدید بار نقطه B برابر $q'_1 = 2q - q = q$ می‌شود و بار نقطه F را به نقطه G برده و قرینه آن را با بار نقطه G جمع می‌کنیم. در این حالت بار نقطه G برابر $q'_2 = 2q - q = q$ خواهد شد. بنابراین، اکنون با محاسبه \vec{E}_B و \vec{E}_G میدان الکتریکی برآیند در نقطه C به دست می‌آید. در ابتدا فاصله نقطه B و G از نقطه C را می‌یابیم.

حال اگر کره B را به کره C تماس دهیم $\frac{-Q}{۲}$ بار کره B توسط $\frac{+Q}{۲}$ بار کره C خنثی شده و بار $\frac{+Q}{۲}$ برای کره‌های C و B باقی می‌ماند و این بار به نسبت مساوی بین کره‌های B و C تقسیم می‌شود یعنی بار کره B، $\frac{+Q}{۴}$ می‌شود.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۳)

۱۰۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با توجه به مشابه بودن دو کره، پس از تماس آنها با یکدیگر، بار الکتریکی هر

یک از آنها برابر $\frac{q_1 + q_2}{۲}$ است:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{۲} = \frac{۵ + ۱۵}{۲} = ۱۰ \mu\text{C}$$

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

$$= \frac{۱۰ \times ۱۰}{۵ \times ۱۵} \times ۱ = \frac{۱۰۰}{۷۵} = \frac{۴}{۳} = ۱/۳۳ = \frac{۱۳۳}{۱۰۰}$$

بنابراین نیروی کولنی تقریباً ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

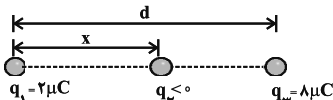
(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲ تا ۲)

۱۰۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با توجه به این که برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 صفر است،

مطابق شکل حتماً باید بار q_2 منفی باشد.



$$k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{|q_3| |q_2|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{۲}{x^2} = \frac{۸}{(d-x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{۲}{d-x} \Rightarrow 2x = d-x \Rightarrow x = \frac{d}{۳}$$

$$q_1 \text{ بار } k \frac{|q_2| |q_1|}{r_{12}^2} = k \frac{|q_1| |q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{x^2} = \frac{۸}{d^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{\left(\frac{d}{۳}\right)^2} = \frac{۸}{d^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{۸}{۹} \mu\text{C} \xrightarrow{q_2 < 0} q_2 = -\frac{۸}{۹} \mu\text{C}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

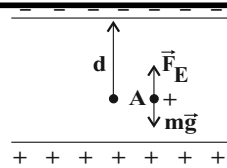
۱۰۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مطابق رابطه میدان الکتریکی و نیروی وارد بر بار q داریم:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \Rightarrow \vec{E} = \frac{۱}{۲ \times ۱۰^{-۶}} (۱۰/۸ \vec{i} - ۱۴/۴ \vec{j})$$

$$\vec{E} = ۱۰^۶ (\frac{۵}{۴} \vec{i} - \frac{۷}{۲} \vec{j}) \Rightarrow |\vec{E}| = ۱۰^۶ \sqrt{\frac{۵}{۴}^2 + \frac{۷}{۲}^2}$$



$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_E + W_{mg} = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow qEd \cos(0) - mgd = \frac{1}{2} m v_f^2$$

$$\Rightarrow (10^{-15} \times 1/2 \times 10^{-5} \times d \times 1) - (10^{-11} \times 10 \times d)$$

$$= \frac{1}{2} \times 10^{-11} \times 16 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow (1/2 \times 10^{-10} - 10^{-10})d = 8 \times 10^{-13}$$

$$\Rightarrow 0/2 \times 10^{-10} d = 8 \times 10^{-13}$$

$$\Rightarrow d = 4 \times 10^{-2} \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

فاصله نقطه A از صفحه بالایی 4 cm

فاصله نقطه A از صفحه پایینی برابر است با: $5 - 4 = 1 \text{ cm}$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۱)

۹۹- گزینه «۳»

(امیرمسین برار ران)

با توجه به رابطه بین کار میدان الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی داریم:

$$\Delta U = -W_{\text{میدان}} = -2/\Delta m \text{ J} \rightarrow \Delta U = 2/\Delta m \text{ J}$$

$$\Delta U = q\Delta V$$

$$\frac{q = 2 \mu\text{C} = 2 \times 10^{-6} \text{ C}}{\Delta V = V_B - V_A, V_A = 100 \text{ V}} \rightarrow 2/\Delta m \times 10^{-6} = 20 \times 10^{-6} (V_B - 100)$$

$$\Rightarrow V_B = 225 \text{ V}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۰۰- گزینه «۳»

(اسماعیل احمدی)

چنانچه کره در یک میدان الکتریکی خارجی قرار گیرد، درون کره میدان الکتریکی

خالص برابر صفر خواهد بود. بنابراین آونگ در راستای قائم باقی می‌ماند.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۱۰۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

جسم دارای بار الکتریکی مثبت است و چون الکترون از آن می‌گیریم بار مثبت

آن افزایش می‌یابد، بنابراین داریم:

$$|\Delta q| = ne = 5 \times 10^{12} \times 1/6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$\Delta q = q_2 - q_1 = \frac{5}{4} q_1 - q_1 = \frac{1}{4} q_1$$

$$\frac{1}{4} q_1 = 8 \times 10^{-7} \Rightarrow q_1 = 32 \times 10^{-7} \text{ C} = 3/2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۰۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با نزدیک کردن میله‌ی شیشه‌ای با بار الکتریکی مثبت به کره A،

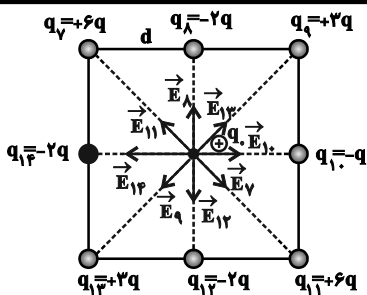
بار $-Q$ و با نزدیک کردن میله‌ی پلاستیکی با بار الکتریکی منفی

در کره C، بار $+Q$ در آن القا می‌شود. حال با دور کردن میله‌های

باردار کره B را با کره A تماس می‌دهیم. در این صورت بار

از کره A به کره B منتقل می‌شود. پس بار کره A،

$\frac{-Q}{۲}$ و بار کره B نیز $\frac{-Q}{۲}$ می‌شود.



(الکتروستاتیک ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

کتاب آبی

۱۰۷- گزینه ۳

خطوط میدان الکتریکی از بار q_1 خارج می‌شوند، پس بار q_1 مثبت است ($q_1 > 0$) و این خطوط وارد بار q_2 می‌شوند، بنابراین بار q_2 منفی است. از طرفی چون تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار q_2 کم‌تر است، اندازه‌ی بار q_2 کوچکتر از اندازه‌ی بار q_1 است:

$$\begin{cases} q_1 > 0 \\ q_2 < 0 \\ |q_2| < |q_1| \end{cases}$$

هم‌چنین در مسیر حرکت از بار q_1 تا بار q_2 ، تراکم خطوط میدان الکتریکی (اندازه میدان الکتریکی) ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود و با توجه به رابطه $\vec{F} = q\vec{E}$ نیروی کولنی نیز به همین صورت تغییر می‌کند.

(الکتروستاتیک ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

کتاب آبی

۱۰۸- گزینه ۲

شرط تعادل ذره آن است که نیروی الکتریکی وارد بر ذره و نیروی وزن آن هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگر باشند. از طرفی چون بار ذره منفی است، پس قطعاً میدان به سمت پایین است زیرا نیروی وارد بر ذره با بار منفی همواره در خلاف جهت میدان است.

شرط تعادل: $|\vec{F}_E| = mg \Rightarrow |q| E = mg$

$$\Rightarrow E = \frac{mg}{|q|}$$

$$\Rightarrow E = \frac{10 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

(الکتروستاتیک ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

کتاب آبی

۱۰۹- گزینه ۳

اصل پایستگی انرژی مکانیکی: $\Delta U_E = -\Delta K = -(K_2 - K_1)$

$$\frac{v_1=0}{K_1=0} \rightarrow \Delta U_E = -K_2 = -\frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -\frac{1}{2} \times 0.1 \times 10^{-3} \times 10^2 = -5 \times 10^{-3} J$$

$$\Delta v = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -100 - 100 = \frac{-5 \times 10^{-3}}{q}$$

$$= 10^6 \sqrt{(18 \times 0 / 3)^2 + (18 \times 0 / 4)^2} = 18 \times 10^6 \times 0.5$$

$$\Rightarrow |\vec{E}| = 9 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

(الکتروستاتیک ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

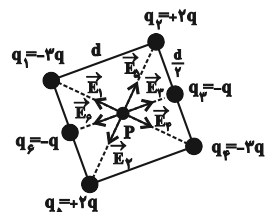
کتاب آبی

۱۰۶- گزینه ۱

با مربع کوچکتر شروع می‌کنیم.

$$\begin{cases} E = k \frac{|q|}{r^2} \\ |q_1| = |q_2| \Rightarrow E_1 = E_2 \\ r_1 = r_2 = d \end{cases} = \frac{d\sqrt{2}}{2}$$

بنابراین چون E_1 و E_2 هم راستا و در خلاف جهت هم‌اند اثر هم را خنثی می‌کنند.



$$\begin{cases} E = k \frac{|q|}{r^2} \\ |q_3| = |q_4| = 2q \Rightarrow E_3 = E_4 \\ r_3 = r_4 = \frac{d\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

بنابراین چون E_3 و E_4 هم‌راستا و در خلاف جهت هم‌اند اثر هم را از بین می‌برند.

$$\begin{cases} E = k \frac{|q|}{r^2} \\ |q_5| = |q_6| = q \Rightarrow E_5 = E_6 \\ r_5 = r_6 = \frac{d}{2} \end{cases}$$

بنابراین چون E_5 و E_6 هم‌راستا ولی در خلاف جهت هم‌اند اثر هم را از بین می‌برند. در نتیجه میدان برآیند کلی ناشی از مربع کوچک در نقطه P صفر است. حال مربع بزرگتر را در نظر می‌گیریم:

با همان استدلال بالا میدان‌های $\vec{E}_7, \vec{E}_8, \vec{E}_9, \vec{E}_{11}, \vec{E}_{13}$ و \vec{E}_{10} به ترتیب اثر یکدیگر را در نقطه P خنثی می‌کنند و فقط میدان‌های \vec{E}_{12} و \vec{E}_{14} باقی می‌مانند، بنابراین داریم:

$$E_{10} = k \frac{|q_{10}|}{r^2} = k \frac{q}{d^2} \Rightarrow \vec{E}_{10} = \frac{kq}{d^2} \vec{i}$$

$$E_{14} = k \frac{|q_{14}|}{r^2} = k \frac{2q}{d^2} \Rightarrow \vec{E}_{14} = \frac{-2kq}{d^2} \vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_P = \vec{E}_{10} + \vec{E}_{14} = \frac{kq}{d^2} \vec{i} - \frac{2kq}{d^2} \vec{i} \Rightarrow \vec{E}_P = -\frac{kq}{d^2} \vec{i}$$

$$\Rightarrow E_P = k \frac{q}{d^2}$$



۱۱۳- گزینه ۲»

(علی امینی)

در هر گروه از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، تعداد لایه‌های الکترونی زیاد شده و در نتیجه شعاع اتمی افزایش می‌یابد. هم‌چنین در یک گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش می‌یابد و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.
در هر دوره از جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی، با ثابت ماندن تعداد لایه‌های الکترونی شعاع اتمی کاهش می‌یابد. هم‌چنین خصلت نافلزی افزایش یافته و خصلت فلزی کاهش می‌یابد.

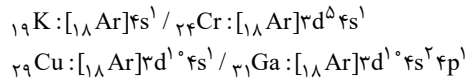
(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۱۱۴- گزینه ۴»

(رنوف اسلام‌دوست)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در واکنش‌هایی که به‌طور طبیعی پیش می‌روند، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها نسبت به فراورده‌ها بیش‌تر است.
گزینه «۲»: در دوره چهارم جدول تناوبی، چهار عنصر در آخرین زیرلایه خود ۱ الکترون دارند.



گزینه «۳»: هرچه یک فلز فعال‌تر باشد؛ ترکیب‌های آن پایدارتر بوده و استخراج فلز از ترکیب‌هایش دشوارتر است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ و ۱۹ تا ۲۱)

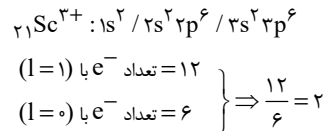
۱۱۵- گزینه ۳»

(امیر فاطمیان)

عنصرهای A، B، C و D به‌ترتیب Sc_{21} ، Cr_{24} ، Cu_{29} و Zn_{30} هستند.

بررسی گزینه‌ها:

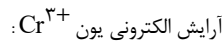
گزینه «۱»: کاتیون پایدار عنصر اسکاندیم، Sc^{3+} می‌باشد.



گزینه «۲»: لایه ظرفیت عنصر Zn_{30} به‌صورت $3d^{10} 4s^2$ است. مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی این الکترون‌ها برابر است با:

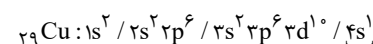
$$10(3+2) + 2(4+0) = 58$$

گزینه «۳»: کروم (Cr_{24}) دارای ۲ اکسید CrO و Cr_2O_3 است. در اکسید Cr_2O_3 نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها برابر با $\frac{2}{3}$ است.



به‌صورت $3d^3 / 3s^2 3p^6 / 4s^2$ بوده که در آن ۳ الکترون با $l=2$ وجود دارد.

گزینه «۴»: آرایش الکترونی عنصر Cu_{29} :



۱ زیرلایه نیم‌پر
(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۱۶- گزینه ۲»

(رامین فتعی)

عبارات (الف) و (ب) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (پ): عنصری با عدد اتمی ۳۲، ژرمانیم بوده که یک شبه‌فلز و شکننده است و برخلاف فلزها قابلیت مفتول شدن ندارد.

$$\Rightarrow q = \frac{5 \times 10^{-3}}{200} = 2.5 \times 10^{-5} C = 25 \mu C$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

۱۱۰- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

وقتی کره رسانای باردار M با پوسته کروی N تماس پیدا می‌کند مجموعه کره M و پوسته‌ی کروی N یک رسانای مرکب را تشکیل می‌دهند که در سطح خارجی این جسم مرکب رسانا بار $(+6\mu C - 2) = +4\mu C$ توزیع می‌شود. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} q_N = +6\mu C \\ q_M = 0 \end{cases}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

شیمی (۲)

۱۱۱- گزینه ۱»

(رسول عابدینی زواره)

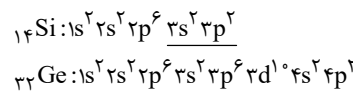
Si_{14} و Ge_{32} هر دو شبه‌فلزند و رسانایی الکتریکی کمی دارند و در گروه ۱۴ قرار دارند.

عناصر X_{14} و Y_{32} به ترتیب سیلیسیم و ژرمانیم می‌باشند؛ بنابراین عبارت داده شده درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر Si با به اشتراک گذاشتن ۴ الکترون به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد؛ بنابراین این عبارت نادرست است.

گزینه «۲»: اختلاف شمار الکترون‌های با $n=3$ (لایه سوم) در این دو عنصر برابر ۱۴ است.



گزینه «۳»: هر دو عنصر شبه‌فلزند و ظاهری درخشان دارند. اولین عنصر گروه ۱۴ عنصر کربن است که تیره می‌باشد.

گزینه «۴»: عنصر Y با عنصر Br_{35} در یک دوره از جدول دورهای قرار دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۹)

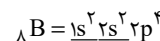
۱۱۲- گزینه ۴»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: A^{3+} کاتیون اسکاندیم (Sc^{3+}) است. این عنصر در گروه سوم و دوره چهارم قرار دارد.

گزینه «۲»: در عنصر B ۸، دو زیرلایه از الکترون پر شده است.

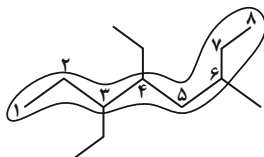


گزینه «۳»: پنجمین عنصر بعد از اسکاندیم عنصر آهن (Fe_{26}) است که دارای دو نوع اکسید (FeO و Fe_2O_3) در طبیعت است.

گزینه «۴»: واکنش‌پذیری Sc از واکنش‌پذیری اولین عنصر دوره چهارم (عنصر K) که یک فلز قلیایی است کمتر می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

عبارت چهارم: مجموع شماره شاخه‌های فرعی در نام ترکیب داده شده در صورت سؤال برابر ۱۲ است.
 $3 + 3 + 6 = 12$



نام: ۳، ۴-دی‌اتیل - ۶-متیل اوکتان
عبارت پنجم:
مجموع شماره شاخه‌های فرعی = $3 + 4 + 6 = 13$

$$? \text{ atom H} = 26 \text{ g C}_{11}\text{H}_{24} \times \frac{1 \text{ mol C}_{11}\text{H}_{24}}{156 \text{ g C}_{11}\text{H}_{24}} \times \frac{24 \text{ mol atom H}}{1 \text{ mol C}_{11}\text{H}_{24}}$$

$$\times \frac{6 \cdot 0.2 \times 10^{23} \text{ atom H}}{1 \text{ mol atom H}} = 2 / 40.8 \times 10^{24} \text{ atom H}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵ تا ۳۲ تا ۳۹)

۱۱۹- گزینه «۴»

(پوار سوری لکی)

ردیف اول: آلکان‌ها به دلیل ناقصی بودن در آب نامحلول هستند و این ویژگی سبب می‌شود که برای حفاظت از فلزات مناسب باشند.

ردیف دوم: تماس پوست با آلکان‌های مایع، سبب آسیب رسیدن به بافت‌های آن می‌شود.

ردیف سوم: وازلین با داشتن تعداد کربن بیشتر نسبت به گریس، چسبندگی بیشتری دارد.

ردیف چهارم: برای حفاظت از فلزها می‌توان از آلکان‌های مایع و جامد استفاده کرد اما از آلکان‌های گازی مانند بوتان نمی‌توان استفاده کرد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۲۰- گزینه «۲»

(اکبر هنرمند)

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول:

$$17 = n + 1 + 3n = 4n \Rightarrow n = 17/4$$

عبارت دوم: ساده‌ترین آلکانی که پیوند C-C دارد، اتان گازی است که برخلاف آلکان‌های مایع برای محافظت فلزها از خوردگی به‌کار نمی‌رود.

عبارت سوم:

$$13 = n + 2 + 14n = 15n \Rightarrow n = 13/15$$

$$\text{C}_{11}\text{H}_{24} = \text{آلکان با نقطه جوش } 200^\circ \text{C}$$

آلکان $\text{C}_{13}\text{H}_{28}$ ، به دلیل نیروهای وان‌دروالس قوی‌تر از $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ ، تمایل کم‌تری برای تبدیل شدن به گاز دارد.

عبارت چهارم:

$$A: 2n + 2 = 26 \Rightarrow n = 12 \quad B: 2n + 2 = 30 \Rightarrow n = 14$$

آلکان A ($\text{C}_{12}\text{H}_{26}$)، گرانبوی کمتری از آلکان B ($\text{C}_{14}\text{H}_{30}$) دارد؛ از این رو گلوله از آلکان A با سرعت بیشتری عبور می‌کند و زودتر به ته ظرف محتوی آن می‌رسد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

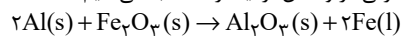
عبارت (ت): عنصر $^{35}_{79}\text{Br}$ با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 3d^5 4p^5$ دارای ۵ الکترون در زیرلایه آخر است که مجموع $(n+1)$ الکترون‌های زیرلایه آخر آن برابر ۲۵ است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۱۱۷- گزینه «۴»

(رنوف اسلام‌اروست)

ابتدا مقدار Fe_2O_3 مصرفی در واکنش ترمیت را محاسبه می‌کنیم:

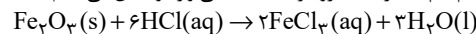


$$? \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 = 5 / 4 \text{ g Al} \times \frac{60}{100}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Al}} = 0.06 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

$$80 = \frac{x}{0.06 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times 100 \Rightarrow x = 0.048 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

حال این مقدار Fe_2O_3 را با هیدروکلریک‌اسید کافی وارد واکنش می‌کنیم:



$$? \text{ mol H}_2\text{O} = 0.048 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{3 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$= 0.144 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$25 = \frac{\text{H}_2\text{O}}{0.144 \text{ mol H}_2\text{O}} \times 100 \Rightarrow \text{H}_2\text{O} = 0.036 \text{ mol}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

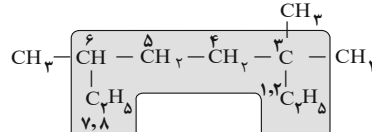
۱۱۸- گزینه «۲»

(مسعود هعفری)

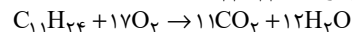
عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: فرمول ساختاری آلکان مورد نظر به‌صورت زیر است:

نام: ۳، ۳، ۶-تری‌متیل‌اوکتان

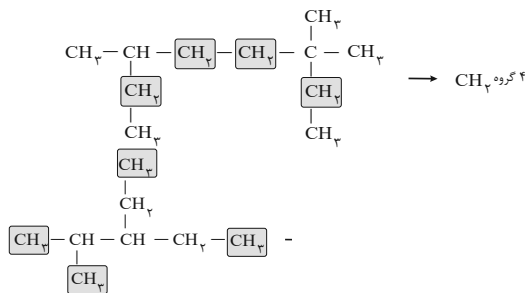


عبارت دوم: فرمول مولکولی این ترکیب، $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ است.



$$? \text{ g O}_2 = 1 \text{ mol C}_{11}\text{H}_{24} \times \frac{17 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_{11}\text{H}_{24}} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 544 \text{ g O}_2$$

عبارت سوم:



گروه CH_3 → ۲- اتیل - ۲- متیل پنتان →

