



# سال یازدهم تجربی

## ۲۵ شهریور ۱۴۰۱

تعداد کل سؤال‌های اجباری: ۶۰ سؤال  
مدت پاسخ‌گویی به آزمون اجباری: ۸۰ دقیقه  
تعداد کل سؤال‌های اختیاری: ۵۰ سؤال  
مدت پاسخ‌گویی به آزمون اختیاری: ۷۰ دقیقه

شماره صفحه	زمان پاسخ‌گویی	شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
<b>نگاه به گذشته</b>				
۳-۴	۱۵ دقیقه	۱-۱۰	۱۰	ریاضی ۱- اجباری
۵-۷	۲۵ دقیقه	۱۱-۳۰	۲۰	زیست‌شناسی ۱- اجباری
				طراحی آشنا
۸-۹	۱۵ دقیقه	۳۱-۴۰	۱۰	فیزیک ۱- اجباری
۱۰-۱۳	۲۵ دقیقه	۴۱-۶۰	۲۰	شیمی ۱- اجباری
	۸۰ دقیقه	—	۶۰	جمع کل
<b>نگاه به آینده</b>				
۱۴-۱۵	۱۵ دقیقه	۶۱-۷۰	۱۰	ریاضی ۲- اختیاری
۱۶-۱۹	۲۵ دقیقه	۷۱-۹۰	۲۰	زیست‌شناسی ۲- اختیاری
				طراحی آشنا
۲۰-۲۱	۱۵ دقیقه	۹۱-۱۰۰	۱۰	فیزیک ۲- اختیاری
۲۲-۲۳	۱۵ دقیقه	۱۰۱-۱۱۰	۱۰	شیمی ۲- اختیاری
	۷۰ دقیقه	—	۵۰	جمع کل

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

۱۵ دقیقه

ریاضی (۱)  
آمار و احتمال

صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۷۰

ریاضی (۱)

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

## 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- سکه‌ای را ۵ بار پرتاب می‌کنیم، احتمال آن که دقیقاً سه بار «رو» بیاید کدام است؟

$$\frac{5}{16} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{16} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{5} \quad (۴)$$

$$\frac{6}{25} \quad (۳)$$

۲- اگر ۷ نفر که دو نفر آن‌ها با هم برادرند، به تصادف در یک ردیف قرار بگیرند، چه قدر احتمال دارد تعداد افراد بین دو برادر بیش از یک نفر باشد؟

$$\frac{10}{21} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{11}{21} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{7} \quad (۳)$$

۳- کدام گزینه درست نیست؟

(۱) اولین قدم در استفاده از علم آمار، جمع‌آوری داده‌هاست.

(۲) پیش‌بینی و تصمیم‌گیری برای آینده، نتیجه استفاده از علم آمار است.

(۳) تعداد اعضای نمونه را اندازه نمونه یا حجم نمونه می‌گویند.

(۴) به مجموعه تمام افراد یا اشیایی که درباره یک یا چند ویژگی آن‌ها تحقیق صورت می‌گیرد، نمونه می‌گویند.

۴- کدام گزینه، همه انواع متغیرهای مربوط به جامعه آماری را دارد؟

(۱) انواع هواپیما (مسافربری، باربری، جنگنده)، سرعت خودرو، مراحل رشد انسان، رنگ چشم

(۲) نوع بارندگی (باران، برف)، میزان هوش افراد (کم‌هوش، متوسط، باهوش)، شاخص توده بدنی، تعداد مدارس ایران

(۳) قد افراد، گروه خونی افراد، تعداد فرزندان خانواده، میزان دمای محیط

(۴) انواع وضعیت آب و هوایی (آفتابی، ابری، بارانی، برفی)، وزن ماشین‌ها، مراحل تحصیل، رنگ خودرو



۵- نوع متغیرهای «تعداد سلول‌های بدن انسان - میزان علاقه به فوتبال (کم- متوسط- زیاد)- تعداد سربازهای پادگان - درصد کربن دی‌اکسید موجود در

هوا» به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) کمی پیوسته - کیفی ترتیبی - کمی گسسته - کیفی اسمی

(۲) کمی گسسته - کیفی اسمی - کمی گسسته - کمی پیوسته

(۳) کمی گسسته - کیفی ترتیبی - کمی گسسته - کمی پیوسته

(۴) کمی گسسته - کیفی ترتیبی - کمی گسسته - کیفی ترتیبی

۶- با ارقام ۰, ۲, ۳, ۴, ۵ همه اعداد سه رقمی با ارقام متمایز را می‌نویسیم و یکی را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که عدد سه رقمی زوج باشد ولی

مضرب ۵ نباشد کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{5}$

(۲)  $\frac{2}{5}$

(۳)  $\frac{5}{8}$

(۴)  $\frac{3}{8}$

۷- از بین ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه، ۴ مهره به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که حداقل سه مهره سفید باشد، چقدر است؟

(۱)  $\frac{1}{4}$

(۲)  $\frac{1}{5}$

(۳)  $\frac{1}{6}$

(۴)  $\frac{1}{8}$

۸- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که مجموع اعداد روشده مضرب ۴ باشد، چند برابر احتمال آن است که حاصل ضرب دو عدد روشده مضرب ۴ باشد؟

(۱)  $\frac{3}{5}$

(۲)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{2}{5}$

۹- در یک سمینار قرار است ۴ پزشک به همراه ۴ نفر دیگر سخنرانی کنند. اگر ترتیب سخنرانی‌ها به تصادف و با قرعه‌کشی انجام شود، احتمال این که ۴

پزشک پشت سرهم سخنرانی کنند، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{28}$

(۳)  $\frac{1}{14}$

(۴)  $\frac{1}{35}$

۱۰- در پرتاب دو تاس، احتمال آن که حداقل یکی از اعداد روشده بر دیگری بخش پذیر باشد، کدام است؟

(۱)  $\frac{11}{36}$

(۲)  $\frac{5}{18}$

(۳)  $\frac{11}{18}$

(۴)  $\frac{1}{6}$

## زیست‌شناسی (۱)

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

۲۵ دقیقه

## زیست‌شناسی (۱)

از ابتدای ساختار گیاهان

تا پایان کتاب

صفحه‌های ۹۰ تا ۱۱۱

## 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- در یک گیاه نهان‌دانه دو لپه، نوعی کامبیوم که ..... قطعاً .....  
 (۱) در سامانه بافت زمینهای ساقه و ریشه تشکیل می‌شود - برخی از یاخته‌هایی که تولید می‌کند، هیچ‌گاه از مواد مغذی استفاده نمی‌کنند.  
 (۲) میزان تقسیم یاخته‌ای آن به سمت مرکز ساقه بیشتر از خارج است - همزمان با شروع شکل‌گیری سامانه‌ی ترابری مواد در گیاه تشکیل می‌شود.  
 (۳) منشأ ایجاد بافت نفوذناپذیر نسبت به اکسیژن است - هر یاخته‌ای که ایجاد می‌کند در بدو تشکیل تنفس یاخته‌ای و دیواره‌ی نفوذپذیر به آب دارد.  
 (۴) به ساختار دسته‌های آوندی پراکنده در ساقه نزدیک‌تر است - یاخته‌هایی را ایجاد می‌کند که زنده و فاقد هسته‌ی حاوی دنا هستند.

۱۲- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«در گیاهان، بخشی که در تبادل گازها با محیط اطراف در فرآیند تعرق نقش دارد و .....»  
 (الف) توسط یاخته‌های سبزینه‌دار ساخته می‌شود، باز شدنش می‌تواند تحت تأثیر حضور یون‌های پتاسیم و کلر باشد.  
 (ب) در فاصله‌ی بین یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای ایجاد می‌شود، امکان دسترسی مریستم پسین به اکسیژن را فراهم می‌کند.  
 (ج) از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است، از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا به گیاه جلوگیری می‌کند.  
 (د) در لبه یا انتهای برگ قرار گرفته و همواره باز است، در هنگام شب و هوای بسیار مرطوب فعال است.

۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)
-------	-------	-------	-------

۱۳- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در گیاهان نهان‌دانه، در مرحله‌ی ..... از .....»  
 (۱) بعد - بارگیری آبکشی، فشار اسمزی یاخته‌های محل منبع می‌تواند افزایش یابد.  
 (۲) قبل - باربرداری آبکشی، شیره پرورده به‌صورت توده‌ای به محل با فشار بیش‌تر می‌رود.  
 (۳) بعد - حرکت توده‌ای مواد به سمت محل مصرف، ذخیره مواد آلی همانند مصرف آن‌ها می‌تواند رخ دهد.  
 (۴) قبل - ورود آب از آوند چوبی به آوند آبکش، غلظت ترکیبات آلی در آوند آبکش بیشتر از محل منبع می‌باشد.

۱۴- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

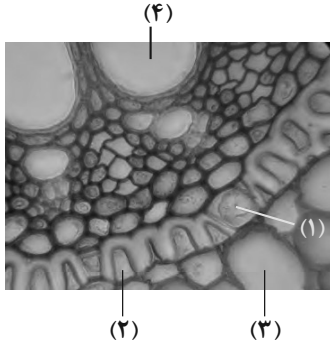
«همه‌ی ..... از نظر ..... شباهت دارند، و از نظر ..... دارای تفاوت هستند.»  
 (الف) انواع گونه‌های باکتری همزیست با گیاه آزولا - ساخت مواد آلی از CO<sub>2</sub>، با توپره‌واش - قدرت تثبیت نیتروژن نسبت به ریزوبیومها  
 (ب) باکتری‌های موجود در گرهک یونجه - نحوه‌ی کسب مواد غذایی، با سیس - قدرت تثبیت نیتروژن نسبت به گروهی از سیانوباکتری‌ها  
 (ج) ریزوبیومها - محدوده‌ی محل زندگی، با همه‌ی میکوریزاها - نوع ماده‌ی معدنی‌ای که برای گیاه فراهم می‌کنند کاملاً با آن‌ها  
 (د) باکتری‌های همزیست با گیاه گونزا - تبدیل نیتروژن جو به فرم قابل جذب آن توسط گیاهان، با ریزوبیومها - محدوده‌ی محل زندگی با میکوریزاها

۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)
-------	-------	-------	-------

۱۵- درباره‌ی روش‌هایی که گیاهان برای سازش با محیط استفاده می‌کنند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) در گیاه خرزهره، قطعاً هر نوع پلی‌ساکارید ذخیره‌ای درون اندامکی غشادار باعث حفظ مقدار آب درون یاخته‌ها می‌شود.  
 (۲) در گیاهان جنگل حرا، یاخته‌های پارانشیمی ریشه، ساقه و برگ، برای مقابله با کمبود اکسیژن، درون خود هوا ذخیره می‌کنند.  
 (۳) سطح روزن‌های فرورفته‌ی برگ در گیاهان نهان‌دانه‌ی مناطق خشک مثل خرزهره، به واسطه‌ی پوستک ضخیمی پوشیده می‌شود.  
 (۴) در برخی گیاهان موجود در آب‌ها، بخش‌های رویشی گیاه می‌توانند اکسیژن مورد نیاز تنفس یاخته‌ای را از هوا دریافت کنند.

۱۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



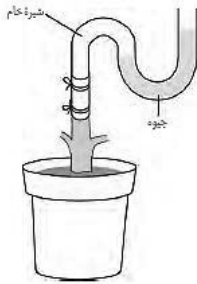
«یاخته‌ای از شکل مقابل که با شماره ..... مشخص شده است .....»

- (۱) ۳- برخلاف یاخته شماره ۴، نمی‌تواند آب و مواد محلول را از طریق دیواره یاخته‌ای از خود عبور دهد.
- (۲) ۴- برخلاف یاخته شماره ۲، در غشای خود نمی‌تواند دارای پروتئین تسهیل‌کننده عبور آب باشد.
- (۳) ۳- همانند یاخته شماره ۴، نمی‌تواند از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه جلوگیری کند.
- (۴) ۲- همانند یاخته شماره ۱، می‌تواند در صعود شیره خام در آوندهای چوبی به طور مستقیم نقش داشته باشد.

۱۷- با توجه به توضیحات داده شده درباره روش‌های مختلف به دست آوردن مواد معدنی توسط گیاهان در کتاب درسی، کدام گزینه درست است؟

- (الف) جاندارانی که با ریشه ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار همزیستی دارند، رشته‌های ظریفی را به درون ریشه آن‌ها می‌فرستند.
- (ب) نوعی تک‌یاخته‌ای که در محل گره‌های سویا و یونجه، نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاه تبدیل می‌کند.
- (ج) گیاهی بدون داشتن تار کشنده و با ایجاد اندام‌های مکنده در اندام‌های هوایی گیاهی دیگر، از شیره پرورده آن استفاده می‌کند.
- (د) نوعی تک‌یاخته‌ای که خودش قادر به فتوسنتز است، درون ساقه و دمبرگ گیاه گونرا از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کند.
- (۱) جانداران (الف) همانند (ب)، با ایجاد غلافی نازک و نفوذ بخش عمده خود به ریشه گیاه، در تبادل مواد شرکت می‌کنند.
- (۲) تک‌یاخته‌ای‌های (ب) برخلاف (د)، در صورت برداشت بخش‌های هوایی گیاه میزبان خود، بقایای گیاه، گیاهک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کنند.
- (۳) گیاه (ج) همانند گیاهانی که بعضی برگ‌های آن‌ها برای شکار حشرات تغییر کرده است، همواره در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کند.
- (۴) تک‌یاخته‌ای (د) همانند جاندار (ب)، تنها در جذب نوعی یون منفی به گیاه که به برخی ترکیبات معدنی خاک به‌طور محکم متصل می‌شوند، مؤثر است.

۱۸- آزمایش نشان داده شده در شکل زیر جهت اثبات نوعی پدیده در کتاب درسی به کار رفته است که .....



- (۱) در همه گیاهان موجب کمک به حرکت شیره خام در آوند چوبی می‌شود.
- (۲) یاخته‌های زنده پوست و استوانه آوندی در ایجاد این پدیده نقش دارند.
- (۳) خروج فعال یون‌های معدنی از آوندهای چوبی از دلایل بروز این پدیده می‌باشد.
- (۴) در صعود شیره خام در گیاهان چوبی نقش کمی دارد و در بهترین حالت می‌تواند حداکثر چند میلی‌لیتر آن را به بالا بفرستد.

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

«نمی‌توان گفت گیاهک (هوموس) .....»

- (۱) با ایجاد حالت اسفنجی، نفوذ ریشه گیاه را در لایه سطحی خاک تسهیل می‌کند.
- (۲) به علت دارا بودن ترکیبات مختلف، در هوازدگی شیمیایی خاک نقش مهمی دارد.
- (۳) لایه سطحی خاک بوده که تنها از اجزای تجزیه شده جانداران تشکیل شده است.
- (۴) دارای ذراتی با بار منفی بوده که از شست‌وشوی یون‌های ضروری خاک مانع می‌کند.
- ۲۰- می‌توان گفت که ..... و .....، به ترتیب از معایب و مزایای کودهای ..... هستند.
- (۱) احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا - شبیه بودن به نیازهای جانداران - آلی
- (۲) آهسته آزاد کردن مواد معدنی - ساده و کم‌هزینه بودن استفاده از آن‌ها - شیمیایی
- (۳) مرگ و میر جانوران آبی - رشد سریع باکتری‌ها و جلبک‌ها و گیاهان آبی - شیمیایی
- (۴) آسیب رساندن کم به گیاه در صورت استفاده فراوان - آهسته آزاد کردن مواد معدنی - زیستی

### سؤال‌های آشنا

۲۱- کدام عبارت، درباره مهم‌ترین مناطق مریستمی موجود در یک گیاه علفی، نادرست است؟

- (۱) تنها در نوک ساقه‌ها و نزدیک به نوک ریشه‌ها قرار دارند.
- (۲) می‌توانند توسط یاخته‌هایی زنده با توانایی ترشح ترکیبی پلی‌ساکاریدی محافظت شوند.
- (۳) باعث ایجاد سه گروه بافت اصلی گیاه می‌شوند.
- (۴) در رشد قطری ریشه و ساقه نقش دارند.

۲۲- وسیع‌ترین بخش ساقه اصلی (تنه) یک درخت ده ساله فاقد چند مورد زیر است؟

(الف) عدسک‌های برجسته	(ب) توانایی هدایت شیره خام
(ج) دو نوع مرستم پسین	(د) یاخته‌هایی با دیواره چوب‌پنبه‌ای
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

۲۳- کدام گزینه درباره جنگل‌های حرا نادرست است؟

- (۱) از زیست‌بوم‌های ارزشمند ایران‌اند.
- (۲) ریشه‌های درختان حرا در آب و گل قرار دارند.
- (۳) شش‌ریشه‌های درختان حرا در سطح آب دیده می‌شوند.
- (۴) ریشه‌های درختان با جذب اکسیژن، مانع از مرگ ریشه‌ها به علت کمبود اکسیژن می‌شوند.

۲۴- می‌توان گفت، همه .....  
 (۱) نهاندانگان، به مرور زمان در ساقه خود پیراپوست تشکیل می‌دهند و روپوست آن‌ها از بین می‌رود.  
 (۲) گیاهانی که در مناطق خشک و بیابانی زندگی می‌کنند، ترکیبات پلی‌ساکاریدی در واکوئول به منظور جذب آب دارند.  
 (۳) گیاهان می‌توانند طی فتوسنتز به کمک نور خورشید، بخشی از مواد مورد نیاز خود را تولید کنند.  
 (۴) گیاهان آبی با مشکل کمبود اکسیژن مواجه‌اند و نرم‌کننده‌های هوادار دارند.

۲۵- کدام گزینه درباره «جذب فسفر در گیاهان» نادرست است؟

- (۱) توسط اندام‌های غیرهوابی جذب گیاه می‌شود.
- (۲) فسفات اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است.
- (۳) فسفات به همه ترکیبات معدنی خاک به‌طور محکمی متصل می‌شود.
- (۴) گیاهان، فسفر مورد نیاز خود را به‌صورت یون‌های فسفات از خاک به دست می‌آورند.

۲۶- چند مورد عبارت درستی را بیان می‌کنند؟

- (الف) همه سرخس‌ها می‌توانند آرسنیک را که برای گیاه سمی است، در خود جمع کنند.
- (ب) هر گیاهی می‌تواند آلومینیم را در بافت‌های خود به صورت ایمن ذخیره کند.
- (ج) زمانی که گل آدریسی آبی رنگ می‌باشد، آلومینوم را بافت خود جمع کرده است.
- (د) خاک‌های اسیدی می‌توانند حاوی مقدار فراوانی آلومینیم باشند که مانع رشد گیاهان می‌شود.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

۲۷- گیاه مشخص شده در شکل مقابل ..... است و ..... ندارد.

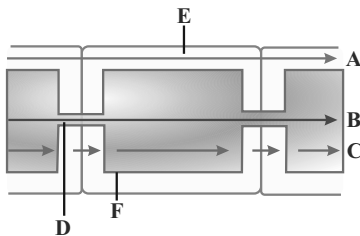
- (۱) انگل - توانایی تامین نیتروژن مورد نیاز خود را از خاک
- (۲) فتوسنتزکننده - توانایی زندگی در محیط آبی را
- (۳) آبی - رابطه انگلی با گیاهان دیگر
- (۴) از گیاهان حشره‌خوار - ریشه



۲۸- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

باتوجه به شکل مقابل می‌توان گفت، .....

- (الف) شیوه‌های انتقال آب و مواد محلول درمسیرهای کوتاه و طولانی را نشان می‌دهد.
- (ب) در E همانند F، کربوهیدرات یافت می‌شود.
- (ج) مسیرهای A, B, C در همه گیاهان وجود دارد.
- (د) در مسیرهای A, B, C آب طبق اسمز عبور می‌کند.
- (ه) پروتئین‌ها و ویروس‌ها از مسیرهای C, B عبور می‌کنند.
- (و) در عرض ریشه آب و مواد محلول تنها به دو روش A و B انتقال می‌یابند.



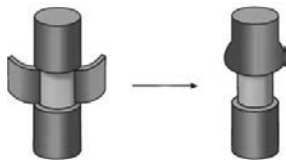
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

۲۹- کدام عبارت، درباره همه روزه‌های موجود در برگ گیاه گوجه‌فرنگی درست است؟

- (۱) باعث انجام تبادلات گازی گیاه با محیط خارج می‌شوند.
- (۲) پیوستگی شیره خام را در آوندهای چوبی حفظ می‌کنند.
- (۳) با قرار گرفتن در موقعیت‌های گرم و خشک بسته می‌شوند.
- (۴) در پی تغییر فشار آب در یاخته‌های نگهبان، تغییر اندازه می‌دهند.

۳۰- با توجه به شکل مقابل نمی‌توان گفت .....

- (۱) پوست ساقه، شامل آوند آبکش، حذف شده است.
- (۲) شیره خام در بالای حلقه جمع شده و باعث تورم می‌شود.
- (۳) بخش باقی‌مانده در تنه قادر به هدایت شیره پرورده در گیاه نیست.
- (۴) اختلال در عملکرد آوندهای چوبی بررسی نشده است.



۱۵ دقیقه

فیزیک (۱)

دما و گرما

صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۰

فیزیک (۱)

سوالات ۳۱ تا ۴۰ درس فیزیک (۱) - نگاه به گذشته (بخش اجباری)

## 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- یک ورقه فلزی به ابعاد  $۳m \times ۴m$  در اختیار داریم. اگر دمای ورقه فلزی را  $۹۰^{\circ}F$  افزایش دهیم، مساحت آن به اندازه  $۲۴۰cm^2$  افزایش می‌یابد.

ضریب انبساط حجمی این فلز چند واحد SI است؟

(۴)  $۱۲ \times ۱۰^{-۵}$

(۳)  $۶ \times ۱۰^{-۵}$

(۲)  $۴ \times ۱۰^{-۵}$

(۱)  $۲ \times ۱۰^{-۵}$

۳۲- دمای مقداری جیوه را بدون آن‌که به بخار تبدیل شود،  $۵^{\circ}C$  افزایش می‌دهیم. در این حالت چگالی جیوه نسبت به حالت اولیه چگونه تغییر می‌کند؟

$$\left(\beta_{\text{جیوه}} = \frac{1}{K} \times 18 \times 10^{-5}\right)$$

(۲)  $۹/۰$  درصد افزایش می‌یابد.(۱)  $۹/۰$  درصد کاهش می‌یابد.(۴)  $۹/۰$  درصد افزایش می‌یابد.(۳)  $۹/۰$  درصد کاهش می‌یابد.

۳۳- اندازه شعاع یک توپ فلزی از جنس A با شعاع یک حفره فلزی از جنس B یکسان است. برای این‌که توپ از حفره عبور کند، چه تعداد از گزاره‌های زیر

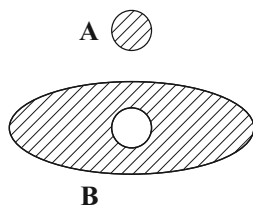
می‌تواند راه حل مناسب باشد؟ ( $\alpha_A > \alpha_B$ )

● دمای هر دو را به یک اندازه زیاد کنیم.

● دمای هر دو را به یک اندازه کم کنیم.

● A را سرد و B را گرم کنیم.

● A را گرم و B را سرد کنیم.



(۲) ۲

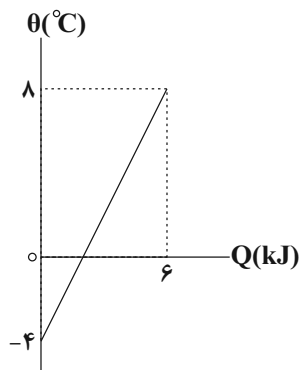
(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۳۴- نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده شده به جسمی به جرم  $۲/۵kg$ ، مطابق شکل زیر است. اگر به این جسم  $۹kJ$  گرما بدهیم، دمای آن چند

درجه فارنهایت تغییر می‌کند؟



(۱) ۱۰

(۲) ۱۶/۲

(۳) ۲۰

(۴) ۳۲/۴

۳۵- یک گرمکن با توان ورودی  $1/6 \text{ kW}$  و بازده ۷۵ درصد، چند دقیقه کار کند تا  $800 \text{ g}$  یخ در دمای  $20^\circ \text{C}$  را به آب  $60^\circ \text{C}$  تبدیل کند؟ (گرمای

$$\text{نشان ذوب یخ } \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و گرمای ویژه آب و یخ نیز به ترتیب برابر } \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \text{ و } \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \text{ (است.)}$$

$$5 \quad (1)$$

$$7 \quad (3)$$

۳۶- درون ظرفی  $200 \text{ g}$  یخ  $20^\circ \text{C}$  وجود دارد. چند کیلوژول گرما به این یخ داده شود تا فقط  $50 \text{ g}$  آب  $100^\circ \text{C}$  درون ظرف باقی بماند؟

$$(L_V = 2256000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$$

$$272/4 \quad (2) \quad 610/8 \quad (1)$$

$$498 \quad (4) \quad 159/6 \quad (3)$$

۳۷- در ظرفی  $870 \text{ g}$  آب صفر درجه سلسیوس داریم. یک قطعه فلز به جرم  $580 \text{ g}$  با دمای  $42^\circ \text{C}$  درجه سلسیوس را درون آب می‌اندازیم. پس از

$$\text{برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز، } c_{\text{فلز}} = 700 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \text{ است.)}$$

$$5/8 \quad (2) \quad 6 \quad (1)$$

$$4/2 \quad (4) \quad 5 \quad (3)$$

۳۸- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) سهم ارتعاش اتم‌ها در رسانش گرمایی فلزات بیشتر از الکترون‌های آزاد است.

(ب) روش همرفت در انتقال گرما، بر اثر کاهش چگالی شاره در اثر افزایش دما صورت می‌گیرد.

(پ) به‌طور عمده انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق رسانش صورت می‌گیرد.

(ت) کلم اسکانک به دلیل بالا رفتن دمای، انرژی خود را از طریق تابش فرابنفش از دست می‌دهد.

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

$$4 \quad (4) \quad 3 \quad (3)$$

۳۹- درون چاله کوچکی، مقداری آب  $5^\circ \text{C}$  وجود دارد. اگر در اثر تبخیر سطحی، بخشی از آب تبخیر شده و بقیه آن یخ بزند، چند درصد از آب، یخ زده

است؟ (تبادل گرما با محیط ناچیز و  $L_V = \gamma L_F$  است.)

$$12/5 \quad (2) \quad 67/5 \quad (1)$$

$$37/5 \quad (4) \quad 87/5 \quad (3)$$

۴۰- برای آشکارسازی تابش‌های ..... از ابزاری به نام دمانگار استفاده می‌شود. در روز باد از سمت ..... می‌وزد.

(۱) فرابنفش - ساحل به دریا

(۲) فروسرخ - ساحل به دریا

(۳) فرابنفش - دریا به ساحل

(۴) فروسرخ - دریا به ساحل



۲۵ دقیقه

شیمی (۱)

آب، آهنگ زندگی

(از ابتدای آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند تا انتهای فصل)  
صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۲۲

سوالات ۴۱ تا ۶۰ درس شیمی (۱) - نگاه به گذشته (بخش اجباری)

شیمی (۱)

## 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

۴۱- ۷۵ گرم نمک X را در ۱۰۰ گرم آب  $60^{\circ}\text{C}$  حل کرده و محلول را تا دمای  $10^{\circ}\text{C}$  سرد می‌کنیم. اگر در دمای جدید درصد جرمی محلول سیرشدهنمک X برابر ۲۰ درصد باشد، برای انحلال دوباره رسوب ایجاد شده در این فرایند، چند گرم آب  $10^{\circ}\text{C}$  نیاز است؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰

۴۲- مقداری نمک ناخالص A را به‌طور کامل در آب مقطر حل نموده و ۷۵ گرم محلول سیرشده از نمک A در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  تهیه می‌کنیم. اگر این محلول راتا دمای  $35^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، ۵ گرم رسوب خالص A تولید می‌شود. غلظت مولی ماده A در محلول نهایی به چه عددی می‌رسد؟ (فرض کنید ناخالصی‌ها درآب حل می‌شوند و انحلال‌پذیری ماده A در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  و  $35^{\circ}\text{C}$  به ترتیب ۴۰ گرم و ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است و
 $(A = 75 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{ چگالی محلول نهایی} = 1/4 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1})$ 

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱/۵ (۴) ۳

۴۳- با توجه به داده‌های جدول زیر، انحلال‌پذیری نمک‌های KCl و  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  در چه دمایی یکسان است و مقدار انحلال‌پذیری این دو نمک در این دما،چقدر است؟ (نمودار انحلال‌پذیری KCl و  $\text{Li}_2\text{SO}_4$  در آب به‌صورت خطی است). (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

نمک	انحلال‌پذیری در دمای $(\frac{\text{g}}{100 \text{ g آب}})^{\circ}\text{C}$	تغییرات انحلال‌پذیری به‌ازای هر $10^{\circ}\text{C}$ افزایش
KCl	۲۷	۳
$\text{Li}_2\text{SO}_4$	۳۶	-۱/۵

(۱)  $30^{\circ}\text{C} - 25/1$  (۲)  $20^{\circ}\text{C} - 25/1$  (۳)  $30^{\circ}\text{C} - 33$  (۴)  $20^{\circ}\text{C} - 33$

۴۴- کدام مورد، جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟ ( $N = 14, O = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

«..... از ..... فرارتر است؛ زیرا .....»

(۱)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{C}_2\text{H}_5\text{COCH}_3$  - جرم و حجم مولکول‌های  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  کمتر است.(۲)  $\text{AsH}_3 - \text{PH}_3$  - نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های  $\text{AsH}_3$  ضعیف‌تر است.(۳)  $\text{HF} - \text{H}_2\text{O}$  - شمار پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های HF به‌ازای هر مولکول کمتر است.(۴)  $\text{O}_3 - \text{N}_2$  - مولکول‌های  $\text{O}_3$  برخلاف مولکول‌های  $\text{N}_2$  قطبی هستند.

۴۵- عبارت کدام گزینه درست است؟

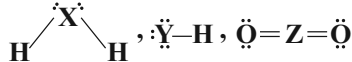
(۱) در مواد مولکولی ناقطبی با افزایش جرم مولی، نیروهای بین مولکولی افزایش می‌یابد.

(۲) با این‌که جرم مولی گازهای  $\text{N}_2$  و CO برابر است،  $\text{N}_2$  زودتر از CO به مایع تبدیل می‌شود.

(۳) آب و هیدروژن سولفید، هر دو مولکول‌های خمیده و قطبی هستند و نقطه جوش نزدیک به یکدیگر دارند.

(۴) چون جرم مولی  $\text{F}_2$  از جرم مولی HCl بیشتر است، نقطه جوش آن از نقطه جوش HCl بالاتر است.

۴۶- درباره مولکول‌هایی با ساختارهای لوویس زیر، همه عبارت‌های زیر درست هستند؛ به جز ...



- (۱) اگر به جای Y، فلورون و به جای X، اکسیژن قرار گیرد، آن‌گاه نقطه جوش  $\text{H}_2\text{X}$  از نقطه جوش HY بیش‌تر خواهد بود.  
 (۲) اگر Z، نخستین عضو گروه چهاردهم جدول دوره‌ای عنصرها باشد، آن‌گاه  $\text{ZO}_2$  همانند  $\text{CH}_4$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری نخواهد کرد.  
 (۳) قرار گرفتن تنها نافلز مایع جدول تناوبی (در دما و فشار اتاق) به جای Y در HY، سبب جهت‌گیری آن در میدان الکتریکی می‌شود.  
 (۴) با قرار گرفتن هر یک از دو عضو اول گروه شانزدهم جدول دوره‌ای عنصرها به جای X،  $\text{H}_2\text{X}$  توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های اتانول را خواهد داشت.

۴۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- (الف) در حالت بخار، مولکول‌های  $\text{H}_2\text{O}$ ، آزادانه و منظم از جایی به جای دیگر انتقال می‌یابند.  
 (ب) در ساختار یخ، پیرامون هر اتم اکسیژن، دو پیوند اشتراکی و دو پیوند هیدروژنی وجود دارد.  
 (پ) تا لحظه به جوش آمدن آب، ابتدا پیوندهای هیدروژنی و سپس پیوندهای اشتراکی می‌شکنند.  
 (ت) پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب از پیوند اشتراکی بین اتم‌های آن قوی‌تر است.

- (۱) صفر  
 (۲) ۱  
 (۳) ۲  
 (۴) ۳

۴۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر مخلوط بنفش‌رنگ ید در هگزان یکسان و یکنواخت است.  
 (۲) در ساختار یخ، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند.  
 (۳) گشتاور دوقطبی اغلب ترکیب‌های آلی ناچیز و در حدود صفر است؛ از این‌رو مخلوط این ترکیب‌ها با آب، یک مخلوط ناهمگن است.  
 (۴) در ساختار استون، تمامی اتم‌ها به غیر از هیدروژن، بیش از یک الکترون به اشتراک گذاشته‌اند.

۴۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- (آ) پیوند هیدروژنی بین یک مولکول آب و یک مولکول اتانول، قوی‌تر از پیوند هیدروژنی بین دو مولکول آب است.  
 (ب) طبق قانون هنری، انحلال‌پذیری گازها با افزایش دما کاهش می‌یابد.  
 (پ) انحلال‌پذیری گاز  $\text{CO}_2$  به دلیل گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر و جرم مولی بیشتر، در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی بیشتر از گاز NO است.  
 (ت) چگالی یخ به دلیل وجود فضاهای خالی بین آرایش منظم و شش‌ضلعی مولکول‌های  $\text{H}_2\text{O}$ ، کمتر از چگالی آب است.

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

۵۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- در مخلوط آب و هگزان، برخلاف محلول استون و آب، اجزای مخلوط، هیچ اختلاطی با یکدیگر ندارند.
- در حالت مایع، مولکول‌های آب، پیوندهای هیدروژنی ضعیفی دارند و به همین علت روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.
- در انحلال ید در هگزان، رنگ مخلوط بنفش است و مولکول‌های حل‌شونده، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند.
- با اضافه کردن سدیم سولفات به آب، قدرت نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول، بیشتر از میانگین قدرت پیوند یونی در سدیم‌سولفات و پیوندهای هیدروژنی در آب خواهد بود.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۵۱- در دمای  $10^\circ\text{C}$  و فشار ۲ اتمسفر،  $0.04\%$  گرم گاز اکسیژن در  $500\text{g}$  آب حل شده و محلولی سیرشده به‌دست آمده است. در این دما انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در فشار ۵ اتمسفر کدام است؟

- (۱)  $0.008\%$   
 (۲)  $0.004\%$   
 (۳)  $0.04\%$   
 (۴)  $0.02\%$

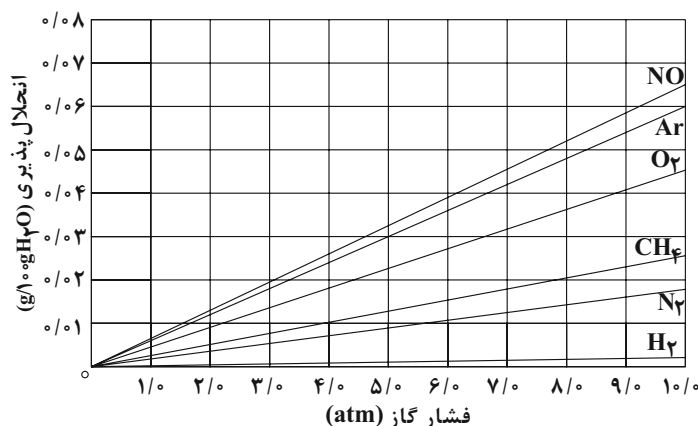
۵۲- معادله انحلال‌پذیری (S) گاز نیتروژن برحسب فشار (P) در دمای اتاق از رابطه  $S\left(\frac{\text{g}}{100\text{gH}_2\text{O}}\right) = 7/5 \times 10^{-2} P$  پیروی می‌کند. با کاهش فشار از ۶

اتمسفر به ۲ اتمسفر، به‌تقریب چند میلی مول گاز نیتروژن به ازای هر کیلوگرم آب از این محلول خارج می‌شود؟ ( $N = 14\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $21/4$   
 (۲)  $10/7$   
 (۳)  $7/8$   
 (۴)  $15/6$

۵۳- با توجه به نمودار زیر که تأثیر فشار بر انحلال پذیری چند گاز را در آب  $20^{\circ}\text{C}$  نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

$$(H=1, C=12, N=14, O=16, Ar=40: \text{g.mol}^{-1})$$



(آ) تمامی این گازها بدون انجام واکنش شیمیایی در آب حل می‌شوند.

(ب) در تمام موارد با افزایش جرم مولی گازها در فشار ثابت، شیب نمودار بیش‌تر شده است.

(پ) غلظت گاز آرگون در فشار ۵ atm برابر ۳۰۰ ppm است.

(ت) با افزایش فشار گاز متان از ۲ atm به ۶ atm، تقریباً مقدار ۰/۰۵ گرم دیگر از این گاز در نیم کیلوگرم محلول وارد می‌شود.

(ث) در فشار ۳ atm به تقریب می‌توان ۱/۱ گرم گاز NO در ۰/۶ لیتر آب حل نمود. (چگالی آب برابر با  $1\text{g.cm}^{-3}$  است.)

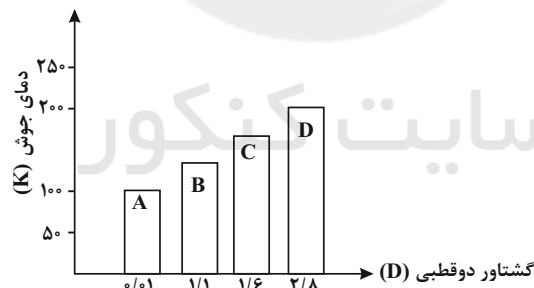
(۱) (آ)، (ب) و (پ)

(۲) (ت) و (ث)

(۳) (ب)، (پ) و (ث)

(۴) (پ)، (ت) و (ث)

۵۴- نمودار زیر رابطه گشتاور دوقطبی چند ترکیب آلی با جرم مولی یکسان را با نقطه جوش (K) آن‌ها نشان می‌دهد. عبارت کدام گزینه نادرست است؟



(۱) در میدان الکتریکی، مولکول‌های ترکیبات A و D به ترتیب کم‌ترین و بیش‌ترین جهت‌گیری را دارند.

(۲) انحلال‌پذیری ماده A در هگزان و انحلال‌پذیری ماده D در آب بیشتر است.

(۳) ترتیب قدرت نیروهای بین مولکولی آنها به صورت  $D > C > B > A$  است.

(۴) مخلوطی از دو ماده A و D تقریباً مشابه مخلوطی از ید و کربن دی‌سولفید است.

۵۵- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) همه واکنش‌های شیمیایی درون بدن انسان، در محلول‌های آبی انجام می‌شود.

(۲) در اثر انحلال سه مورد از ترکیب‌های «شکر، اوزون، اتیلن‌گلیکول و سدیم هیدروکسید» در آب، ماهیت ساختاری ماده تغییر نمی‌کند.

(۳) نیروی غالب در فرایند انحلال چربی در هگزان و سدیم کلرید در آب، به ترتیب از نوع واندروالسی و یون - دوقطبی است.

(۴) با انحلال یک مول از هریک از ترکیب‌های آمونیوم نیترات و پتاسیم سولفات در آب، در مجموع ۵ مول یون آزاد می‌شود.

۵۶- همه عبارتهای زیر نادرست هستند، به جز ...

- (۱) برای تصفیه آب به روش تقطیر، برخلاف روش اسمز معکوس و صافی کربن، مرحله کلرزنی باید انجام شود.
- (۲) اگر حالت فیزیکی در سرتاسر یک مخلوط یکسان باشد، آن را مخلوط همگن می‌نامیم.
- (۳) محلول سیرشده استون در آب در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، بی‌رنگ است.
- (۴) افزودن مقداری سدیم کلرید به آب باعث کاهش انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آن می‌شود.

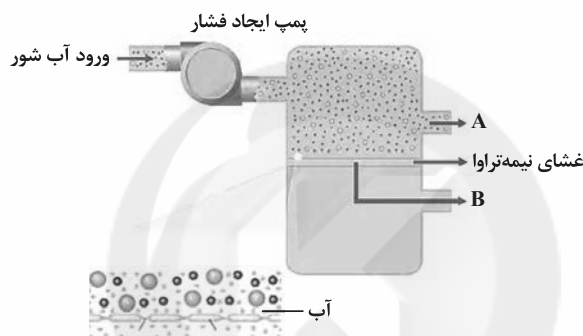
۵۷- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

● ردپای آب نشان می‌دهد که هر فرد چه مقدار از آب‌های قابل استفاده و در دسترس را مصرف می‌کند و در نتیجه چه مقدار از حجم منابع آبی کاسته می‌شود.

- از آمونیوم نیترات در کودهای شیمیایی و از کلسیم سولفات برای گچ گرفتن اندام‌های شکسته شده استفاده می‌شود.
- هرچه میزان نمک حل‌شده در آب بیشتر باشد، گاز کمتری در آن محلول حل می‌شود.
- با افزایش گشتاور دوقطبی در مواد آلی، نیروهای بین مولکولی قوی‌تر شده و نقطه جوش افزایش می‌یابد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۸- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟



(آ) برای تهیه آب شیرین از آب دریا می‌توان از فناوری شکل فوق استفاده کرد.

(ب) از بخش B، آب شیرین خارج می‌شود.

(پ) با گذشت زمان، غلظت نمک‌ها در محلول بخش A کاهش می‌یابد.

(ت) چنانچه در آب شور ورودی، فلزات سمی وجود داشته باشند، در نهایت از بخش A خارج می‌شوند.

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

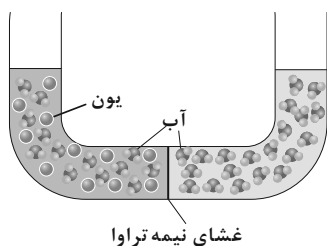
۵۹- با توجه به شکل مقابل عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) این روش اسمز نام دارد و یک روش تهیه آب شیرین از آب دریا است.

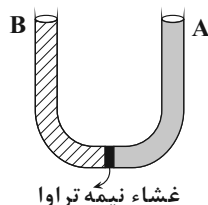
(۲) با گذشت زمان ارتفاع مایع در شاخه‌های راست و چپ شکل، به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.

(۳) در شاخه سمت چپ لوله با گذشت زمان غلظت نمک افزایش می‌یابد.

(۴) در غشای نیمه‌تراوا همه ذرات حتی یون‌ها هم می‌توانند جابه‌جا شوند.



۶۰- ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵۰٪ جرمی  $\text{AgNO}_3$  با چگالی  $1/87\text{g.mL}^{-1}$  در بازوی A و ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم کلرید شامل  $11/7$  گرم حل‌شونده در بازوی B وجود دارد. چند میلی‌لیتر آب باید جابه‌جا شود تا پدیده اسمز متوقف شود؟ (طول بازوها به اندازه کافی بلند بوده و محلول از آن‌ها سرریز نمی‌شود).



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

(۱) ۱۰۰

(۲) ۵۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۲۵

ریاضی (۲)

سؤال‌های ۶۱ تا ۷۰ درس ریاضی (۲) - نگاه به آینده (بخش انتخابی)

۱۵ دقیقه

ریاضی (۲)

هندسه تحلیلی و جبر +

هندسه + تابع

(از ابتدای فصل ۱ تا انتهای

اعمال جبری روی توابع)

صفحه‌های ۱ تا ۷۰

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

۶۱- نقاط  $A(-2, -1)$ ،  $B(-3, 2)$  و  $C(8, 1)$  سه رأس یک مثلث هستند. اگر محل تقاطع عمودمنصف ضلع  $AC$  و ارتفاع  $AH$  را نقطه  $D$ بنامیم، مجموع طول و عرض نقطه  $D$  کدام است؟

۱۶/۵ (۲)

۱۶ (۱)

۱۷/۵ (۴)

۱۷ (۳)

۶۲- اگر از هر کدام از ریشه‌های معادله  $x^2 - 5x - k = 0$ ، یک و نیم واحد کم کنیم، حاصل ضرب ریشه‌ها چه تغییری خواهد کرد؟ ( $k > 0$ )

۵/۲۵ (۲) واحد بیش تر می‌شود.

۵/۲۵ (۱) واحد کمتر می‌شود.

۴/۲۱ (۴) واحد کمتر می‌شود.

۵/۲۵ (۳) برابر می‌شود.

۶۳- ۴۰ کیلوگرم محلول آب نمک با غلظت ۱۵ درصد داریم. می‌خواهیم با افزودن ۷ کیلوگرم نمک و تبخیر مقداری از آب محلول غلظت آن را به ۴۰ درصد

برسانیم. در این صورت، جرم محلول چند کیلوگرم کاهش می‌یابد؟

۱۴/۵ (۲)

۱۳/۵ (۱)

۸/۵ (۴)

۷/۵ (۳)

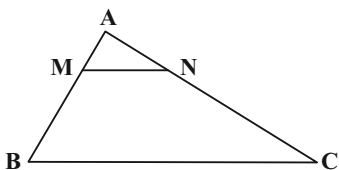
۶۴- اگر در شکل زیر، مساحت فونزقه ۸۴ درصد مساحت مثلث بزرگ باشد، نسبت محیط‌های دو مثلث  $AMN$  و  $ABC$  کدام است؟ ( $MN \parallel BC$ )

۰/۲۱ (۱)

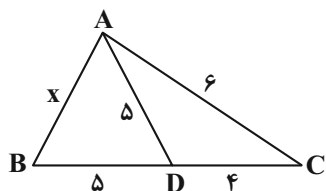
۰/۸۶ (۲)

۰/۴ (۳)

۰/۳ (۴)



۶۵- در شکل زیر، طول ضلع AB کدام است؟



(۱) ۷/۵

(۲) ۷

(۳) ۸/۵

(۴) ۸

۶۶- نمودار  $f(x) = x + 2[x]$  ;  $x \in [0, 2]$  را در نقطه A قطع می‌کند. اختلاف طول و عرض نقطه A کدام است؟ ( [ ] ، نماد

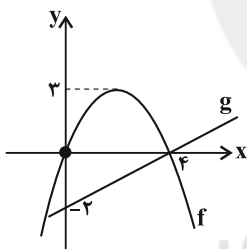
جزء صحیح است.)

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۵

(۳) ۱/۵

۶۷- تابع  $f = \{(a, 2), (-1, 4), (a^2 - 2, 2)\}$  وارون پذیر است. وارون آن کدام است؟(۲)  $\{(2, 2), (4, -1)\}$ (۱)  $\{(2, 2), (-1, 4)\}$ (۴)  $\{(4, -1), (-1, 2)\}$ (۳)  $\{(4, -1), (2, 1)\}$ ۶۸- اگر نمودار دو تابع f و g به شکل زیر باشد، برد  $\frac{f}{g}$  کدام است؟ (f سهمی است.)(۱)  $\mathbb{R}$ (۲)  $\mathbb{R} - \{4\}$ (۳)  $\mathbb{R} - \{-6\}$ (۴)  $\mathbb{R} - \left\{\frac{4}{3}\right\}$ ۶۹- اگر  $f(x) = \begin{cases} 1-2x, & x \geq 0 \\ x^2, & x < 0 \end{cases}$  و  $g(x) = x+1$  باشد، مقدار عبارت  $\frac{(2f-g)(3)}{(f+2g)(-1)}$  کدام است؟

(۲) ۷

(۱) -۱۴

(۴) صفر

(۳)  $\frac{1}{2}$ ۷۰- اگر  $f = \{(1, -1), (2, 3), (4, 1), (0, 2)\}$  و  $g = \{(0, 3), (1, -3), (2, -2), (3, 1)\}$  باشد، آن‌گاه مجموع مقادیر اعضای بردتابع  $2f + g^2$  کدام است؟

(۲) ۲۵

(۱) ۲۰

(۴) ۳۰

(۳) ۲۸

## زیست‌شناسی (۲)

سؤال‌های ۷۱ تا ۹۰ درس زیست‌شناسی (۲) - نگاه به آینده (بخش انتخابی)

۲۵ دقیقه

## زیست‌شناسی (۲)

تنظیم عصبی + حواس +  
دستگاه حرکتی + تنظیم

## شیمیایی

(از ابتدای فصل ۱ تا آخر

فصل تنظیم شیمیایی)

صفحه‌های ۱ تا ۶۲

## 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:

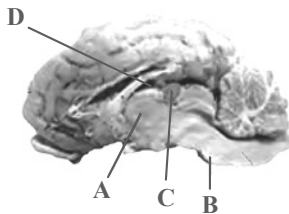
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

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

۷۱- با توجه به شکل مربوط به مغز گوسفند، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) ترشح نوعی مایع ضربه‌گیر از یاخته‌های سنگفرشی همانند اجسام مخطط درون بخش D مشاهده نمی‌شود.

(۲) بخش A محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی است و از بخش مشابه خود با کم‌ترین فشار جدا می‌شود.

(۳) برای انجام عمل دم پیام ارسال شده از بخش B می‌تواند منجر به شروع دم شود.

(۴) بخش C در جلوی بخشی از مغز میانی قرار دارد و در انسان در نزدیکی ظهر دارای کم‌ترین فعالیت است.

۷۲- چند مورد در ارتباط با اجزای بافت عصبی در انسان سالم و بالغ، نادرست است؟

(الف) ممکن است چند رشته عصبی به طور همزمان، پیام‌های عصبی را به دندریت(ها) یا جسم یاخته‌ای یک نورون دیگر انتقال دهند.

(ب) گیرنده‌های مربوط به ناقل‌های عصبی، می‌توانند به طور همزمان به دو مولکول ناقل عصبی در سیتوپلاسم متصل شوند.

(ج) هر نوع پیک شیمیایی مؤثر بر فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم در نورون‌ها، در پی مصرف ATP از یاخته عصبی ترشح شده است.

(د) هر یاخته اصلی بافت عصبی که توانایی ایجاد پتانسیل عمل را دارد، قطعاً با یاخته‌های فراوان تر بافت عصبی، ارتباط دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- کدام گزینه در ارتباط با تحریک عمقی‌ترین گیرنده‌های مکانیکی موجود در پوست انسان، درست است؟

(۱) به منظور تحریک نخستین گره رانویه، اتصال مولکول‌های ناقل عصبی به انتهای رشته دارینه در گیرنده ضروری است.

(۲) در پی افزایش غلظت یون‌های سدیم در محل پوشیده شده توسط غلاف میلین، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی فعالیت می‌کنند.

(۳) به دنبال تغییر در شکل ظاهری در لایه‌های پیوندی اطراف انتهای دارینه، فعالیت نوعی پمپ پروتئینی در غشای گیرنده افزایش خواهد یافت.

(۴) پس از فعالیت انواعی از کانال‌های دریچه‌دار غشای گیرنده، ناقل عصبی مترشحه از گیرنده‌های حسی به یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شود.

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

«هر بخشی از چشم یک انسان سالم که.....قطعاً.....»

(۱) رنگ دانه داشته و با جسم مؤگانی در تماس است - به کمک اعصاب پاراسمپاتیک تحریک گیرنده‌های استوانه‌ای را افزایش می‌دهد.

(۲) جزئی از خارجی‌ترین لایه کره چشم است - در محل تماس با بخش دیگر لایه خارجی در مجاورت یک منفذ قرار می‌گیرد.

(۳) با زلالیه و زجاجیه در تماس مستقیم است - به دنبال افزایش همگرایی موجب تشکیل تصویر اجسام نزدیک روی شبکه می‌شود.

(۴) با داشتن پروتئین‌های انقباضی با دو بخش از لایه میانی ارتباط مستقیم دارد - با انقباض خود موجب تغییر تحدب دومین محل شکستن پرتوهای نور می‌شود.

۷۵- کدام گزینه، تکمیل کننده عبارت زیر محسوب می شود؟

«می توان گفت که به منظور ..... لازم است تا .....»

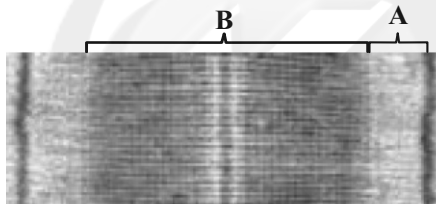
- ۱) تحریک گیرنده های مربوط به امواج صوتی در جیرجیرک - پرده های صماخ مجاور زوائد مو مانند پاهای جلویی، به لرزش در آیند.
- ۲) تشخیص محل شکار در تاریکی توسط مار زنگی - پرتوهای فرسرخ بازتابیده از بدن شکار، گیرنده های موجود در زیر چشم را تحریک نمایند.
- ۳) ایجاد تصویر موزاییکی توسط دستگاه عصبی حشرات - نور عبوری از عدسی، با عبور از قرنیه سبب ایجاد تصویر کوچکی از میدان بینایی شود.
- ۴) تشخیص مولکول های شیمیایی توسط مگس - یاخته هایی در موهای حسی که دارای آسه و دارینه جدا شده از یک نقطه در جسم یاخته ای می باشند، تحریک شوند.

۷۶- شکل زیر مربوط به یک دسته کلی از مفاصل بدن انسان است؛ کدام گزینه درباره همه انواع این مفاصل صحیح است؟



- ۱) درون کپسول پوشاننده این مفصل ها، گیرنده های پوشش دار حس وضعیت، مغز را از موقعیت مفصل آگاه می کند.
- ۲) مایع تولید شده توسط یاخته های پیوندی کپسول مفصلی به کاهش اصطکاک بین سطوح آن کمک می کند.
- ۳) در محل این نوع مفصل، سر استخوان ها توسط نوعی بافت پیوندی با قابلیت ترمیم پوشیده شده است.
- ۴) کپسول احاطه کننده مفصل همانند غضروف مفصلی در تماس مستقیم با بافت استخوانی قرار دارد.

۷۷- با توجه به شکل زیر که تصویر میکروسکوپی از سارکومر را نشان می دهد، نمی توان گفت .....



- ۱) هنگام انقباض ماهیچه، طول رشته های پروتئینی بخش A همانند بخش B ثابت می ماند.
- ۲) هر زمان که یاخته ماهیچه ای ATP مصرف کند، طول بخش A دستخوش تغییر می شود.
- ۳) در بخش B، هر مولکول میوزین، از کنار هم قرارگیری بیش از یک رشته پروتئین ایجاد شده است.
- ۴) در بخش B، در زمان انقباض، در هر لحظه تنها تعدادی از سرهای رشته میوزین به رشته های آکتین متصل است.

۷۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در رابطه با جاندارانی که ساختار اسکلتی ..... دارند، مشاهده ..... امکان پذیر است.»

- ۱) بیرونی - طناب عصبی قرار گرفته در سطح شکمی بدن
- ۲) درونی - غددهای با ترشح نمکی غلیظ در نزدیکی چشم ها
- ۳) بیرونی - ورود یون ها از همولنف به درون لوله های متصل به روده
- ۴) درونی - غدد راست روده ای دفع کننده محلول نمک غلیظ در جانداران با سخت ترین نوع بافت پیوندی

۷۹- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در یک مرد ۳۰ ساله، افزایش غیرطبیعی هورمون یا هورمون های تولید شده از ..... می تواند سبب شود تا .....»

- ۱) غده ای در مغز که در تماس مستقیم با پرده مننژ قرار ندارد - بازجذب آب از کلیه و به دنبال آن حجم ادرار افزایش یابد.
- ۲) غده ای که در زیر حنجره و جلوی گردن قرار دارد - میزان ترشح هورمون انسولین کاهش یافته و دمای بدن زیاد شود.
- ۳) یاخته های درون ریز هیپوفیز پیشین - تولید یاخته های نوعی بافت پیوندی قرار گرفته در بافت فشرده استخوان افزایش یابد.
- ۴) غده هایی که در پشت تیروئید قرار می گیرند - در دستگاه اسکلتی، حجم حفرات موجود در بافت استخوانی تنه استخوان ران کاهش یابد.



۸۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در یک فرد بالغ مبتلا به نوعی بیماری که موجب ..... شدید هورمون (های) تولیدشده در ..... می‌شود، .....»
- (الف) افزایش - بخش پسین غده هیپوفیز - از تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس کاسته می‌شود.
- (ب) افزایش - غدد واقع در پشت غده تیروئید - از تراکم ماده زمینه‌ای احاطه‌کننده یاخته‌های استخوانی کاسته می‌شود.
- (ج) افزایش - بخش مرکزی غده فوق کلیه - مصرف ATP در ماهیچه‌های صاف دیواره نایزک‌ها افزایش پیدا می‌کند.
- (د) کاهش - غده واقع در زیر حنجره - اختلالات دستگاه عصبی و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی بروز می‌یابد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

### سؤال‌های آشنا

۸۱- به‌طور معمول کدام عبارت، در خصوص یک یاخته عصبی فاقد میلیون انسان صحیح است؟

- (۱) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به کم‌ترین مقدار خود برسد، فقط یک نوع یون از غشا عبور می‌کند.
- (۲) سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطه متوالی یک رشته عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.
- (۳) با بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.
- (۴) ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشته عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطه مجاورش وابسته است.

۸۲- کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد، درست است؟

- (۱) دارای شبکه مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی است.
- (۲) یکی از اجزای سامانه کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.
- (۳) در مجاورت مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه قرار دارد.
- (۴) حاوی برجستگی‌های چهارگانه مغزی است.

۸۳- هر یک از مراکز مغزی در انسان، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) در بالای ساقه مغز قرار گرفته است.
- (۲) فقط انتقال‌دهنده‌های عصبی تولید می‌کنند.
- (۳) از یاخته‌های عصبی و غیر عصبی تشکیل شده است.
- (۴) به پردازش اطلاعات حسی مربوط به همه نقاط بدن می‌پردازد.

۸۴- همه رشته‌های عصبی که به دستگاه عصبی خودمختار تعلق دارند، می‌توانند .....

- (۱) حالت آرامش را در بدن برقرار نمایند.
- (۲) تحت شرایطی، پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر دهند.
- (۳) توسط نوعی یاخته‌های غیر عصبی، عایق‌بندی شوند.
- (۴) پیام‌های عصبی را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود هدایت کنند.

۸۵- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، ..... عضلات بدن، متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غدد ..... نقش است.»

- (الف) همه حرکات ارادی - فاقد
- (ب) همه حرکات غیرارادی - دارای
- (ج) فقط بعضی از حرکات ارادی - فاقد
- (د) فقط بعضی از حرکات غیرارادی - دارای
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«آن دسته از تارهای ماهیچه اسکلتی که ..... در آنها بیش تر از سایر تارهاست، .....»

- ۱) فعالیت آنزیم تجزیه کننده ATP سر میوزین - در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.
- ۲) مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی - با سرعت تندتری سارکومرهای خود را کوتاه می کنند.
- ۳) مقدار پروتئین ذخیره کننده اکسیژن - در سیتوپلاسم خود، اندامک های سیتوپلاسمی دو غشایی کمتری دارند.
- ۴) سرعت آزاد شدن یون های کلسیم از شبکه اندوپلاسمی - بیش تر انرژی خود را از طریق هوازی به دست می آورند.

۸۷- چند مورد، در ارتباط با گیرنده های موجود در بخش دهلیزی گوش انسان صحیح است؟

الف) از طریق مژک های خود، با مایع پیرامونی تماس دارند.

ب) در صدور بخشی از پیام های مربوط به وضعیت بدن دخالت می نمایند.

ج) پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال های یونی غشای آنها باز می شود.

د) پیام های خود را به بخشی در پشت ساقه مغز که با نوعی بافت پیوندی پوشیده شده، ارسال می کنند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

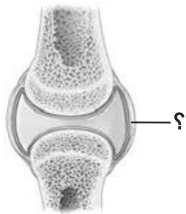
۸۸- کدام عبارت، درباره بخش مورد نظر درست است؟

۱) همانند غلافی که هر دسته تار ماهیچه ای را احاطه می نماید، تعداد باخته های بسیار زیادی دارد.

۲) همانند بخشی که بافت پوششی روده باریک را پشتیبانی می کند، دارای انعطاف پذیری کمی است.

۳) برخلاف بخشی که اندام های درون شکم را از خارج به هم وصل می کند، رشته های کلاژن بیشتری دارد.

۴) برخلاف بخشی که باخته های پوششی معده را به یکدیگر و به بافت زیرین متصل می کند، شبکه ای از رشته های گلیکوپروتئینی دارد.



۸۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در فردی که تازه وارد مرحله پس از زایمان شده و به نوعی ..... مبتلا گردیده است، .....»

- ۱) کم کاری غده پاراتیروئید - عمل عضلات مختل و با افزایش تولید ترومبین، روند انعقاد خون دچار مشکل می شود.
- ۲) پرکاری غده تیروئید - ذخیره گلیکوژن کبد کاهش می یابد و بر فعالیت انواعی از آنزیم ها افزوده می شود.
- ۳) کم ترشحی بخش پیشین غده هیپوفیز - تولید شیر کاهش می یابد و حفظ تعادل آب دچار مشکل می شود.
- ۴) پرکاری قشر غده فوق کلیه - فعالیت مغز قرمز استخوان ها ضعیف می شوند و علائمی از خیز مشاهده می گردد.

۹۰- هر هورمونی که سبب ..... ممکن نیست .....

۱) افزایش قند خون شود - روی یاخته هدف تأثیر گذار باشد.

۲) افزایش فشار خون می شود - از ایجاد خیز ممانعت کند.

۳) کاهش پروتئین های بدن می شود - در تغییر حجم ادرار مؤثر باشد.

۴) ایجاد ریتم های شبانه روزی می شود - تحت تأثیر فعالیت شبکه چشم باشد.

۱۵ دقیقه

فیزیک (۲)

الکتریسته ساکن

صفحه‌های ۱ تا ۳۸

فیزیک (۲)

سؤال‌های ۹۱ تا ۱۰۰ 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- دو کره فلزی کوچک و مشابه دارای بارهای  $q_1$  و  $q_2 = +2nC$  ( $|q_1| > |q_2|$ ) هستند و در فاصله  $r$  از هم قرار دارند و به هم نیروی الکتریکی  $F$  را وارد می‌کنند. اگر کره‌ها را به هم تماس داده سپس در همان فاصله قبلی قرار دهیم نیروی الکتریکی وارد بر هر کره  $80\%$  درصد افزایش می‌یابد ولی جهت آن تغییر نمی‌کند.  $q_1$  چند نانوکولن می‌تواند باشد؟

(۱)  $0.8$  (۲)  $6$  (۳)  $10$  (۴)  $12$

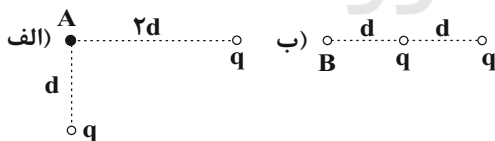
۹۲- به جسمی که دارای بار الکتریکی  $4 \mu C$  /  $6$  است، به اندازه  $2 \times 10^{12}$  الکترون می‌دهیم. بار جسم چند میکروکولن می‌شود؟

(۱)  $0.32$  (۲)  $6.08$  (۳)  $0.64$  (۴)  $3.45$

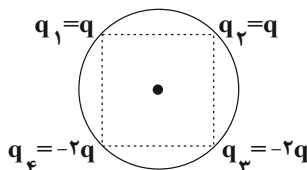
۹۳- اندازه نیروی الکتریکی میان دو بار مشابه  $q$  در فاصله  $r$  از یکدیگر برابر با  $36N$  می‌باشد. اگر  $3 \mu C$  از یکی از بارها کم کنیم و به بار دیگر اضافه کنیم و فاصله بین دو بار الکتریکی را دو برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین دو بار به  $4N$  می‌رسد. اندازه  $q$  چند میکروکولن است؟

(۱)  $9$  (۲)  $6$  (۳)  $\sqrt{\frac{81}{5}}$  (۴)  $\sqrt{\frac{5}{81}}$

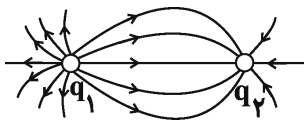
۹۴- با توجه به شکل الف و ب، نسبت بزرگی میدان الکتریکی در نقطه  $A$  در شکل الف به بزرگی میدان الکتریکی در نقطه  $B$  در شکل ب کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{17}}{5}$ (۲)  $\frac{\sqrt{17}}{2}$ (۳)  $\frac{5}{2}$ (۴)  $\frac{5}{4}$ 

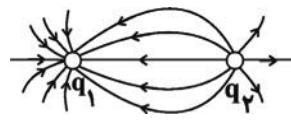
۹۵- مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی با فاصله یکسان روی محیط دایره‌ای قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی برآیند در مرکز دایره  $E$  است. اگر بارهای  $q_1$  و  $q_2$  را حذف کنیم بزرگی میدان الکتریکی برآیند در مرکز دایره چند برابر می‌شود؟

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

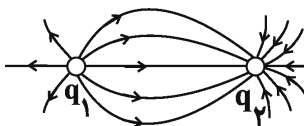
۹۶- اگر بر روی دو کره رسانای کوچک، بارهای الکتریکی  $q_1 > 0$  و  $q_2 < 0$  قرار گیرد به گونه‌ای که  $|q_1| > |q_2|$  باشد، کدام گزینه آرایش خطوط میدان الکتریکی آن‌ها را هنگامی که کنار هم قرار دارند، به درستی نمایش می‌دهد؟



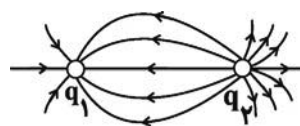
(۲)



(۱)



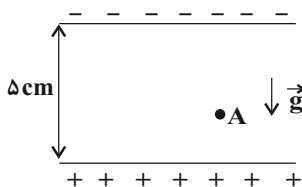
(۴)



(۳)

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

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



۴ (۱)

۱ (۲)

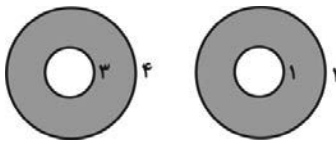
۳ (۳)

۲ (۴)

۹۸- دو صفحه رسانای موازی به اختلاف پتانسیل  $800 \text{ V}$  متصل هستند. پروتونی به جرم  $1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$  و بار  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  را بین دو صفحه از مجاورت صفحه مثبت رها می‌کنیم. این پروتون با تندی چند متر بر ثانیه به مجاورت صفحه منفی می‌رسد؟ (از مقاومت هوا و وزن ذره صرف‌نظر شود).

 $2 \times 10^5$  (۲) $2 \times 10^6$  (۱) $4 \times 10^5$  (۴) $4 \times 10^6$  (۳)

۹۹- مطابق شکل زیر، دو کره فلزی مجزا و تو خالی مشابه و خنثی، داریم. در مرکز کره سمت راست بار مثبت و هم‌چنین بر سطح شماره‌ی (۳) از کره سمت چپ بار مثبت قرار می‌دهیم. پس از ایجاد تعادل، بار هر یک از سطوح (۱)، (۲)، (۳) و (۴) به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



(۱) مثبت - منفی - مثبت - مثبت

(۲) مثبت - مثبت - خنثی - مثبت

(۳) منفی - مثبت - خنثی - مثبت

(۴) منفی - خنثی - مثبت - منفی

۱۰۰- خازنی را که دی‌الکتریک آن هوا است به وسیله یک مولد شارژ نموده و سپس از مولد جدا می‌کنیم. اگر در این حالت فاصله بین صفحه‌های خازن را نصف کنیم، به ترتیب از راست به چپ، اختلاف پتانسیل الکتریکی و میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن چند برابر می‌شود؟

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

شیمی (۲)

سؤال‌های ۱۰۱ تا ۱۱۰ درس شیمی (۲) - نگاه به آینده (بخش انتخابی)

۱۵ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم

(کل فصل ۱)

صفحه‌های ۱ تا ۴۸

## 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؟

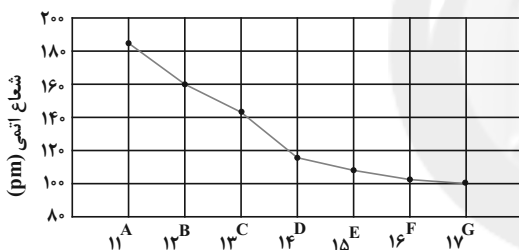
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

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

۱۰۱- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز ...

- در سال‌های اخیر میزان استخراج و مصرف مواد معدنی بیشتر از میزان استخراج و مصرف فلزها و سوخت‌های فسیلی بوده است.
- شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه الکترونی اشغال‌شده اتم‌های قلع و سرب با هم برابر است.
- سیلیسیم برخلاف عنصر شبه‌فلز هم‌گروه خود، رسانایی الکتریکی و گرمایی کمی دارد.
- خواص فیزیکی شبه فلزها مشابه فلزهاست، در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

۱۰۲- با توجه به شکل زیر، که نمودار شعاع اتمی برخی عناصر را نمایش می‌دهد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟ (نماد عنصرها فرضی است.)



- شعاع اتمی  $35X$  از شعاع اتمی  $17G$  بزرگ‌تر است.
- بیشترین تفاوت شعاع اتمی دو عنصر متوالی در این دوره، مربوط به B و C می‌باشد.
- خصلت فلزی عنصر  $12B$  از  $13C$  بیشتر است.
- فرمول ترکیب یونی حاصل از واکنش A با G به صورت AG است.

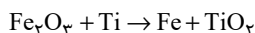
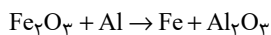
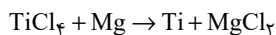
۱۰۳- دربارهٔ عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، کدام ویژگی بیان شده و عبارت داخل پرانتز با هم ارتباط ندارند؟

- سطح آن تیره است و در اثر ضربه خرد می‌شود. (سبک‌ترین عنصر گروه ۱۴)
  - جامدی شکل‌پذیر با رسانایی گرمایی بالا (عنصری فلزی با نماد دو حرفی)
  - رسانایی الکتریکی کم و هم‌دوره با آرگون (در اثر ضربه خرد می‌شود).
  - در اثر ضربه خرد می‌شود. (عنصری که همگی دارای سطح درخشان هستند).
- ۱۰۴- در رابطه با پنج عنصر نخست گروه ۱۴ جدول تناوبی، عبارت کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی همانند عبارت داده شده است؟

«از عنصر پنجم این گروه در تهیه سیم لحیم‌کاری استفاده می‌شود.»

- همهٔ عناصر این گروه رسانایی الکتریکی دارند.
- از بین این عناصر، سه عنصر شکننده هستند.
- سه عنصر از ۵ عنصر، در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهند.
- خواص فیزیکی عنصر دوم این گروه به عنصر پنجم همین گروه شبیه است.

۱۰۵- با توجه به واکنش‌های موازنه نشدهٔ زیر چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(الف) واکنش «...  $\rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Mg}$ » انجام‌پذیر بوده و مجموع ضرایب استوکیومتری در این واکنش پس از موازنه برابر ۹ است.(ب) ترتیب  $\text{Al} > \text{Ti} > \text{Fe}$ ، واکنش‌پذیری این عناصر را به‌درستی نشان می‌دهد.(پ) در واکنش  $\text{TiO}_2 + \text{Al} \rightarrow \text{Ti} + \text{Al}_2\text{O}_3$ ، واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر از فراورده هستند.(ت) در واکنش  $\text{Ti} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{TiO}_2 + \text{Fe}$  پس از موازنه، به‌ازای مصرف هر ۳ مول Ti، ۴ مول Fe تولید می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

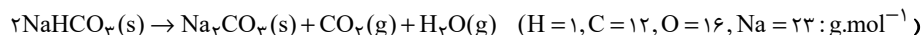
۲ (۲)

۱ (۱)

## ۱۰۶- عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) در تأسیسات مس سرچشمه و فولاد مبارکه برای استخراج فلزهای مس و آهن، از واکنش سنگ معدن این فلزها با کربن استفاده می‌شود.
- (۲) در میان فلزهای «Zn, Cu, Ni, Au» بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه، متعلق به فلز روی است و روش گیاه پالایی برای استخراج فلز روی، مقرون به صرفه نیست.
- (۳) بازیافت فلزها از جمله فلز آهن، رد پای کربن دی‌اکسید را افزایش می‌دهد.
- (۴) شرایط نگهداری فلز طلا، سخت‌تر از فلز آهن است.

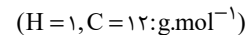
- ۱۰۷- مقداری  $\text{NaHCO}_3$  جامد ۷۵ درصد خالص مطابق واکنش زیر به میزان ۶۰ درصد تجزیه می‌شود. اگر جرم جامد باقی‌مانده در ظرف پس از انجام واکنش برابر  $28/02$  گرم باشد، جرم سدیم هیدروژن کربنات اولیه چند گرم بوده است؟ (هیچ فراورده جانبی گازی شکلی تولید نمی‌شود.)



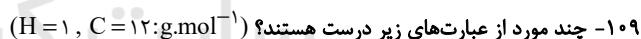
$$46/4 \quad (2) \qquad 33/6 \quad (1)$$

$$59/2 \quad (4) \qquad 98/7 \quad (3)$$

- ۱۰۸- تعداد اتم‌های کربن آلکن A، ۱۰ واحد کم‌تر از تعداد اتم‌های هیدروژن آلکنین B بوده و نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن آلکن A به تعداد اتم‌های هیدروژن آلکنین B،  $75/0$  است. کدام گزینه در مورد این دو ترکیب به درستی بیان شده است؟ (هیدروکربن‌ها را خطی در نظر بگیرید.)



- (۱) آلکن A پنجمین عضو خانواده آلکن هاست و درصد جرمی کربن در آن، ۶ برابر درصد جرمی هیدروژن است.
- (۲) تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در آلکنین B،  $6/25$  برابر تعداد پیوندهای C-C در آلکن A است.
- (۳) اختلاف جرم مولی این دو ترکیب برابر با جرم مولی سومین عضو خانواده آلکنین‌ها است.
- (۴) مجموع تعداد مول هیدروژن مورد نیاز برای سیر شدن هر مول از دو ترکیب، بیشتر از تعداد مول هیدروژن مورد نیاز برای سیر شدن یک مول از سرگروه ترکیب‌های آروماتیک است.



- (الف) در جوشکاری کاربرد از نخستین عضو خانواده آلکنین‌ها استفاده می‌شود.
- (ب) از پلیمر شدن برخی آلکن‌ها می‌توان انواع لاستیک‌ها، پلاستیک‌ها و الیاف را به دست آورد.
- (پ) اختلاف جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکنین‌ها با سومین عضو خانواده آلکنین‌ها برابر ۱۲ گرم بر مول است.
- (ت) اختلاف شمار اتم‌های کربن و هیدروژن بین نفتالن و بنزن به ترتیب برابر ۶ و ۶ است.

$$1 \quad (2) \qquad \text{صفر} \quad (1)$$

$$3 \quad (3) \qquad 2 \quad (4)$$

## ۱۱۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) سوخت هواپیما به‌طور عمده شامل آلکان‌هایی با پنج تا پانزده کربن است.
- (۲) متان گازی سبک، بی‌بو، خرمایی‌رنگ و سمی است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.
- (۳) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ، به دام انداختن گاز گوگرد تری‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید است.
- (۴) جایگزینی نفت با زغال‌سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.



## دفترچه پاسخ آزمون

۲۵ شهریور ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

### طراحان

ریاضی	مصطفی بهنام مقدم، سهیل حسن خان پور، زهره رامشینی، احمد مهربانی، عاطفه خان محمدی، حمید صالحی، محمد بحیرایی، حامد چوقادی، فرشاد صدیقی فر، علی جهانگیری، سهیل ساسانی، سعید عزیز خانی، سروش موثینی، علی ساوجی، علی مرشد، سعید علم پور، وحید راحتی
زیست شناسی	علی جوهری، شروین مصورعلی، پوریا برزین، آرمان خیری، محمدرضا سیفی، امیررضا صدریکتا، حسن قائمی، پیام هاشم زاده، مجتبی عطار، ادیب الماسی، محمد مهدی روزبهانی، امیرمحمد رمضانی علوی، حسن محمد نشتایی، علی وصالی محمود، رضا آرامش اصل، اشکان زرنندی، علیرضا آروین
فیزیک	محمود منصوری، غلامرضا محبی، بهادر کامران، آرش مروتی، عبدالرضا امینی نسب، سیدعلی میرنوری، مصطفی کیانی، مهدی براتی، زهره آقامحمدی، علی پیراسته، محمدکاظم منشادی، بیتا خورشید، عباس اصغری، خسرو ارغوانی فرد
شیمی	میلاد شیخ الاسلامی، محمد نکو، امیر حاتمیان، اکبر هنرمند، مبینا شرافتی پور، نوید آرمان، ساجد شیرینی، رضا سلیمانی، امید رضوانی، روزبه رضوانی، رضا هنرمند، حسن عیسی زاده، هادی مهدی زاده، محمدرضا زهرهوند، محمد عظیمیان زواره، فرزاد رضایی، سیدرحیم هاشمی دهکردی، سیدحسن هاشمی

### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران استاد	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	مهدی ملارمضانی	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	-	محمدرضا 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 آرایی	فرزانه فتح الله زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم جی (وقف عام)



## ریاضی (۱)

## ۱- گزینه «۲»

(مصطفی بنوالمقرن ۳)

A: پیشامد آن که دقیقاً سه تا از ۵ پرتاب رو بیاید:

$$n(A) = \binom{5}{3} = 10$$

$$n(S) = 2^5$$

$$P(A) = \frac{10}{32} = \frac{5}{16}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

## ۲- گزینه «۲»

(سویل حسن‌شان‌پور)

پیشامد A، این است که تعداد افراد بین دو برادر بیش از یک نفر باشد. از متمم برای حل مسئله استفاده می‌کنیم:

پیشامد A': دو برادر کنار هم باشند یا فقط یک نفر بین آن‌ها باشد.

حالت اول: دو برادر کنار هم باشند:

برادر دوم و برادر اول

$$2! \times 6! = 2 \times 6 \times 5!$$

جایگشت دو برادر  
جایگشت بسته و افراد دیگر

حالت دوم: یک نفر بین دو برادر باشد را یک بسته فرض می‌کنیم. ابتدا فردی که بین دو برادر قرار می‌گیرد را از بین ۵ نفر انتخاب می‌کنیم.

برادر دوم و فرد دیگر و برادر اول

$$\binom{5}{1} \times 2! \times 5!$$

جایگشت دو برادر

$$\Rightarrow n(A') = 22 \times 5!, n(S) = 7!$$

$$P(A') = \frac{n(A')}{n(S)} = \frac{22 \times 5!}{7!} = \frac{11}{21} \Rightarrow P(A) = 1 - P(A') = \frac{10}{21}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

## ۳- گزینه «۴»

(زهره رامشینی)

به مجموعه تمام افراد یا اشیایی که درباره ویژگی‌هایی روی آن‌ها تحقیق صورت می‌گیرد، جامعه یا جمعیت می‌گویند.

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸)

## ۴- گزینه «۲»

(امیر مهرابین)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) انواع هواپیما (مسافربری، باربری، جنگنده) و رنگ چشم: کیفی اسمی،

سرعت خودرو: کمی پیوسته، مراحل رشد انسان: کیفی ترتیبی

(۲) نوع بارندگی (باران، برف): کیفی اسمی، میزان هوش افراد (کم‌هوش، متوسط و

باهوش): کیفی ترتیبی، شاخص توده بدنی: کمی پیوسته، تعداد مدارس ایران: کمی گسسته

(۳) قد افراد و میزان دمای محیط: کمی پیوسته، گروه خونی افراد: کیفی

اسمی، تعداد فرزندان خانواده: کمی گسسته

(۴) انواع وضعیت آب و هوایی (آفتابی، ابری، بارانی، برفی) و رنگ خودرو:

کیفی اسمی، وزن ماشین‌ها: کمی پیوسته، مراحل تحصیل: کیفی ترتیبی

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

## ۵- گزینه «۳»

(عاطفه فان‌مهمری)

تعداد سلول‌های بدن انسان و تعداد سربازهای پادگان کمی گسسته، میزان

علاقه به فوتبال کیفی ترتیبی (کم - متوسط - زیاد)، درصد کربن

دی‌اکسید موجود در هوا کمی پیوسته است.

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

## ۶- گزینه «۴»

(همید صالحی)

ابتدا  $n(S)$  را به دست می‌آوریم:  $n(S) = 4 \times 4 \times 3 = 48$

برای این که عدد سه‌رقمی زوج باشد، باید یکان یکی از اعداد ۰، ۲ یا ۴

باشد، از طرفی ضرب ۵ نیست پس صفر نمی‌تواند باشد:





(سویل مسن فان پور)

## ۹- گزینه «۳»

فضای نمونه‌ای برابر است با جایگشت ۸ نفر یعنی  $n(S) = 8!$ . پزشک به نام A, B, C و D را در یک گروه قرار می‌دهیم و سپس به همراه بقیه جایگشت می‌دهیم.

ABCD EFGH

دقت کنید همه ۴ پزشک وقتی در یک گروه باشند با ۴ نفر دیگر به ۵! حالت، جایگشت داشته، همچنین ۴! حالت برای جابه‌جایی خود ۴ پزشک در نظر می‌گیریم. پس داریم:

$$n(A) = 5! \times 4!$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5! \times 4!}{8!} = \frac{1}{14}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

(فرشار صدیقی فر)

## ۱۰- گزینه «۳»

به جدول زیر توجه کنید:

در جدول زیر ۳۶ حالت فضای نمونه‌ای نشان داده شده است و حالاتی که در آن حداقل یکی از اعداد روشده بر دیگری بخش‌پذیر باشد با علامت ✓ مشخص شده است. دقت کنید که در حالت تساوی، هر دو عدد بر یکدیگر بخش‌پذیر هستند.

تاس دوم \ تاس اول	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۲	✓	✓	-	✓	-	✓
۳	✓	-	✓	-	-	✓
۴	✓	✓	-	✓	-	-
۵	✓	-	-	-	✓	-
۶	✓	✓	✓	-	-	✓

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{22}{36} = \frac{11}{18}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

$$\frac{3}{\downarrow} \times 3 \times \frac{2}{\{4, 2\}} = 18$$

صفر نمی‌تواند باشد

$$\Rightarrow n(A) = 18 \Rightarrow P(A) = \frac{18}{48} = \frac{3}{8}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

## ۷- گزینه «۳»

(مهمر بگیری)

$$n(S) = \binom{9}{4} = \frac{9!}{5! \times 4!} = 126$$

پیشامد خواسته را می‌توان به دو طریق انجام داد. به طوری که سه مهره سفید و یک مهره سیاه یا هر ۴ مهره سفید باشند:

$$\binom{4}{3} \times \binom{5}{1} + \binom{4}{4} = \frac{4!}{3! \times 1!} \times \frac{5!}{1! \times 4!} + \frac{4!}{4! \times 0!} = 4 \times 5 + 1 = 21$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{21}{126} = \frac{1}{6}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

## ۸- گزینه «۱»

(نامر پوقاری)

نکته: به کمک جدول زیر تعداد حالت‌های ممکن برای مجموع دو عدد روشده در پرتاب دو تاس را در نظر می‌گیریم:

مجموع دو تاس	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
تعداد حالت‌ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۵	۴	۳	۲	۱

برای آن که مجموع اعداد روشده مضرب ۴ باشد، مجموع آن‌ها باید ۴ یا ۸ یا ۱۲ شود که تعداد حالت‌های آن به ترتیب ۳ و ۵ و ۱ می‌باشد. پس احتمال آن که

$$P(A) = \frac{3+5+1}{6 \times 6} = \frac{9}{36}$$

مجموع اعداد روشده مضرب ۴ باشد برابر است با:

از طرفی برای آن که حاصل ضرب دو عدد روشده مضرب ۴ باشد، باید هر دو عدد زوج باشند یا این که یکی از اعداد روشده ۴ باشد:

$$(1) \quad 3 \times 3 = 9 = \text{تعداد حالت‌هایی که هر دو عدد زوج باشند.}$$

$$(2) \quad 1 \times 3 = 3 = \text{تعداد حالت‌هایی که تاس اول ۴ و تاس دوم فرد بیاید.}$$

$$(3) \quad 3 \times 1 = 3 = \text{تعداد حالت‌هایی که تاس اول فرد و تاس دوم عدد ۴ بیاید.}$$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} P(B) = \frac{9+3+3}{36} = \frac{15}{36} \Rightarrow \frac{P(A)}{P(B)} = \frac{\frac{9}{36}}{\frac{15}{36}} = \frac{3}{5}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)



## زیست‌شناسی (۱)

## ۱۱- گزینه «۳»

(علی پوهری)

بافت چوب‌پنبه به دلیل رسوب چوب‌پنبه در دیواره یاخته‌ای، نسبت به اکسیژن نفوذناپذیر است. کامبیوم چوب پنبه‌ساز، منشأ ساخت بافت چوب‌پنبه است. کامبیوم چوب پنبه‌ساز به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیمی (زنده و دارای دیواره نازک و نفوذپذیر به آب) و به سمت خارج یاخته‌هایی می‌سازد که به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند و نسبت به آب نفوذناپذیر می‌شوند. بنابراین یاخته‌هایی که کامبیوم چوب پنبه‌ساز به سمت بیرون می‌سازد، در ابتدا زنده هستند که می‌توانند چوب‌پنبه بسازند و همچنین چون در ابتدا چوب‌پنبه‌ای در دیواره ندارند، نسبت به آب نفوذپذیر هستند.

گزینه «۱»: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در سامانه بافت زمینه‌ای ریشه و ساقه قرار دارد. این کامبیوم با توجه به توضیحات قبلی، هر یاخته‌ای که ایجاد می‌کند در ابتدا زنده است و از مواد مغذی استفاده می‌کند.

گزینه «۲»: کامبیوم آوندساز تقسیمات بیشتری به سمت داخل دارد و بافت آوند چوبی پسین بیشتری نسبت به بافت آوند آبکش پسین ایجاد می‌کند. سامانه ترابری گیاه، آوندها هستند. در ابتدا آوند نخستین تشکیل می‌شود و سپس کامبیوم آوندساز در بین آبکش و چوب نخستین ایجاد می‌شود.

گزینه «۴»: ویژگی دسته‌های آوندی پراکنده مربوط به ساقه تک‌لپه است، نه دو لپه. دسته‌های آوند در ساقه گیاهان دو لپه بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۲، ۳۴، ۸۷، ۸۸، ۹۱ تا ۹۳)

## ۱۲- گزینه «۱»

(شروین مصورعلی)

خروج آب از اندام‌های هوایی گیاه به صورت بخار آب، تعرق نامیده می‌شود. تعرق از روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسکه‌ها انجام می‌شود تنها مورد د عبارت را به نادرستی تکمیل می‌نماید. بررسی موارد:

مورد الف) روزنه‌های هوایی توسط یاخته‌های سبزینه‌دار نگهبان روزنه شکل می‌گیرند، مطابق با شکل ۱۶ صفحه ۱۰۸ کتاب درسی، این روزنه‌ها برای باز شدن به تورژانس یاخته‌های نگهبان روزنه و ورود یون‌های پتاسیم و کلر نیاز دارند.

مورد ب) عدسکه‌ها در نتیجه فاصله گرفتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای از هم ساخته شده و اکسیژن را به یاخته‌های زیرین مانند مریستم پسین می‌رسانند. مورد ج) پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده و در جلوگیری از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زای خارجی نقش دارد.

مورد د) دقت کنید که توضیحات داده شده در رابطه با روزنه‌های آبی صحیح است درحالی‌که در فرآیند تعرق نقشی ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶، ۸۷، ۹۳، ۱۰۵ و ۱۰۷ تا ۱۰۹)

## ۱۳- گزینه «۲»

(پوریا برزین)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله بعد از بارگیری آبکشی، به علت افزایش فشار اسمزی آوند آبکش در مرحله بارگیری آبکشی، آب از آوند چوبی مجاور و یاخته‌های منبع وارد آوند آبکش می‌شود. در نتیجه فشار اسمزی یاخته‌های منبع می‌تواند افزایش یابد.

گزینه «۲»: دقت کنید! در مرحله قبل از باربرداری آبکشی، محتویات شیره پرورده به‌صورت توده‌ای از مواد به‌سوی محل دارای فشار کمتر می‌روند.

گزینه «۳»: در مرحله باربرداری آبکشی، مواد آلی شیره پرورده در محل مصرف، ذخیره یا مصرف می‌شوند.

گزینه «۴»: دقت کنید! در بارگیری آبکشی، مواد آلی با انتقال فعال (خلاف جهت شیب غلظت) از محل منبع وارد آوند آبکش می‌شوند. در نتیجه مواد آلی آوند آبکش بیشتر از محل منبع است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴، ۱۱۰ و ۱۱۱)

## ۱۴- گزینه «۲»

(آرمان فیری)

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

الف) سیانوباکتری‌ها با گیاه آزولا همزیست هستند، دقت کنید سؤال گفته همه انواع گونه‌های سیانوباکتری‌ها، همانند توبره‌واش فتوسنتزکننده هستند اما در میان همه انواع آن‌ها فقط بعضی توانایی تثبیت نیتروژن دارد.

ب) ریزوبیوم‌ها در گرهک تیره پروانه‌واران حضور دارند، این باکتری‌ها همانند گیاهان انگل از گیاه فتوسنتزکننده مواد غذایی خود را به‌دست می‌آورند، همه ریزوبیوم‌ها برخلاف گروهی از سیانوباکتری‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن هستند.

ج) ریزوبیوم‌ها همانند قارچ ریشه‌ای‌ها در ریشه حضور دارند. ریزوبیوم‌ها فقط نیتروژن گیاه را تأمین می‌کنند اما دقت کنید میکوریزاها مواد معدنی مورد نیاز گیاه مانند نیتروژن و به خصوص فسفات آن را فراهم می‌کنند، پس کاملاً با هم تفاوت ندارند.

د) گفتیم بعضی از سیانوباکتری‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن هستند، این دسته از آن‌ها همان سیانوباکتری‌هایی هستند که با گونرا و آزولا همزیست می‌باشند، پس در واقع فقط سیانوباکتری‌های همزیست با گونرا مدنظر است، این باکتری‌ها مانند ریزوبیوم‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن و برخلاف میکوریزاها در ساقه و درون دمبرگ زندگی می‌کنند.

(بژب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۲ تا ۱۰۴)

**۱۵- گزینه ۴»**

(مفروضه سیفی)

برخی گیاهان موجود در آب دارای شش ریشه‌اند، این گیاهان از برگ، از تنه یا ساقه (عدسک) و از ریشه به تبادل گاز با هوا می‌پردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت کنید این مورد برای پلی ساکاریدهای ذخیره شده در واکوئول گیاهان دیگری مانند کاکتوس صحیح است نه الزاماً هر پلی ساکارید ذخیره‌ای درون اندامک غشادار در یاخته‌های گیاه خرزهره.

گزینه ۲) دقت کنید که هوا در فضای بین یاخته‌ها ذخیره می‌شود؛ نه درون یاخته!

گزینه ۳) سطح روزن توسط پوستک پوشیده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳۴، ۸۶، ۸۷، ۹۰، ۹۴ و ۹۵)

**۱۶- گزینه ۳»**

(امیررضا صدریکلتا)

شماره ۱ یاخته معبر، شماره ۲ یاخته درون پوست دارای نوار کاسپاری (U شکل)، شماره ۳ یاخته پارانثیم پوست و شماره ۴ عنصر آوندی (آوند چوبی) را نشان می‌دهد. یاخته‌هایی که در دیواره جانبی خود دارای نوار کاسپاری هستند می‌توانند از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه جلوگیری کنند. یاخته پارانثیمی پوست و عناصر آوندی فاقد نوار کاسپاری هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) عناصر آوندی فاقد نوار کاسپاری بوده و همانند یاخته پارانثیمی می‌تواند آب و مواد محلول را از طریق دیواره یاخته‌ای از خود عبور دهد.

گزینه ۲) عناصر آوندی یاخته‌هایی مرده هستند و فاقد غشا می‌باشند.

گزینه ۴) تأثیر یاخته‌های ریشه بر صعود شیره خام در آوندهای چوبی با ایجاد فشار ریشه‌ای است، درحالی که یاخته‌های U شکل به طور مستقیم در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش ندارند.

(مژب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

**۱۷- گزینه ۲»**

(حسن قائمی)

ابتدا به بررسی هر کدام از موارد می‌پردازیم:

الف) حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها در قالب قارچ ریشه‌ای همزیستی دارند. این قارچ‌ها در سطح ریشه زندگی می‌کنند و رشته‌های ظریفی که به درون ریشه می‌فرستند تبادل مواد را با ریشه آن‌ها انجام می‌دهند، پس منظور این مورد قارچ ریشه‌ای است.

ب) در ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران (مانند سویا، نخود و یونجه) برجستگی‌هایی به نام گرهک وجود دارند که در محل این گرهک‌ها نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن به نام ریزوبیوم زندگی می‌کند. باکتری‌ها همگی تک‌یاخته‌ای هستند. تثبیت نیتروژن یعنی تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده گیاهان. پس منظور این مورد ریزوبیوم است.

ج) گیاه سس فاقد ریشه است. (بنابراین تار کشنده نیز ندارد) و به دور بخش‌های هوایی گیاه سبز میزبان خود می‌پیچد و اندام‌های مکنده ایجاد می‌کند و مواد مورد نیاز خود را می‌تواند از شیره پرورده میزبان تأمین کند.

د) سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آن‌ها علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام می‌دهند. سیانوباکتری‌های همزیست درون ساقه و دمبرگ گیاه گونرا به تثبیت نیتروژن می‌پردازند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می‌کنند هنگامی که گیاهان تیره پروانه‌واران می‌میرند یا بخش‌های هوایی آن‌ها برداشت می‌شود گرهک‌های حاوی ریزوبیوم فراوان این گیاهان در خاک باقی می‌ماند و گیاهک غنی از نیتروژن ایجاد می‌شود. دقت داشته باشید در گیاه گونرا (میزبان سیانوباکتری‌ها) بخش‌های هوایی گیاه جایگاه این باکتری‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) «۱» قارچ ریشه‌ای غلافی را روی ریشه گیاه همزیست خود تشکیل می‌دهد. بخش کوچکی (نه بخش عمده!) از قارچ به درون ریشه نفوذ و در تبادل مواد شرکت می‌کند. ریزوبیوم توانایی ایجاد غلاف در سطح ریشه را ندارد.

گزینه ۳) «۳» در گیاهان حشره‌خوار برخی برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات تغییر کرده است و این فرآیند نوعی سازگاری به منظور زندگی کردن این گیاهان در نواحی فقیر از نیتروژن است. گیاه سس الزاماً در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی نمی‌کند.

گزینه ۴) «۴» اگرچه فسفات در خاک فراوان است اما اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است یکی از دلایل این است که فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به‌طور محکمی متصل می‌شود. سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها در تثبیت نیتروژن و تبدیل آن به شکلی که برای گیاه قابل استفاده است نقش دارند و در جذب فسفات (نوعی یون منفی) به گیاه نقش ندارند.

(مژب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۲ تا ۱۰۴)

**۱۸- گزینه ۲»**

(پیا ۳ هاشم‌زاده)

شکل مربوط به اندازه‌گیری فشار ریشه‌ای در گیاهان است. یاخته‌های درون پوست (مربوط به پوست ریشه) و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه (مربوط به استوانه آوندی ریشه) با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوند چوبی منتقل می‌کنند و پتانسیل آب آن را کاهش می‌دهند. در این حالت آب بیشتری وارد آوند چوبی شده و فشار ریشه‌ای ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه گیاهان ریشه ندارند، مثلاً سس.

گزینه «۳»: ورود فعال یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی در بروز این پدیده نقش دارد.

گزینه «۴»: در بیش‌تر گیاهان فشار ریشه‌ای نقش اندکی در صعود شیره خام دارد و در بهترین حالت می‌تواند چند متر شیره خام را به سمت بالا هل دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۱۰۳، ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۰۹)

### ۱۹- گزینه «۳»

(مبئی عطار)

دقت کنید گیاهک به‌طور عمده از بقایای جانداران به ویژه اجزای در حال تجزیه تشکیل شده است.

(هزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه ۹۸)

### ۲۰- گزینه «۱»

(پیام هاشم‌زاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا از معایب کودهای آلی است.

گزینه «۲»: کودهای شیمیایی، می‌توانند به سرعت کمبود مواد غذایی خاک را جبران کنند، اما مصرف بیش از حد این کودها می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط‌زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند.

گزینه «۳»: رشد سریع باکتری‌ها و جلبک‌ها و گیاهان آبی از معایب کودهای شیمیایی است.

گزینه «۴»: آسیب رساندن کم به گیاه در صورت استفاده فراوان از مزایای کودهای آلی می‌باشد.

(هزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۰۰)

### ۲۱- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

در گیاهان علفی مناطق مرستمی در نوک ساقه‌ها، شاخه‌های جانبی، کنار برگ‌ها و نزدیک به نوک ریشه‌ها قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: یاخته‌های مرستمی در ریشه توسط یاخته‌های کلاهک محافظت می‌شوند که توانایی ترشح ترکیبی پلی‌ساکاریدی دارند.

گزینه «۳»: در ساختار همه گیاهان علفی سه نوع بافت اصلی به نام‌های بافت‌های پوششی بافت‌های زمینهای و بافت‌های آوندی وجود دارد.

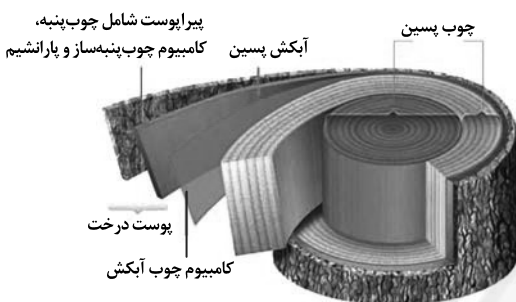
گزینه «۴»: رشد نخستین، ساقه‌ها و ریشه‌های یک گیاه را طولی‌تر می‌کند. رشد قطری ساقه‌ها و ریشه‌های جوانی که فقط مرستم نخستین دارند، در پی افزایش حجم یاخته‌های حاصل از مرستم نخستین به‌وجود می‌آید.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

### ۲۲- گزینه «۳»

(کتاب جامع)

موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح هستند.



وسیع‌ترین بخش ساقه اصلی یک درخت ده ساله مربوط به بخش چوب پسین ساقه است و پوست درخت ضخامت بسیار کمی دارد.

بررسی موارد:

الف و د) در بخش پیراپوست وجود دارند.

ب) آوندهای چوبی در بخش ساقه قرار دارند و در هدایت شیره خام نقش دارند.

ج) در بخش ساقه یک نوع کامبیوم آوندساز وجود دارد. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در پیراپوست وجود دارد.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

### ۲۳- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

جنگل‌های حرا از بوم‌سازگان‌های ارزشمند ایران‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸ و ۹۵)

### ۲۴- گزینه «۴»

(کتاب جامع)

باتوجه به شکل ۲۵ صفحه ۹۵ و ویژگی گیاهان مربوط به زندگی در آب به درستی این گزینه بی‌می‌برید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فقط در نهاندانگان دولپه‌ای و چوبی صادق است.



ب: در دیواره یاخته گیاهی سلولز و پکتین وجود دارد. درغشای یاخته نیز کربوهیدرات وجود دارد.

ج: انواعی از گیاهان ریشه ندارند مانند گیاه سس

د: درمسیر آپوپلاستی، چون آب از غشا عبور نمی کند، طبق اسمز نیست.

ه: پروتئین ها، نوکلئیک اسید و حتی ویروس های گیاهی از مسیر سیمپلاستی و پلاسمودسم عبور می کنند.

و: درعرض ریشه انتقال آب و مواد محلول معدنی به سه روش آپوپلاستی،

سیمپلاستی و عرض غشایی انجام می شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۸۰ و ۱۰۴ تا ۱۰۷)

### ۲۹- گزینه ۲» (کتاب جامع)

روزنه های موجود در برگ شامل روزنه های آبی و هوایی می شود. هر دو نوع روزنه به دلیل کمک به خروج آب از گیاه، پیوستگی شیره خام را در آوندهای چوبی حفظ می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: روزنه های آبی فقط آب را خارج می کنند و دخالتی درتبادلات گازی ندارند.

گزینه ۳: روزنه های آبی همواره باز هستند.

گزینه ۴: روزنه های آبی تغییر اندازه نمی دهند و همواره باز هستند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۹ و ۱۰۷ تا ۱۰۹)

### ۳۰- گزینه ۲» (کتاب جامع)

در این شکل بخش پوست شامل آوند آبکش جدا می شود و مواد آلی (شیره پرورده) درآوند آبکش بالای حلقه جمع شده و باعث تورم در این بخش می شود و اختلال در عملکرد آوندهای آبکشی در گیاه بررسی شده است، بخش باقی مانده در تنه، آوند چوبی است که هدایت شیره خام را انجام داده است.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸۹، ۹۴ و ۱۱۱)

گزینه ۲: بعضی گیاهان مناطق بیابانی این ویژگی را دارند.

گزینه ۳: بیشتر گیاهان به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود را تولید می کنند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۹۴، ۹۵ و ۹۷)

### ۲۵- گزینه ۳» (کتاب جامع)

فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به طور محکمی متصل می شود.

(بُزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۹۸ و ۹۹)

### ۲۶- گزینه ۲» (کتاب جامع)

موارد «ج» و «د» عبارت درستی را بیان می کنند.

بررسی موارد:

الف: نوعی سرخس (نه سرخس ها) آرسنیک را درخود جمع می کند.

ب: بعضی گیاهان (نه هر گیاهی) آلومینیوم را دربافتها ذخیره می کنند.

ج و د: خاک های اسیدی می توانند حاوی آلومینیوم فراوان باشند که مانع از رشد بسیاری از گیاهان می شود، وقتی گل ادریسی در این خاکها رشد کند، با تجمع آلومینیوم خاک در بافتها رنگ گلبرگ آن از صورتی به آبی تغییر رنگ دهد.

(بُزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۰۰ و ۱۰۱)

### ۲۷- گزینه ۳» (کتاب جامع)

شکل، گیاه توپره واش را نشان می دهد که فتوسنتز کننده و از گیاهان حشره خوار است. این گیاه انگل نیست و چون در تالاب زندگی می کند، توانایی زندگی در محیط آبی را دارد. هم چنین برخلاف گیاه سس ریشه دارد و توانایی تأمین نیتروژن مورد نیاز خود را از خاک مناطقی که در آن زندگی می کند، دارد.

(بُزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۰۳ و ۱۰۴)

### ۲۸- گزینه ۱» (کتاب جامع)

فقط مورد ب عبارت را به درستی تکمیل می کند. باتوجه به شکل ۱۱ صفحه ۱۰۵ کتاب درسی

A مسیر آپوپلاستی B مسیر سیمپلاستی C مسیر عرض غشایی D پلاسمودسم E دیواره یاخته F غشای یاخته

الف: A, B, C شیوه های انتقال مواد درمسیرهای کوتاه را نشان می دهد.



## فیزیک (۱)

## ۳۴- گزینه «۴»

(معمور منسوری)

ابتدا با توجه به نمودار، گرمای ویژه جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\frac{Q = 6 \text{ kJ} = 6000 \text{ J}, \theta_1 = -4^\circ\text{C}}{m = 2/5 \text{ kg}, \theta_2 = 8^\circ\text{C}} \rightarrow 6000 = 2/5 \times c \times [8 - (-4)]$$

$$\Rightarrow c = \frac{6000}{30} \Rightarrow c = 200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$$

اکنون تغییر دما را می‌یابیم:

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \frac{Q = 9 \text{ kJ} = 9000 \text{ J}}{m = 2/5 \text{ kg}, c = 200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}} \rightarrow 9000 = 2/5 \times 200 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 18^\circ\text{C}$$

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \rightarrow \frac{\Delta F}{5} = \frac{9}{5} \times 18 = 32/4^\circ\text{F}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۳، ۸۵ و ۹۶ تا ۹۸)

## ۳۵- گزینه «۳»

(آرش مروتی)

می‌دانیم یخ  $20^\circ\text{C}$  باید مراحل زیر را طی کند تا به آب  $60^\circ\text{C}$  تبدیل شود. بنابراین ابتدا توان مفید گرمکن را می‌یابیم و سپس کل گرمای لازم برای تبدیل یخ  $20^\circ\text{C}$  به آب  $60^\circ\text{C}$  را حساب می‌کنیم و در آخر، زمان را به دست می‌آوریم.

$$m = 0/8 \text{ kg}, \Delta\theta_i = 20^\circ\text{C}, \Delta\theta_w = 60^\circ\text{C}$$

$$\text{یخ } 20^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{یخ } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3} \text{آب } 60^\circ\text{C}$$

$$Q_1 = mc_i\Delta\theta_i \quad Q_2 = mL_F \quad Q_3 = mc_w\Delta\theta_w$$

با توجه به توان ورودی و بازده گرمکن، توان مفید آن را حساب می‌کنیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 75 = \frac{P_{\text{مفید}}}{1600} \times 100 \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 1200 \text{ W}$$

اکنون برای محاسبه مدت کار کردن گرمکن، از رابطه توان گرمایی

$$(P = \frac{Q}{t}) \text{ استفاده می‌کنیم. در این جا } Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \text{ است.}$$

$$t = \frac{Q}{P} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{P}$$

$$\Rightarrow t = \frac{(0/8 \times 2100 \times 20) + (0/8 \times 336000) + (0/8 \times 4200 \times 60)}{1200} = 420 \text{ s}$$

و در نهایت زمان برحسب دقیقه برابر است با:

$$t = \frac{420}{60} = 7 \text{ min}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

## ۳۱- گزینه «۳»

(معمور منسوری)

ابتدا تغییرات دما را برحسب درجه سلسیوس محاسبه می‌کنیم و سپس با داشتن تغییرات مساحت اندازه  $\alpha$  (ضریب انبساط طولی) را محاسبه کرده و با توجه به خواسته سؤال در ۳ ضرب می‌کنیم تا ضریب انبساط حجمی به دست آید.

$$\Delta F = 1/8 \Delta T \Rightarrow 90 = 1/8 \Delta T \Rightarrow \Delta T = 50^\circ\text{K}$$

$$\Delta A = A_1(\gamma\alpha)\Delta T \rightarrow \frac{\Delta A = 240 \times 10^{-4} \text{ m}^2}{A_1 = 2 \times 2 = 4 \text{ m}^2, \Delta T = 50^\circ\text{K}}$$

$$240 \times 10^{-4} = 12 \times (\gamma\alpha) \times 50$$

$$\Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

دقت کنید، ضریب انبساط طولی  $2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$  به دست آمده است. در صورتی که خواسته سؤال ضریب انبساط حجمی است؛ بنابراین داریم:

$$\beta = 3\alpha = 3 \times 2 \times 10^{-5} = 6 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۲)

## ۳۲- گزینه «۱»

(غلامرضا مهبی)

بنا به رابطه  $\rho_2 = \rho_1(1 - \beta\Delta T)$ ، رابطه تغییر چگالی جیوه برابر است با:

$$\rho_2 = \rho_1 - \rho_1\beta\Delta T \Rightarrow \Delta\rho = -\rho_1\beta\Delta T$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = -\beta\Delta T \rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = -18 \times 10^{-5} \times 50$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = -9 \times 10^{-3}$$

$$\xrightarrow{\text{محاسبه درصد تغییرات}} \frac{\Delta\rho}{\rho_1} \times 100 = -9 \times 10^{-3} \times 100 = -0/9\%$$

علامت منفی نشان می‌دهد چگالی جیوه کاهش یافته است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

## ۳۳- گزینه «۲»

(بهار کایران)

چون  $\alpha_A > \alpha_B$  می‌باشد، کاهش دمای این دو جسم به یک اندازه باعث می‌شود جسم A کاهش قطر بیش‌تری داشته باشد. همچنین سرد کردن جسم A و گرم کردن جسم B منجر به کوچک شدن جسم A و بزرگ شدن حفره B می‌گردد، در نتیجه توپ از حفره عبور می‌کند. بنابراین ۲ مورد درست است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)



## ۳۶- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا باید  $200\text{g}$  یخ  $-20^\circ\text{C}$  به آب  $100^\circ\text{C}$  تبدیل شود و سپس از  $200\text{g}$  آب  $100^\circ\text{C}$  مقدار  $150\text{g}$  آن به بخار آب  $100^\circ\text{C}$  تبدیل شود. بنابراین داریم:

$$c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$$

$$L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_V = 2256000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$\boxed{-20^\circ\text{C یخ}} \xrightarrow{Q_1} \boxed{0^\circ\text{C یخ}} \xrightarrow{Q_2} \boxed{0^\circ\text{C آب}} \xrightarrow{Q_3} \boxed{100^\circ\text{C آب}} \xrightarrow[Q_4]{150\text{g}} \boxed{100^\circ\text{C بخار آب}}$$

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = (m_1 c \Delta\theta)_{\text{یخ}} + m_1 L_F + (m_2 c \Delta\theta)_{\text{آب}} + m_2 L_V$$

$$\frac{m_1 = 200\text{g} = 0.2\text{kg}}{m_2 = 150\text{g} = 0.15\text{kg}}$$

$$Q_T = (0/2 \times 2/1 \times 20) + (0/2 \times 336) + (0/2 \times 4/2 \times 100) + (0/15 \times 2256)$$

$$Q_T = 498\text{kJ}$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

## ۳۷- گزینه «۴»

(سید علی میرنوری)

$$\boxed{42^\circ\text{C فلز}} \xrightarrow{Q_2 = m_2 c_2 \Delta\theta_2} \boxed{\theta_e \text{ فلز}}$$

$$\boxed{0^\circ\text{C آب}} \xrightarrow{Q_1 = m_1 c_1 \Delta\theta_1} \boxed{\theta_e \text{ آب}}$$

برای تعیین دمای تعادل باید مجموع گرماهای مبادله شده برابر صفر شود.

بنابراین داریم:  $Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{870 \times 4200 \times 0 + 580 \times 700 \times 42}{870 \times 4200 + 580 \times 700}$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{58 \times 7 \times 42}{87 \times 42 + 58 \times 7} \rightarrow \theta_e = 4/2^\circ\text{C}$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۲)

## ۳۸- گزینه «۳»

(آرش مروتی)

با توجه به متن کتاب درسی، فقط مورد (ب) درست است.

(الف) نادرست، در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرما بیش‌تر از اتم‌ها است.

(ب) درست.

(پ) نادرست. انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن بر اثر پدیده همرفت رخ می‌دهد.

(ت) نادرست، کلم اسکانک به خاطر بالارفتن دمایش، انرژی خود را از طریق تابش فرسرخ از دست می‌دهد.

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

## ۳۹- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

می‌دانیم برای تبخیر سطحی، گرمای لازم از آب  $0^\circ\text{C}$  گرفته می‌شود. در واقع، بخشی از آب گرما از دست می‌دهد و به یخ  $0^\circ\text{C}$  تبدیل می‌شود و بخش دیگر آب، این گرما را جذب نموده و تبخیر می‌گردد.

اگر جرم کل آب را  $m$  و جرم آب یخ زده را  $m'$  فرض کنیم، در این حالت جرم آب تبخیر شده برابر  $m'' = m - m'$  است. بنابراین، با توجه به طرح واره زیر، می‌توان نوشت:

$$\boxed{0^\circ\text{C یخ}} \xleftarrow{Q' = -m' L_F} \boxed{0^\circ\text{C آب}} \xrightarrow{Q'' = m'' L_V} \boxed{\text{بخار آب}}$$

$$Q' + Q'' = 0 \Rightarrow -m' L_F + m'' L_V = 0$$

$$\frac{m'' = m - m'}{L_V = \gamma L_F} \rightarrow m' L_F = (m - m') \times \gamma L_F$$

$$m' = \gamma m - \gamma m' \Rightarrow \lambda m' = \gamma m \Rightarrow m' = \frac{\gamma}{\lambda} m \Rightarrow m' = 287/58 m$$

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

## ۴۰- گزینه «۴»

(معدی براتی)

در روز زمین ساحل گرم‌تر از آب دریاست، بنابراین چگالی هوا که در تماس با ساحل است کاهش می‌یابد، در نتیجه هوای در تماس با ساحل به طرف بالا حرکت می‌کند و هوای با دمای کم‌تر از دریا به طرف ساحل می‌رود و جایگزین هوای بالا رفته می‌گردد. به عبارت دیگر، باد از سمت دریا به ساحل می‌وزد.

در ضمن از دمانگار برای آشکارسازی پرتوهای فرسرخ استفاده می‌شود و تصویر به‌دست آمده را دمانگاشت می‌نامند.

(رما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)





## شیمی (۱)

## ۴۱- گزینه ۴

(میلاد شیخ الاسلامی)

درصد جرمی محلول سیرشده در دمای  $10^{\circ}\text{C}$  برابر  $20\%$  درصد است، پس جرم نمک X حل شده در  $100\text{g}$  گرم حلال در دمای  $10^{\circ}\text{C}$  را حساب می‌کنیم:

$$20 = \frac{xgX}{xgX + 100gH_2O} \times 100 \Rightarrow x = 25gX$$

در دمای  $10^{\circ}\text{C}$  در  $100\text{g}$  گرم آب  $25\text{g}$  گرم نمک X حل شده و محلول سیرشده است، پس انحلال پذیری X در این دما برابر  $25 \frac{g}{100g \text{ آب}}$  است.

مقدار اولیه X،  $75\text{g}$  گرم بوده است، پس در دمای  $10^{\circ}\text{C}$ ،  $50\text{g}$  گرم آن رسوب کرده است، در نتیجه با توجه به انحلال پذیری، برای حل کردن دوباره این مقدار X، به  $200\text{g}$  گرم آب  $10^{\circ}\text{C}$  نیاز است.

(شیمی، ا، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

## ۴۲- گزینه ۲

(مهمند نکو)

طبق اطلاعات انحلال پذیری با رساندن دمای  $140\text{g}$  محلول سیرشده ماده A از  $60^{\circ}\text{C}$  به  $35^{\circ}\text{C}$  به میزان  $10\text{g}$  گرم رسوب حاصل می‌شود و چون در محلول داده شده با کاهش دما،  $5\text{g}$  گرم رسوب تشکیل می‌شود، پس جرم محلول سیرشده فاقد ناخالصی برابر  $70\text{g}$  گرم است و چون در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  در هر  $140\text{g}$  محلول سیرشده،  $40\text{g}$  ماده خالص A داریم، پس در  $70\text{g}$  محلول سیرشده  $20\text{g}$  ماده خالص A و  $50\text{g}$  گرم آب داریم. محلول نهایی در دمای  $35^{\circ}\text{C}$  حاوی  $20\text{g}$  ماده حل شونده (A و  $15\text{g}$  گرم A و  $5\text{g}$  گرم ناخالصی) در هر  $50\text{g}$  آب است، پس داریم:

$$A \text{ ماده} = \frac{15g}{75g} = 0.2 \text{ mola}$$

$$\Rightarrow M = \frac{0.2 \text{ mol}}{70g \times \frac{1 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}} = \frac{0.2}{0.07} = 286 \text{ g/mol}$$

(شیمی، ا، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۲)

## ۴۳- گزینه ۴

(امیر هاتیمان)

در دمای مورد نظر، انحلال پذیری دو نمک باید با هم برابر باشد:

$$S = m\theta + S_0$$

$$m_{KCl} = \frac{3}{10} = 0.3 \Rightarrow S_{KCl} = 0.3\theta + 27$$

$$m_{Li_2SO_4} = \frac{-1/5}{10} = -0.15 \Rightarrow S_{Li_2SO_4} = -0.15\theta + 36$$

$$S_{KCl} = S_{Li_2SO_4} \Rightarrow 0.3\theta + 27 = -0.15\theta + 36$$

$$\Rightarrow 0.45\theta = 9 \Rightarrow \theta = 20^{\circ}\text{C}$$

حال اگر  $\theta$  را در هر کدام از معادلات انحلال پذیری قرار بدهیم، مقدار انحلال پذیری این دو نمک در این دما به دست می‌آید:

$$S_{KCl} = 0.3 \times 20 + 27 = 33$$

(شیمی، ا، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

## ۴۴- گزینه ۳

(اکبر هنرمند)

## بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میان مولکول‌های  $C_7H_5OH$  پیوند هیدروژنی وجود دارد، پس نقطه جوش بالاتر داشته و فراریت کمتری دارند.

گزینه «۲»: مولکول‌های  $AsH_3$  سنگین‌تر از مولکول‌های  $PH_3$  هستند و نقطه جوش بالاتری دارند.

گزینه «۳»: ماده‌ای که شمار پیوندهای هیدروژنی بیش‌تری بین مولکول‌های خود برقرار می‌کند، نقطه جوش بالاتری دارد.

گزینه «۴»: مولکول‌های قطبی  $O_2$ ، به دلیل جرم بیشتر و قطبیت، نیروهای بین مولکولی قوی‌تر و در نتیجه نقطه جوش بالاتری دارند.

(شیمی، ا، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

## ۴۵- گزینه ۱

(مشابه سراسری ریاضی ۱۴۰۰)

## بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»:  $CO$  برخلاف  $N_2$  قطبی است؛ بنابراین نقطه جوش آن از  $N_2$  بیشتر بوده و زودتر مایع می‌شود.

گزینه «۳»: با اینکه آب و هیدروژن سولفید هر دو ساختار مشابهی دارند، اما آب به دلیل برقراری پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های خود، نقطه جوش بسیار بیشتری نسبت به هیدروژن سولفید دارد.

گزینه «۴»: جرم مولی گاز فلونور و هیدروژن کلرید نزدیک به یکدیگر است، اما گاز هیدروژن کلرید به دلیل قطبی بودن، نقطه جوش بالاتری نسبت به گاز فلونور دارد.

(شیمی، ا، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

## ۴۶- گزینه ۴

(مبینا شرافتی‌پور)

پیوند هیدروژنی زمانی تشکیل می‌شود که در مولکول یک ماده، اتم H متصل به یکی از عنصرهای F، O و N باشد. اتصال H به S (دومین عضو گروه شانزدهم جدول دوره‌ای عناصرها) سبب تشکیل پیوند هیدروژنی نمی‌شود.

(شیمی، ا، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

## ۴۷- گزینه ۲

(اکبر هنرمند)

فقط عبارت «ب» درست است.

## بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: در حالت بخار، مولکول‌های  $H_2O$  آزادانه و نامنظم از جایی به جای دیگر انتقال می‌یابند.

عبارت «ب»: در ساختار یخ، هر اتم O به دو اتم H با پیوند اشتراکی و به دو اتم H دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.





(امیر رضوانی)

**۵۱- گزینه ۴»**

بر اساس قانون هنری، در دمای ثابت، انحلال پذیری گازها در آب با فشار آنها رابطه مستقیم و خطی دارد. پس می توانیم از تناسب استفاده کنیم:

$$(S_1) \times 2 \text{ atm} = 10 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0.04 \text{ g O}_2}{50 \text{ g H}_2\text{O}} = 0.008 \text{ g O}_2$$

در این دما و فشار، در ۱۰ g آب، ۰/۰۰۸ g گاز اکسیژن حل شده است.

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow \frac{S_2}{0.008 \text{ g O}_2} = \frac{\Delta \text{ atm}}{2 \text{ atm}} \Rightarrow S_2 = 0.02 \text{ g O}_2$$

(شیمی، ا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

(روزبه رضوانی)

**۵۲- گزینه ۲»**

اختلاف انحلال پذیری گاز  $N_2$  در دو فشار ۲ و ۶ اتمسفر:

$$S_2 - S_1 = 7/5 \times 10^{-3} (6 - 2) = 3 \times 10^{-2} \text{ g}$$

انحلال پذیری به ازای ۱۰۰ گرم آب تعریف می‌شود، پس به ازای یک کیلوگرم آب، مقدار گاز  $N_2$  آزاد شده برابر ۰/۳ گرم است.

$$? \text{ m mol N}_2 = 0.3 \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{10^3 \text{ mmol N}_2}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$= 10.7 \text{ m mol N}_2$$

(شیمی، ا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

(رضا هنرمند)

**۵۳- گزینه ۱»****بررسی موارد:**

(آ) این گازها به صورت فیزیکی در آب حل می‌شوند. (درست)

(ب) در مورد گازهای ( $CH_4, N_2$ ) و همچنین گازهای ( $Ar, NO$ ) با کاهش جرم مولی مواجه هستیم. (نادرست)

(پ) در فشار ۵ atm انحلال پذیری گاز  $Ar$  برابر با ۰/۰۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم Ar}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0.03}{100} \times 10^6 = 300 \text{ ppm} \text{ (درست)}$$

(ت) انحلال پذیری گاز متان در فشارهای ۲ و ۶ اتمسفر به ترتیب ۰/۰۰۵ و ۰/۰۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

مقدار افزایش انحلال  $CH_4$  به ازای افزایش فشار در ۱۰۰ گرم آب:

$$0.015 - 0.005 = 0.01 \text{ g (در ۱۰۰ گرم آب)}$$

مقدار افزایش انحلال  $CH_4$  در نیم کیلوگرم آب:

$$500 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0.01 \text{ g CH}_4}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 0.05 \text{ g CH}_4 \text{ (درست)}$$

(ث) مطابق نمودار، در فشار ۳ atm مقدار  $NO$  حل شده برابر با ۰/۰۲ گرم

در ۱۰۰ گرم آب است. با توجه به اینکه چگالی آب  $1 \text{ g.cm}^{-3}$  است؛ بنابراین جرم  $0.6 \text{ L}$  آب، ۶۰۰ گرم است.

$$? \text{ g NO} = 600 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0.02 \text{ g NO}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 0.12 \text{ g NO} \text{ (نادرست)}$$

(شیمی، ا، صفحه‌های ۹۵ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

عبارت «پ»: در نقطه جوش آب، پیوندهای هیدروژنی شکسته، اما پیوندهای اشتراکی استحکام خود را حفظ می‌کنند.

عبارت «ت»: پیوند هیدروژنی خیلی ضعیف‌تر از پیوند اشتراکی است.

(شیمی، ا، صفحه ۱۰۸)

**۴۸- گزینه ۳»**

(نور آرمات)

**بررسی گزینه‌ها:**

گزینه «۱»: افزودن ید به هگزان منجر به تشکیل محلول (مخلوط همگن) می‌شود. حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر محلول‌ها، یکسان و یکنواخت است. محلول ید در هگزان بنفش رنگ است.

گزینه «۲»: در ساختار یخ اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار دارند.

گزینه «۳»: گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن‌ها (نه ترکیب‌های آلی) ناچیز و در حدود صفر است.

گزینه «۴»: در استون، اکسیژن با کربن پیوند دوگانه دارد و بین خود دو جفت الکترون به اشتراک گذاشته‌اند. همین کربن با دو پیوند یگانه دیگر به دو اتم کربن کناری خود متصل شده است و در کل ۴ الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(شیمی، ا، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۸ تا ۱۰۹)

**۴۹- گزینه ۳»**

(ساجر شیری)

**بررسی عبارتهای نادرست:**

عبارت «ب»: طبق قانون هنری، با افزایش فشار، انحلال پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.

عبارت «پ»: انحلال پذیری گاز  $CO_2$  به دلیل واکنش با آب و تشکیل کربنیک اسید و از طرفی جرم مولی بیشتر، از انحلال پذیری  $NO$  در هر دمای بیشتر است. (دقت شود  $CO_2$  برخلاف  $NO$  مولکولی ناقطبی است.)

(شیمی، ا، صفحه‌های ۱۰۸، ۱۱۱ و ۱۱۵)

**۵۰- گزینه ۲»**

(رضا سلیمانی)

موارد سوم و چهارم درست هستند.

**بررسی موارد:**

مورد اول: در مخلوط‌های ناهمگن به حالت مایع مانند مخلوط آب و هگزان، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند.

مورد دوم: در حالت مایع، مولکول‌های آب با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.

مورد سوم: انحلال ید در هگزان، انحلال مولکولی است و مولکول‌های ید، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند.

مورد چهارم: سدیم سولفات در آب حل می‌شود. برای مواد محلول در آب، قدرت نیروی جاذبه حلال - حل‌شونده در محلول، بیشتر از میانگین جاذبه حل‌شونده خالص و حلال خالص است.

(شیمی، ا، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱)



## ۵۴- گزینه ۴»

(حسن عیسی زاده)

مواد A و D به ترتیب کمترین و بیشترین قطبیت را دارند؛ بنابراین مخلوط حاصل از آنها، ناهمگن خواهد بود. در صورتی که  $I_2$  و  $CS_2$  هر دو ناقطبی هستند و مخلوطی همگن ایجاد می‌کنند.

(شیمی ۱، صفحه ۱۲۰)

## ۵۵- گزینه ۱»

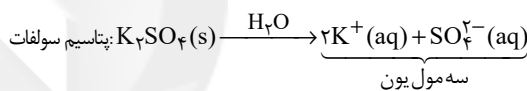
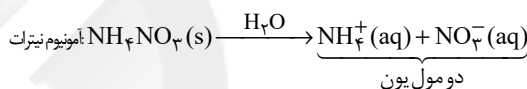
(اکبر هنرمند)

## بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان، محلول‌های آبی هستند. گزینه ۲: شکر، اوزون و اتیلن گلیکول، ترکیب‌های مولکولی‌اند و در اثر انحلال در آب، یون تولید نمی‌کنند. گزینه ۳: چربی و هگزان، هر دو ناقطبی‌اند و جاذبه ذرات محلول آن‌ها از نوع واندروالسی است.

در محلول سدیم کلرید در آب، جاذبه میان ذرات موجود در محلول از نوع یون - دوقطبی است.

گزینه ۴»



از انحلال یک مول آمونیوم نیترات، ۲ مول یون و از انحلال یک مول پتاسیم سولفات، ۳ مول یون در محلول ایجاد می‌شود.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۱۰۹ تا ۱۱۳)

## ۵۶- گزینه ۴»

(امیر رضوانی)

## بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر سه روش تصفیه آب به کلرزنی نیاز است، زیرا میکروب‌ها باقی می‌مانند.

گزینه ۲: در مخلوط هگزان در آب، هر دو مایع هستند ولی در یکدیگر حل نمی‌شوند و مخلوط آن‌ها ناهمگن است.

گزینه ۳: استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان از آن محلول سیر شده در آب تهیه کرد.

گزینه ۴: افزودن نمک به آب باعث می‌شود که مولکول‌های آب اطراف یون‌ها را احاطه کرده و مولکول‌های گازی از آب خارج می‌شوند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۳، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۹ و ۱۲۱)

## ۵۷- گزینه ۱»

(رضا سلیمانی)

همه عبارتهای بیان شده صحیح‌اند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۲۰ تا ۱۲۲)

## ۵۸- گزینه ۱»

(امیر رضوانی)

عبارت «پ» نادرست است. زیرا با گذشت زمان، آب از غشاء نیمه‌تراوا، از بالای غشاء به سمت پایین غشاء رفته ولی نمک‌ها اجازه عبور از غشاء را ندارند؛ بنابراین غلظت محلول خروجی از بخش A افزایش می‌یابد. نکته: از فرایند اسمز معکوس (وارون) برای شیرین‌سازی آب دریا استفاده می‌شود.

عبارت «ت»: در استفاده از فرایند اسمز معکوس برای تصفیه آب، میکروب‌ها به همراه آب شیرین جدا می‌شوند ولی بقیه آلاینده‌ها نمی‌توانند از غشاء عبور کنند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

## ۵۹- گزینه ۲»

(نوید آرمات)

## بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: از فرایند اسمز معکوس برای تهیه آب شیرین از آب شور دریا استفاده می‌شود.

گزینه ۲: با توجه به اینکه جهت مهاجرت مولکول‌های آب بیشتر از سمت راست به چپ است، ارتفاع آب در سمت راست غشاء کاهش و در سمت چپ غشاء افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: آب از محیط رقیق به محیط غلیظ می‌رود (از راست به چپ)، غلظت نمک در سمت چپ کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: طبق این شکل فقط مولکول‌های آب جابه‌جا می‌شوند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

## ۶۰- گزینه ۳»

(هادی مهری زاده)

ابتدا غلظت مولار هر کدام را به دست می‌آوریم:

$$A \Rightarrow M = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow M_A = \frac{10 \times 50 \times 1 / 17}{170} = 5 / 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$B \Rightarrow M = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} \Rightarrow M = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم}} \Rightarrow M_B = \frac{58 / 5}{0.2} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

برای این‌که پدیده اسمز متوقف شود، باید تعادل برقرار شده و غلظت ذره‌های هر دو محلول برابر شود و می‌دانیم در فرایند اسمز، آب از محلول رقیق به غلیظ جریان می‌یابد.

$$\frac{\text{molA}}{\text{حجم A}} = \frac{\text{molB}}{\text{حجم B}} \Rightarrow \frac{5 / 5 \times 0.4 \times 2}{400 + V} = \frac{1 \times 0.2 \times 2}{200 - V}$$

$$\Rightarrow V = 150 \text{ mL}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰ و ۱۱۸)



## ریاضی (۲)

## ۶۱- گزینه «۲»

(علی جوانگیری)

اگر نقطه M را وسط AC و  $m_1$  را شیب ضلع AC و  $m_2$  را شیب ضلع BC بنامیم، معادلات ارتفاع و عمودمنصف مورد نظر به صورت زیر به دست می‌آیند و از تقاطع آن‌ها نقطه D به دست می‌آید.  $M(3, 0)$

$$m_1 = \frac{1}{5} \Rightarrow \begin{cases} m'_1 = -5 \\ M(3, 0) \end{cases} \Rightarrow y = -5x + 15$$

معادله عمودمنصف

$$m_2 = -\frac{1}{11} \Rightarrow \begin{cases} m'_2 = 11 \\ A(-2, -1) \end{cases} \Rightarrow y = 11x + 21$$

معادله ارتفاع

نقطه D به مختصات  $(x_D, y_D)$  محل تقاطع دو خط فوق است، پس:

$$-5x_D + 15 = 11x_D + 21 \Rightarrow x_D = -\frac{3}{8} \Rightarrow y_D = \frac{135}{8}$$

$$\Rightarrow x_D + y_D = \frac{132}{8} = 16.5$$

(هنرسه تلیلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸ تا ۲)

## ۶۲- گزینه «۱»

(سعیل ساسانی)

فرض کنید ریشه‌های معادله اولیه  $\alpha$  و  $\beta$  باشند. اگر  $\frac{3}{\gamma}$  واحد از آن‌ها کم کنیم اعداد  $\alpha - \frac{3}{\gamma}$  و  $\beta - \frac{3}{\gamma}$  تولید می‌شود که ضربشان برابر است با:

$$\left(\alpha - \frac{3}{\gamma}\right)\left(\beta - \frac{3}{\gamma}\right) = \alpha\beta - \frac{3}{\gamma}\alpha - \frac{3}{\gamma}\beta + \frac{9}{\gamma^2}$$

$$\alpha\beta - \frac{3}{\gamma}(\alpha + \beta) + \frac{9}{\gamma^2}$$

حال برای مقدار  $\alpha + \beta$  باید از معادله اصلی S را محاسبه کنیم:

$$S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 5$$

$$\xrightarrow{\alpha + \beta = 5} \alpha\beta - \frac{3}{\gamma}(5) + \frac{9}{\gamma^2} = \alpha\beta - \frac{21}{\gamma}$$

پس ضرب ریشه‌ها  $\frac{21}{\gamma} = 5 / 25$  واحد کم‌تر می‌شود.

(هنرسه تلیلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

## ۶۳- گزینه «۳»

(سعید عزیزقانی)

ابتدا جرم نمک موجود در محلول را به دست می‌آوریم:

$$40 \text{ kg} \times \frac{15}{100} = 6 \text{ kg}$$

حال فرآیند افزایش غلظت را انجام می‌دهیم. اول ۷ کیلوگرم نمک را اضافه می‌کنیم و سپس X کیلوگرم از آب محلول را تبخیر می‌کنیم:

$$\frac{6+7}{40+7-x} = \frac{40}{100} \Rightarrow \frac{13}{47-x} = \frac{2}{5}$$

$$65 = 94 - 2x \Rightarrow 2x = 29 \Rightarrow x = 14.5$$

به محلول اولیه ۷ کیلوگرم نمک اضافه شده و  $14.5$  کیلوگرم آب از آن کم شده است. بنابراین جرم محلول در نهایت  $7/5$  کیلوگرم کاهش یافته است.

(هنرسه تلیلی و پیر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

## ۶۴- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

طبق فرض، چهارضلعی پایینی، دوزنقه است، یعنی  $MN \parallel BC$ . پس مثلث‌های AMN و ABC متشابه‌اند. بنابراین:

$$\frac{S_{\text{مثلث}}}{S_{\text{کل}}} = \frac{21}{25} \Rightarrow \frac{S_{\text{مثلث}}}{S_{\text{کل}}} = \frac{4}{25}$$

پس  $k^2 = \frac{4}{25}$  و در نتیجه نسبت تشابه  $k = \frac{2}{5}$  است. پس نسبت محیط‌های دو مثلث هم  $\frac{2}{5} = 0.4$  است.

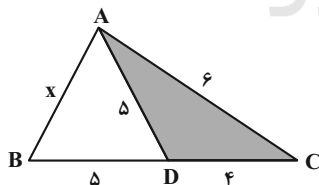
(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

## ۶۵- گزینه «۱»

(علی ساویبی)

دو مثلث ABC و ADC به حالت دو ضلع و زاویه بین متشابه‌اند زیرا:

$$\begin{cases} \frac{BC}{AC} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2} \\ \frac{AC}{DC} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{BC}{AC} = \frac{AC}{DC} = \frac{3}{2}$$

همچنین زاویه  $\hat{C}$  در دو مثلث مشترک است. در نتیجه:

$$\frac{AB}{AD} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{3}{2} \Rightarrow x = \frac{15}{2} = 7.5$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

## ۶۶- گزینه «۲»

(علی مرشد)

با بازبندی در دامنه داده شده، ابتدا تابع f را به صورت چند ضابطه‌ای نوشته و سپس نمودار تابع f و خط  $y = -x + 5$  را رسم می‌کنیم:

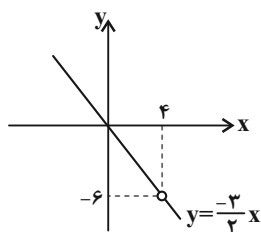


خط  $g$  از دو نقطه  $(۰, -۲)$  و  $(۴, ۰)$  می‌گذرد و معادله‌اش  $g(x) = \frac{x-4}{2}$

است. پس:

$$\frac{f}{g}(x) = \frac{\frac{-3}{4}x(x-4)}{\frac{x-4}{2}} = \frac{-3}{2}x \quad x \neq 4$$

پس برد  $\frac{f}{g}$  به صورت  $\mathbb{R} - \{4\}$  است.



(تابع (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

(مهمرب بفرمایید)

### ۶۹- گزینه «۱»

برای محاسبه  $f(۳)$  از ضابطه بالایی و برای محاسبه  $f(-۱)$  از ضابطه

$$\frac{(۲f-g)(۳)}{(f+۲g)(-۱)} = \frac{۲f(۳)-g(۳)}{f(-۱)+۲g(-۱)}$$

پایینی استفاده می‌کنیم:

$$= \frac{۲(۱-۲ \times ۳) - (۳+۱)}{(۱+۲ \times (-۱))} = \frac{۲ \times (-۵) - ۴}{۱ - ۲} = \frac{-۱۴}{-۱} = ۱۴$$

(تابع (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

(وفید رافتی)

### ۷۰- گزینه «۴»

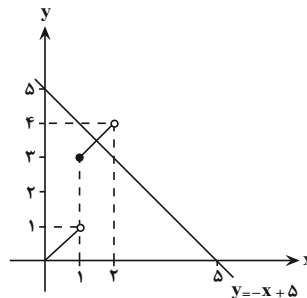
$$D_f \cap D_g = \{0, 1, 2\}$$

$$۲f + g^۲ = \{(0, ۲(۲) + ۳^۲), (1, ۲(-۱) + (-۳)^۲), (۲, ۲(۳) + (-۲)^۲)\}$$

$$۲f + g^۲ = \{(0, ۱۳), (1, ۷), (۲, ۱۰)\} \Rightarrow \text{مجموع مقادیر برد} = ۳۰$$

(تابع (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

$$f(x) = \begin{cases} x+۲(0), & 0 \leq x < 1 \\ x+۲(1), & 1 \leq x < 2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x < 1 \\ x+۲, & 1 \leq x < 2 \end{cases}$$



همانطور که می‌بینید نمودار تابع  $f$  خط  $y = -x + 5$  را در بازه (۱ و ۲) قطع می‌کند، بنابراین داریم:

$$x+۲ = -x+5 \Rightarrow 2x=3 \Rightarrow x=1/2 \rightarrow y=x+۲ \rightarrow y=1/2+۲=۳/2$$

$$A(1/2, 3/2) \Rightarrow |3/2 - 1/2| = ۲$$

در نتیجه:

(تابع (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

### ۶۷- گزینه «۲»

(سعیر علم‌پور)

جای مؤلفه‌ها را در تابع  $f$  عوض می‌کنیم و وارون  $f$  را با  $g$  نمایش می‌دهیم:

$$g = \{(۲, a), (۴, -۱), (۲, a^۲ - ۲)\}$$

برای اینکه  $f$  وارون پذیر باشد،  $g$  باید یک تابع یک به یک باشد، پس داریم:

$$(۲, a), (۲, a^۲ - ۲) \in g \Rightarrow a^۲ - ۲ = a$$

$$\Rightarrow a^۲ - a - ۲ = (a-۲)(a+۱) = ۰$$

$$\Rightarrow a = -۱ \text{ یا } a = ۲$$

از طرفی  $f$  تابع است ولی به ازای  $a = -۱$ ،  $f$  تابع نیست؛ زیرا دو زوج

مرتب  $(-۱, ۲)$  و  $(-۱, ۴)$  عضو آن می‌شوند. به ازای  $a = ۲$  نیز داریم:

$$f = \{(۲, ۲), (-۱, ۴)\} \Rightarrow g = f^{-1} = \{(۲, ۲), (۴, -۱)\}$$

(تابع (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

### ۶۸- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

سهمی در نقطه‌هایی به طول صفر و ۴ محور  $x$  ها را قطع می‌کند، پس

معادله سهمی  $f$  به صورت  $y = a(x-0)(x-4)$  نوشته می‌شود. نقطه

$$x_s = \frac{0+4}{2} = ۲$$

رأس سهمی است، پس:

$$f(x) = ax(x-4) \rightarrow f(۲) = ۳ \rightarrow ۳ = ۲a(-۲) \Rightarrow a = \frac{-۳}{۴}$$



## زیست‌شناسی (۲)

## ۷۱- گزینه «۳»

(اریب الماسی)

نام‌گذاری شکل: تالاموس: A، پل مغزی: B، اپی‌فیز: C، بطن سوم: D. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که اجسام مخطط و شبکه مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی (ضربه‌گیر) درون بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند نه بطن سوم مغزی!

گزینه «۲»: در مورد تالاموس‌ها کاملاً صحیح است.

گزینه «۳»: لطفاً توجه کنید که برای شروع عمل دم دستورها از بصل‌النخاع ارسال می‌شود نه پل مغزی!

گزینه «۴»: غده اپی‌فیز در جلو و بالای برجستگی‌های چهارگانه (بخشی از مغز میانی) قرار دارد. این غده در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد و در شب بیش‌ترین فعالیت و نزدیکی ظهر کم‌ترین فعالیت را دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۳۴ و ۵۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱۱، ۱۴، ۱۵ و ۶۱)

## ۷۲- گزینه «۲»

(مهم‌موردی روزبهانی)

عبارات «ب» و «ج» نادرستند. بررسی موارد:

الف) مطابق شکل ۱۰ صفحه ۷ و شکل ۱۲ صفحه ۳۱ زیست‌شناسی ۲، واضح است که جسم یاخته‌ای یا دندریته‌های یک نورون، می‌تواند از چندین یاخته عصبی به‌طور هم‌زمان پیام عصبی دریافت کند.

ب) دقت کنید که گیرنده‌های مربوط به ناقل‌های عصبی در سطح غشا قرار دارند و در سیتوپلاسم نمی‌باشند.

ج) دقت کنید علاوه بر ناقل‌های عصبی، هورمون‌های تیروئیدی و هورمون‌های مؤثر بر قند خون مانند انسولین و گلوکاگون، با تغییر در میزان تولید ATP در یاخته عصبی، بر فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم اثر دارند. می‌دانیم هورمون‌های فوق از یاخته‌های پوششی ترشح شده‌اند.

د) دقت کنید که یاخته‌های اصلی بافت عصبی، نورون‌ها هستند. همه نورون‌ها با یاخته‌های پشتیبان در ارتباط هستند؛ اما دقت کنید که این یاخته‌های پشتیبان الزاماً یاخته‌های میلین‌ساز نمی‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۴، ۷، ۳۱، ۵۸ و ۶۰)

## ۷۳- گزینه «۳»

(امیر مهمر، مقانی علوی)

عمقی‌ترین گیرنده‌های مکانیکی موجود در پوست، گیرنده‌های فشار می‌باشند. این گیرنده انتهای دارینه نورون حسی می‌باشد و در اطراف خود پوششی چند لایه از جنس بافت پیوندی دارد. با وارد آمدن فشار به این گیرنده و تغییر در شکل ظاهری پوشش آن، یاخته گیرنده تحریک و پیام عصبی ایجاد می‌شود. پس از پایان پتانسیل عمل در یاخته‌های عصبی پمپ سدیم - پتاسیم فعالیت خود را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده در اثر محرک خاص خود تحریک شده و پتانسیل عمل ایجاد می‌کند. برای تحریک گیرنده نیازی به تولید ناقل عصبی نیست.

گزینه «۲»: دقت کنید که در قسمت‌هایی از یاخته عصبی که توسط میلین پوشیده شده است، پتانسیل عمل رخ نمی‌دهد.

گزینه «۴»: پس از فعالیت کانال‌های دریچه‌دار در غشای گیرنده، در اولین گره رانویه تغییر در اختلاف پتانسیل دو طرف غشا رخ می‌دهد. در انتهای آکسون ناقل عصبی از نورون حسی ترشح می‌شود نه گیرنده حسی!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵، ۷، ۲۰ و ۲۱)

## ۷۴- گزینه «۲»

(حسن مهمر نشانی)

صلبیه و قرنیه بخش‌های تشکیل دهنده لایه خارجی کره چشم هستند. اگر به شکل ۴ صفحه ۲۳ زیست‌شناسی ۲ نگاه کنید می‌بینید که در مجاورت محل اتصال این دو بخش به هم یک منفذ وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مشیمیه و عنبیه دارای رنگ‌دانه هستند و هر دو با جسم مژگانی تماس دارند. از بین این دو مورد تنها عنبیه تحت تاثیر اعصاب پاراسمپاتیک و انقباض ماهیچه‌های حلقوی موجب تنگ شدن مردمک و کاهش نور ورودی به چشم می‌شود. در چنین شرایطی تحریک گیرنده‌های استوانه‌ای افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: عدسی و جسم مژگانی در تماس مستقیم با زلالیه و زجاجیه قرار دارند. از بین این دو مورد، تنها عدسی شفاف است و قدرت تغییر همگرایی خود را دارد. در واقع عدسی با افزایش همگرایی خود می‌تواند موجب تشکیل تصویر اجسام نزدیک روی شبکیه شود.

گزینه «۴»: جسم مژگانی بخشی از چشم است که با دو بخش از لایه میانی (مشیمیه و عنبیه) ارتباط مستقیم دارد. این بخش با انقباض خود موجب تغییر تحدب عدسی می‌شود. توجه کنید که عدسی سومین محل شکست نور در چشم است.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

## ۷۵- گزینه «۱»

(علی وهالی مهمور)

روی هر یک از باهای جلویی جیرجیرک، یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی را که در پشت پرده صماخ قرار دارند، تحریک و جانور صدا را دریافت می‌کند. طبق شکل کتاب درسی، در مجاورت پرده صماخ، زوائد موماند مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید که گیرنده‌های فروسرخ در مار زنگی، پرتوهای تابیده (نه بازتابیده!) از بدن شکار را دریافت می‌کنند.

گزینه «۳»: حواستان باشد که در واحدهای بینایی چشم مرکب، نور ابتدا از قرنیه و سپس از عدسی عبور می‌کند نه بالعکس!

گزینه «۴»: یاخته‌های موجود در موهای حسی، طبق شکل کتاب درسی، دارای آسه و دارینه جدا شده از نقطه مقابل هم در جسم یاخته‌ای می‌باشند نه یک نقطه مشترک!

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)



## ۷۶- گزینه ۳»

(رضا آرمایش اصل)

منظور صورت سؤال، مفاصل متحرک است. در محل این مفاصل، غضروف مفصلی مشاهده می شود که می تواند در پی حرکت استخوان ها، تخریب شده و مجدداً ساخته شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: گیرنده حس وضعیت پوشش دار نیست.

گزینه ۲: دقت کنید، مایع مفصلی توسط کپسول ساخته نمی شود.

گزینه ۴: دقت کنید که کپسول مفصلی در تماس با بافت پیوندی احاطه کننده استخوان می باشد؛ نه بافت استخوانی.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۲۲، ۳۲ و ۳۳) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

## ۷۷- گزینه ۲»

(پوریا برزین)

A= نوار روشن (فقط شامل اکتین) / B= نوار تیره (شامل بخشی که میوزین چه به تنهایی و چه همراه با اکتین دیده می شود).

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: دقت کنید هنگام انقباض ماهیچه طول اکتین همانند میوزین ثابت است.

گزینه ۲: در انقباض ماهیچه، طول نوار روشن کاهش می یابد اما طول نوار تیره ثابت است. دقت کنید هر زمان که یاخته ماهیچه ای ATP مصرف کند الزاماً در حال انقباض نیست ATP می تواند به دلایل مختلفی در یاخته مصرف شود.

گزینه ۳: هر مولکول پروتئین میوزین، از دو زنجیره ساخته شده است.

گزینه ۴: دقت کنید مطابق شکل ۱۵ و ۱۶ فصل ۳ زیست شناسی ۲، در هر لحظه در زمان انقباض، تنها تعدادی از سرهای پروتئین های میوزین به اکتین متصل است.

(دستگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۴۸ و ۵۰)

## ۷۸- گزینه ۴»

(شروین مصورعلی)

حشرات و سخت پوستان نمونه ای از جانداران دارای اسکلت بیرونی می باشند. مهره داران هم اسکلت درونی دارند. غدد راست روده ای در ماهیان غضروفی مشاهده می شود که فاقد استخوان (سخت ترین نوع بافت پیوندی) می باشند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در حشرات مغز از چند گره عصبی به هم جوش خورده تشکیل شده است و یک طناب عصبی شکمی در طول بدن جانور کشیده شده است.

گزینه ۲: برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می کنند، دارای غدد نمکی نزدیک به چشم ها می باشند.

گزینه ۳: در حشرات لوله های مالپیگی دیده می شوند که یون ها و اوریک اسید از همولف به آن ها وارد می شود.

(ترکیبی) (زیست ۱، صفحه های ۱۵، ۷۶ و ۷۷)

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۸، ۳۰ و ۵۲)

## ۷۹- گزینه ۳»

(اشکان زرندی)

مطابق سوال کنکور سراسری ۱۴۰۰، در یک فرد بالغ نیز هورمون رشد می تواند سبب تولید یاخته های استخوانی شود. اما دقت کنید در این افراد صفحه رشد وجود ندارد و رشد طولی مشاهده نمی شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: غده هیپوتالاموس در تماس مستقیم با پرده های مننژ قرار ندارد یکی از هورمون هایی که این غده تولید می کند هورمون ضداداری است که باز جذب آب در کلیه ها را افزایش داده و به دنبال آن حجم ادرار کاهش (نه افزایش) می یابد.

گزینه ۲: منظور غده تیروئید است. هورمون های تیروئیدی با افزایش فرآیند تنفس یاخته ای مصرف گلوکز را افزایش می دهند. به دنبال آن هورمون انسولین برای ورود گلوکز بیشتر به داخل یاخته ها افزایش یافته و در نتیجه افزایش متابولیسم، دمای بدن نیز افزایش می یابد. این مورد مشابه گزینه کنکور ۱۴۰۰ است.

گزینه ۴: افزایش هورمون پاراتیروئیدی باعث افزایش حجم حفرات بافت استخوانی می شود زیرا میزان برداشت کلسیم از استخوان را افزایش می دهد و تراکم توده استخوانی را کاهش می دهد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۵ و ۷۵) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۹، ۴۱ و ۵۶)

## ۸۰- گزینه ۲»

(علیرضا آروین)

تنها مورد «ب» عبارت را به درستی کامل می کند.

غده های پاراتیروئید به صورت ۴ غده کوچک در پشت غده تیروئید قرار دارند. هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خون با ترشح می شود و در هم ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون، کلسیم را از ماده زمینه استخوان جدا و آزاد می کند (بنابراین تولید بیش از حد آن می تواند موجب کاهش تراکم ماده زمینه ای استخوان شود). این هورمون هم چنین باز جذب کلسیم را در کلیه افزایش می دهد. بررسی سایر موارد:

الف) یکی از هورمون های مترشحه از بخش پسین غده هیپوفیز، هورمون ضداداری است. افزایش شدید این هورمون باعث افزایش باز جذب آب از کلیه ها و کاهش ادرار می شود، در نتیجه از تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس کاسته می شود. اما دقت داشته باشید که این هورمون در هیپوتالاموس تولید می شود نه هیپوفیز.

ج) بخش مرکزی فوق کلیه ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می گیرد، این بخش دو هورمون به نام های اپی نفرین و نوراپی نفرین ترشح می کند. این هورمون ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خون را افزایش می دهند و نایزک ها را در شش ها باز می کنند. جهت باز شدن نایزک ها، ماهیچه های صاف دیواره آن ها به حالت استراحت درآمده و مصرف ATP در آن ها کاهش می یابد.

د) در دوران جنینی و کودکی، هورمون T<sub>3</sub> برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین، فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین می انجامد. اما دقت داشته باشید که صورت سؤال در مورد فرد بالغ است نه جنین و کودک!

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۵، ۳۷ و ۷۵) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۱، ۳۹، ۴۱ و ۵۹)



## ۸۱- گزینه ۲»

(کتاب جامع)

وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه پیام عصبی با سرعت ثابتی پیش می‌رود. در واقع سرعت هدایت پیام عصبی در طول رشته عصبی ثابت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد، غشای یاخته عصبی در حالت آرامش است. از کانال‌های نشتی به روش انتشار تسهیل شده یون‌های پتاسیم خارج و یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می‌شوند.

گزینه ۳: کانال‌های نشتی و پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعال هستند و همواره تغییر اختلاف پتانسیل وجود دارد. مقدار یون‌های سدیم در بیرون از غشا بیشتر از داخل آن و مقدار یون‌های پتاسیم در داخل بیشتر از خارج غشا است.

گزینه ۴: وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود و احتیاج به ایجاد پتانسیل عمل مجدد نمی‌باشد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۶)

## ۸۲- گزینه ۳»

(کتاب جامع)

ساقه مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است و پل مغزی بخشی از ساقه مغز است که در تنظیم فعالیت مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کنند درون بطن‌های مغزی ۱ و ۲ قرار دارند.

گزینه ۲: پل مغزی بخشی از ساقه مغز است که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد و جزء سامانه کناره‌ای محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴: برجستگی‌های چهارگانه مغزی بخشی از مغز میانی‌اند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۴)

## ۸۳- گزینه ۳»

(کتاب جامع)

در مراکز مغزی غیر از نورون‌ها، یاخته‌های غیر عصبی به نام یاخته‌های پشتیبان نیز حضور دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گروهی از مراکز مغزی در ساقه مغز (مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع) قرار دارد.

گزینه ۲: انتقال‌دهنده عصبی در جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شوند و انتقال‌دهنده‌ها از پایانه اکسون در فضای سیناپسی آزاد می‌شوند.

گزینه ۴: هیچ مرکز عصبی در پردازش همه اطلاعات حسی نقش ندارد. قشر مخ در پردازش اغلب پیام‌های حسی و حرکتی نقش دارد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۷، ۱۰، ۱۱ و ۱۶)

## ۸۴- گزینه ۲»

(کتاب جامع)

رشته‌های عصبی دستگاه عصبی خودمختار برای هدایت پیام، پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر می‌دهند.

برقراری حالت آرامش به برخی از رشته‌های عصبی خود مختار و دقیقاً به رشته‌های اعصاب پاراسمپاتیک وابسته است.

الزاماً همه این رشته‌های عصبی دارای میلین نیستند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸ تا ۱۷)

## ۸۵- گزینه ۱»

(کتاب جامع)

الف) همه حرکات ارادی عضلات بدن انسان، به کمک دستگاه عصبی پیگیری صورت می‌گیرد که در تنظیم ترشح غدد نقش ندارد. (درست)

ب) دستگاه عصبی خودمختار نیز در حرکات غیرارادی عضلات صاف و قلبی نقش دارد. (نادرست)

ج) همه حرکات ارادی تحت کنترل دستگاه عصبی پیگیری هستند. (نادرست)

د) دستگاه عصبی پیگیری در ترشح غدد نقش ندارد. (نادرست)

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

## ۸۶- گزینه ۱»

(کتاب جامع)

- تارهای ماهیچه‌ای کند که رنگ قرمز دارند برای حرکات استقامتی مناسب هستند، میوگلوبین زیادتری دارند، ذخیره اکسیژن زیادتری دارند، راکیزه (میتوکندری) زیادتری دارند و انرژی مورد نیاز را بیشتر از طریق هوازی به دست می‌آورند.

- تارهای ماهیچه‌ای تند یا سفید که رنگ قرمز کم‌تری دارند، برای حرکت سریع مناسب هستند. میوگلوبین و راکیزه کم‌تری دارند و انرژی را بیشتر از طریق بی‌هوازی به دست می‌آورند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: وقتی که فعالیت آنزیم تجزیه کننده ATP زیاد باشد، تارهای ماهیچه تند یا سفید است. این تارها انقباض سریع دارند و چون فرصت برای آزاد کردن انرژی از طریق هوازی را ندارند، بیشتر انرژی مورد نیاز را از طریق بی‌هوازی به دست می‌آورند در نتیجه زود خسته می‌شوند، چون مقدار لاکتیک اسید زیاد می‌شود.

گزینه ۲: در تارهایی که مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی بیشتر باشد مربوط به تارهای کند یا قرمز است که برای حرکات استقامتی مناسب هستند. بیشتر انرژی را از طریق هوازی به دست می‌آورند و با سرعت کندتری سارکومرها خود را کوتاه می‌کنند.

گزینه ۳: مقدار میوگلوبین و ذخیره اکسیژن در تارهای ماهیچه‌ای کند یا قرمز بیشتر است. برای آزاد ساختن انرژی بیشتر باید تعداد میتوکندری‌های زیادتری داشته باشند.

گزینه ۴: وقتی سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی زیاد باشد تارهای ماهیچه‌ای انقباض سریع دارند و بیشتر انرژی مورد نیاز را از طریق بی‌هوازی به دست می‌آورند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

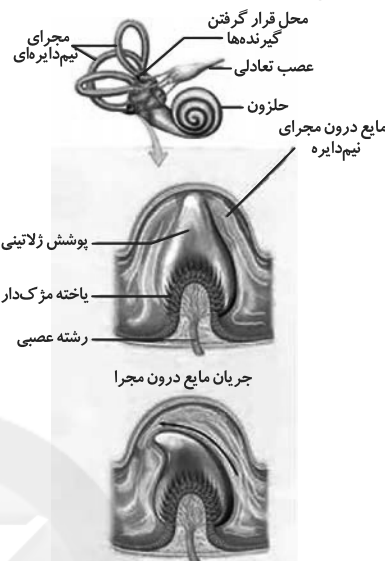
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)



## ۸۷- گزینه ۲»

(کتاب جامع)

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.



بررسی موارد:

الف) گیرنده‌های شنوایی از طریق مژک‌های خود با پوشش زلاتینی تماس دارند. مژک‌های یاخته‌های گیرنده تعادلی (بخش دهلیزی) در ماده‌ای زلاتینی قرار دارند و با مایع درون بخش دهلیزی تماس ندارند.

ب) گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی از نوع گیرنده مکانیکی مربوط به تعادل هستند. با ارسال پیام به مخچه در حفظ وضعیت بدن و تعادل نقش دارند.

ج) پس از حرکت مایع درون بخش دهلیزی ابتدا ماده زلاتینی خم می‌شود و گیرنده‌ها تحریک می‌شوند سپس کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شوند.

د) پیام عصبی گیرنده‌های تعادلی به مخچه ارسال می‌شود. مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد که توسط مننژ و استخوان جمجمه محافظت می‌شود که از جنس بافت پیوندی هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱۱، ۳۰ و ۳۱)

## ۸۸- گزینه ۳»

(کتاب جامع)

بخش مورد نظر کپسول مفصل است که از جنس بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) ساخته شده است.

- در بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیش‌تر، تعداد یاخته‌های آن کم‌تر و ماده زمینه‌ای آن اندک است و انعطاف‌پذیری کمی دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: غلاف دسته تارهای ماهیچه‌ای از بافت پیوندی متراکم ساخته شده و تعداد یاخته‌های کمی دارد.

گزینه ۲: بافت پوششی روده باریک توسط بافت پیوندی سست پشتیبانی می‌شود که انعطاف‌پذیری زیادی دارد.

گزینه ۳: در بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) رشته‌های کلاژن زیادی وجود دارد.

گزینه ۴: شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی مربوط به غشای پایه است که در زیر یاخته‌های بافت پوششی دیده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۳ و ۴۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۲۱ و ۲۵)

## ۸۹- گزینه ۱»

(کتاب جامع)

کم‌کاری غده پاراتیروئید باعث کاهش هورمون پاراتیروئیدی و در نتیجه کاهش میزان کلسیم خون می‌شود. در نتیجه فعالیت عضلانی کاهش پیدا کرده (زیرا انقباض ماهیچه‌ها به وجود کلسیم نیازمند است) و تولید ترومبین نیز کاهش پیدا می‌کند. آنزیم پروترومبیناز در مجاورت یون کلسیم پروترومبین را به ترومبین تبدیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پرکاری غده تیروئید باعث افزایش تولید هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  شده و میزان سوخت و ساز افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه ذخیره گلیکوژن کبد کم می‌شود.

گزینه ۳: با کم‌کاری بخش پیشین هیپوفیز، ترشح هورمون پرولاکتین کاهش پیدا می‌کند، تولید شیر کم شده و حفظ تعادل آب دچار مشکل می‌شود.

گزینه ۴: در پرکاری بخش قشری غده فوق کلیه ترشح کورتیزول و آلدوسترون افزایش پیدا می‌کند. کورتیزول موجب کاهش فعالیت مغز استخوان (به علت نقش در تضعیف سیستم ایمنی) و افزایش ترشح آلدوسترون موجب افزایش بازجذب سدیم و در نتیجه بازجذب آب بیش‌تر می‌شود و نقاطی از بدن مانند دست و پاها متورم می‌شود و ایجاد خیز یا ادم می‌نماید.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۹ و ۵۷ تا ۵۹)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۸ و ۶۲ تا ۶۴)

## ۹۰- گزینه ۲»

(کتاب جامع)

هر هورمونی که سبب افزایش فشار خون می‌شود، سبب افزایش فشار تراوشی نیز می‌شود، افزایش فشار تراوشی می‌تواند سبب افزایش غیرطبیعی مایع میان‌بافتی و ایجاد وضعیتی به نام خیز یا ادم شود (نه این‌که از ایجاد خیز ممانعت کند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  نیز سبب افزایش قند خون می‌شوند و بر روی یاخته‌های زنده تأثیر می‌گذارند.

گزینه ۲: هورمون‌هایی که سبب کاهش پروتئین‌های بدن می‌شوند به واسطه کاهش فشار اسمزی خون می‌توانند در تغییر حجم ادرار مؤثر باشند. مثلاً در بیماری دیابت، یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا پروتئین به‌دست آورند در بیماری دیابت دفع ادرار افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: هورمون ملاتونین در پاسخ به تاریکی ترشح می‌شود و احتمالاً در ایجاد ریتم‌های شبانه‌روزی دخالت دارد. یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای شبکیه چشم در تشخیص روشنایی نقش دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۵ و ۵۷ تا ۶۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۸، ۷۳ و ۷۵)





## فیزیک (۲)

$$\frac{F'}{F} = \frac{(q-3)(q+3)}{q^2} \times \frac{1}{4} = \frac{4}{36} \Rightarrow \frac{q^2-9}{q^2} = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow 9q^2 - 81 = 4q^2 \Rightarrow 5q^2 = 81 \Rightarrow |q| = \sqrt{\frac{81}{5}} \mu C$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۷)

(معمد کاتم منشاری)

## ۹۴- گزینه «۱»

برای محاسبه میدان در نقطه A در شکل الف داریم:

$$E = \frac{k|q|}{d^2}$$

$$E' = \frac{k|q|}{r d^2}$$

$$E_{TA} = \sqrt{\left(\frac{k|q|}{d^2}\right)^2 + \left(\frac{k|q|}{r d^2}\right)^2} = \frac{k|q|}{r d^2} \sqrt{1+r^2}$$

از طرفی در شکل ب داریم:

$$E = \frac{kq}{d^2}$$

$$E' = \frac{k|q|}{r d^2}$$

$$\Rightarrow E_{TB} = \frac{k|q|}{r d^2} + \frac{k|q|}{d^2} = \frac{k|q|}{d^2} \times \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{E_{TA}}{E_{TB}} = \frac{\sqrt{17}}{5}$$

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

(بیثا فورشید)

## ۹۵- گزینه «۴»

ابتدا برای وضعیت داده شده میدان در مرکز دایره را محاسبه می‌کنیم.

$$E_1 = E_2 = \frac{kq}{R^2}$$

$$|\vec{E}_1 + \vec{E}_2| = \frac{kq}{R^2} \sqrt{2}$$

$$E_3 = E_4 = \frac{2kq}{R^2} \Rightarrow |\vec{E}_3 + \vec{E}_4| = \frac{2kq}{R^2} \sqrt{2}$$

$$E = E_T = 2\sqrt{2} \frac{kq}{R^2} + \sqrt{2} \frac{kq}{R^2} = 3\sqrt{2} \frac{kq}{R^2}$$

بعد از حذف  $q_1$  و  $q_2$  فقط بارهای  $q_3$  و  $q_4$  باقی می‌مانند:

$$|\vec{E}_3 + \vec{E}_4| = \frac{2kq\sqrt{2}}{R^2}$$

$$\frac{2\sqrt{2}kq}{R^2} = \frac{2}{3}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

## ۹۱- گزینه «۳»

(زهرة آقاممیری)

با توجه به این که جهت نیروی الکتریکی بین دو کره پس از تماس تغییر نمی‌کند، پس بار کره‌ها قبل از تماس هم‌علامت است. چون پس از تماس بار کره‌ها یکسان شده و نیروی بین آن‌ها دافعه می‌شود، اگر نیروی کره‌ها پس از تماس را  $F'$  در نظر بگیریم، داریم:

$$F' = 1/8 F$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{F'}{F} &= \frac{\frac{k|q_1'|q_2'|}{r_1'^2 r_2'^2}}{\frac{k|q_1|q_2|}{r_1^2 r_2^2}} \rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{q_1' q_2'}{q_1 q_2} \\ q_1' &= q_2' = q = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{q_1 + 2}{2} \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow 1/8 = \frac{q^2}{q_1 \times q_2} = \frac{q^2}{q_1 \times 2}$$

$$3/6 q_1 = \frac{(q_1 + 2)^2}{4} \Rightarrow q_1^2 + 4q_1 + 4 = 14/4 q_1$$

$$\Rightarrow q_1^2 - 10/4 q_1 + 4 = 0$$

$$q_1 = 5/2 \pm \sqrt{5/2^2 - 4} = 5/2 \pm \sqrt{(5/2 - 2)(5/2 + 2)}$$

$$q_1 = 5/2 \pm 4/8 \left\{ \begin{aligned} q_1 &= 1.0 nC \\ q_1 &= 0 / 4 nC \end{aligned} \right. \rightarrow q_1 = 1.0 nC$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷ تا ۷)

## ۹۲- گزینه «۲»

(علی پیراسته)

الکترون  $n = 2 \times 10^{12}$   
 $\Delta q = -ne = -2 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19} C = -3.2 \times 10^{-7} C = -0.32 \mu C$

$q = -2 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19} = -3.2 \times 10^{-7} C = -0.32 \mu C$

می‌آید:

بزرگی نیروی الکتریکی میان دو بار نقطه‌ای با حاصل ضرب اندازه بارها رابطه مستقیم و با مربع فاصله آن‌ها نسبت وارون دارد.

## ۹۳- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

طبق قانون کولن نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی از رابطه زیر به دست

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

می‌آید:

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

$$\left\{ \begin{aligned} q_1 &= q_2 = q \\ q_1' &= (q-3)\mu C, q_2' = (q+3)\mu C \end{aligned} \right.$$



$$\frac{1}{\gamma} \times \frac{1}{\gamma} \times 10^{-27} \times v^2 = -\frac{1}{\gamma} \times 10^{-19} \times (-8 \times 10^6 + 2)$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{16 \times 10^{-17}}{10^{-27}}$$

$$v^2 = 16 \times 10^{10} \Rightarrow v = 4 \times 10^5 \frac{m}{s}$$

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

### ۹۹- گزینه «۳»

(فسره ارغوانی فرد)

با قرار دادن بار مثبت در مرکز کره‌ی سمت راست، بارهای منفی به سمت آن حرکت می‌کنند و بر روی سطح (۱) تجمع می‌کنند، سطح (۲) نیز که الکترون از دست داده دارای بار مثبت می‌شود.

وقتی روی سطح (۳) بار مثبت قرار می‌گیرد، بار روی سطح خارجی رسانا (یعنی سطح (۴)) توزیع می‌شود و سطح (۳) بدون بار می‌ماند.

(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

### ۱۰۰- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

وقتی خازن را شارژ کرده و از مولد جدا نماییم، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند. از

طرف دیگر، با نصف شدن فاصله بین صفحات خازن، بنا به رابطه  $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ،

چون  $A$  ثابت است، ظرفیت خازن دو برابر می‌شود. با دو برابر شدن ظرفیت خازن، چون  $Q$  ثابت است (خازن از مولد جدا شده است)، بنا به رابطه

$C = \frac{Q}{V}$ ، اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن نصف خواهد شد. بنابراین

برای بررسی میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن، طبق رابطه  $E = \frac{\Delta V}{d}$

می‌توان نوشت:

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2 = \frac{1}{2} d_1} \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{\frac{1}{2} d_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 2$$

$$C = \frac{Q}{V} \xrightarrow{Q = \text{ثابت}} \frac{C_2}{C_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 2 \Rightarrow V_2 = \frac{1}{2} V_1$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{\Delta V_2 = \frac{1}{2} \Delta V_1} \frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{1}{2} \Delta V_1}{\Delta V_1} \times \frac{d_1}{\frac{1}{2} d_1}$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 1$$

(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۴ و ۲۸ تا ۳۲)

### ۹۶- گزینه «۲»

(سید علی میرنوری)

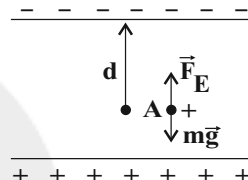
با توجه به این که  $q_1 > 0$  و  $q_2 < 0$  است، باید خطوط میدان الکتریکی از بار  $q_1$  دور (خارج) شود و به سمت بار  $q_2$  باشد که تا اینجا گزینه‌های «۲» و «۴» می‌توانند صحیح باشند، از طرفی چون  $|q_1| > |q_2|$  است، تراکم خطوط میدان در نزدیکی بار  $q_1$  بیش‌تر از بار  $q_2$  است و در نتیجه بین دو گزینه «۲» و «۴»، فقط گزینه «۲» این‌گونه است.

(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

### ۹۷- گزینه «۲»

(زهرا آقامحمدی)

دو نیرو بر ذره 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:



$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_E + W_{mg} = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow qEd \cos(0) - mgd = \frac{1}{2} m v_f^2$$

$$\Rightarrow (10^{-15} \times 1/2 \times 10^5 \times d \times 1) - (10^{-11} \times 10 \times d)$$

$$= \frac{1}{2} \times 10^{-11} \times 16 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow (1/2 \times 10^{-10} - 10^{-10}) d = 8 \times 10^{-13}$$

$$\Rightarrow 0/2 \times 10^{-10} d = 8 \times 10^{-13}$$

فاصله نقطه A از صفحه بالایی  $d = 4 \times 10^{-2} m = 4 cm$

فاصله نقطه A از صفحه پایینی برابر است با:  $5 - 4 = 1 cm$

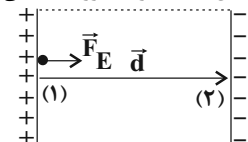
(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۱)

### ۹۸- گزینه «۴»

(عباس اصغری)

در جابه‌جایی ذره از نقطه (۱) تا (۲) تنها نیرویی که به آن وارد می‌شود

نیروی الکتریکی است. طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:  $W_E = \Delta K$



از طرف دیگر بنا به تعریف  $W_E = -\Delta U$  است و نیز  $\Delta U = q\Delta V$  می‌باشد. بنابراین داریم:

$$\Delta K = W_E = -\Delta U = -q\Delta V$$

$$K_f - K_i = -q(V_f - V_i) \Rightarrow \frac{1}{2} m v_f^2 = -q(V_- - V_+)$$

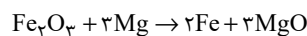


## شیمی (۲)

## ۱۰۵- گزینه ۳

(سید رفیع هاشمی دهری)

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.  
در یک واکنش انجام‌پذیر، فرآورده‌ها پایدارتر هستند.  
ترتیب واکنش‌پذیری عناصر به صورت  $Mg > Al > Ti > Fe$  است. بنابراین  
واکنش زیر انجام‌پذیر است:



در واکنش موازنه شده  $3Ti + 2Fe_3O_4 \rightarrow 3TiO_2 + 4Fe$ ، به‌ازای مصرف  
هر ۳ مول تیتانیم، ۴ مول آهن تولید می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۸)

## ۱۰۶- گزینه ۲

(رضا سلیمانی)

## بررسی گزینه‌ها:

(۱) در تأسیسات مس سرچشمه، از واکنش سنگ معدن مس با  $O_2$  استفاده  
می‌شود.  
(۲) بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه، متعلق به فلز روی است ولی روش  
گیاه‌پالایی برای استخراج فلز روی و نیکل، مقرون‌به‌صرفه نیست.  
(۳) بازیافت فلزها از جمله فلز آهن، ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.  
(۴) هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، شرایط نگهداری از آن سخت‌تر است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۵، ۲۷، ۲۸ و ۲۸)

## ۱۰۷- گزینه ۱

(سایر شیری)

جرم  $NaHCO_3$  اولیه را  $x$  در نظر می‌گیریم؛ تنها فرآورده‌های گازی از ظرف  
واکنش خارج می‌شوند و مابقی مواد، به حالت جامد در ظرف باقی می‌مانند. جرم  
آب و کربن دی‌اکسید را برحسب  $x$  محاسبه می‌کنیم:

$$? gCO_2 = x gNaHCO_3 \times \frac{75}{100}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } NaHCO_3}{84 \text{ g } NaHCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } NaHCO_3} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{60}{100}$$

$$= \frac{33x}{280} gCO_2$$

$$? gH_2O = x gNaHCO_3 \times \frac{75}{100}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } NaHCO_3}{84 \text{ g } NaHCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } NaHCO_3} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{60}{100}$$

$$= \frac{27x}{560} gH_2O$$

جرم گازهای خارج‌شده - جرم اولیه = جرم جامد نهایی

## ۱۰۱- گزینه ۳

(مهمرضا زهره‌وند)

سیلیسیم و ژرمانیم هر دو به عنوان شبه فلز رسانایی الکتریکی گرمایی و کمی دارند.  
(شیمی ۲، صفحه‌های ۴، ۶، ۷ و ۹)

## ۱۰۲- گزینه ۲

(مهمر عظیمیان زواره)

## بررسی گزینه‌ها:

(۱) شعاع اتمی  $Br$  از  $Cl$  بزرگ‌تر است، زیرا در هر گروه با افزایش  
عدد اتمی شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

(۲) بیشترین تفاوت شعاع اتمی دو عنصر متوالی در این دوره مربوط به  $C$  و  $D$  می‌باشد.

(۳) در هر دوره با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی کاهش می‌یابد.

(۴)  $A(11Na)$  و  $G(17Cl)$  می‌باشد که  $NaCl$  را تشکیل می‌دهند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

## ۱۰۳- گزینه ۴

(فرزاد رضایی)

گزینه «۱»: کربن - سبک‌ترین عنصر گروه ۱۴، دارای سطح تیره بوده و در  
اثر ضربه خرد می‌شود.

گزینه «۲»: سرب یا قلع - فلزی با نماد دو حرفی، جامدی شکل‌پذیر با  
رسانایی الکتریکی بالا

گزینه «۳»: سیلیسیم - دارای رسانایی الکتریکی کم و هم‌دوره با آرگون  
است. این عنصر در اثر ضربه خرد می‌شود.

گزینه «۴»: خردشونده در اثر ضربه - کربن، سیلیسیم و ژرمانیم هستند که  
کربن دارای سطح تیره می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۹)

## ۱۰۴- گزینه ۳

(امیر رضوانی)

از عنصر  $Sn$  (قلع، عنصر چهارم گروه ۱۴) در لحیم‌کاری استفاده می‌شود؛  
بنابراین عبارت داده شده نادرست است.

## بررسی گزینه‌ها:

(۱) در گروه ۱۴، کربن (گرافیت) رسانایی الکتریکی دارد و فلزات و شبه‌فلزات  
نیز رسانایی دارند.

(۲)  $C$ ،  $Si$  و  $Ge$  شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

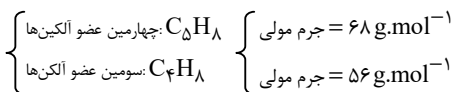
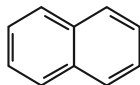
(۳) فقط  $Pb$  و  $Sn$  در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

(۴) خواص فیزیکی شبه فلزات ( $Si$ )، بیشتر شبیه فلزات ( $Pb$ ) می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۹)



عبارت «پ»:


 $\Rightarrow$  اختلاف جرم مولی =  $12 \text{ g.mol}^{-1}$ 
فرمول مولکولی:  $\text{C}_{10}\text{H}_8$ فرمول مولکولی:  $\text{C}_6\text{H}_6$ 

$$\begin{cases} \text{اختلاف اتم هیدروژن} = 2 \\ \text{اختلاف اتم کربن} = 4 \end{cases}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

عبارت «ت»:

$$\Rightarrow 28/0.2 = x - \left( \frac{33x}{280} + \frac{27x}{560} \right)$$

$$\Rightarrow 28/0.2 = \frac{467x}{560} \Rightarrow x = 33/6 \text{ gNaHCO}_3$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

**۱۰۸- گزینه «ا»**

(سیر حسن هاشمی)

(۱) آلکن ( $\text{C}_m\text{H}_{2m}$ ) (آلکین ( $\text{C}_p\text{H}_{2p-2}$ )

$$\begin{cases} m = 2p - 2 - 10 \\ \frac{2m}{2p-2} = \frac{3}{4} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m - 2p = -12 \\ 4m - 6p = -6 \end{cases} \rightarrow m = 6, p = 9$$

$$\begin{cases} \text{آلکن} = \text{C}_6\text{H}_{12} \\ \text{آلکین} = \text{C}_9\text{H}_{16} \end{cases}$$

دقت کنید هگزن ( $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ) با ۶ کربن، پنجمین عضو خانواده آلکن هاست.

$$A \text{ در آلکن} = \frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{6 \times 12}{12 \times 1} = 6$$

(۲) تعداد پیوند (آلکان:  $3n+1$ ) (آلکن:  $3n$ ) (آلکین:  $3n-1$ )

تعداد پیوندهای آلکین برابر ۲۶ عدد و تعداد پیوند یگانه کربن - کربن در آلکن ۴ عدد است و نسبت این دو برابر ۶/۵ است.

$$(3) \text{جرم مولی } \text{C}_3\text{H}_4 \Rightarrow 40 = 84 - 124$$

پروپین دومین عضو خانواده آلکینها است.

(۴) یک مول آلکین و یک مول آلکن برای سیرشدن به ترتیب به ۲ و ۱ مول گاز هیدروژن نیاز دارند؛ بنزن نیز که سرگروه ترکیب‌های آروماتیک است، ۳ پیوند دوگانه کربن - کربن دارد و بنابراین یک مول از آن نیازمند ۳ مول هیدروژن برای سیرشدن است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

**۱۰۹- گزینه «ب»**

(سیر رحیم هاشمی دگرری)

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

**بررسی عبارت‌ها:**عبارت «الف»: در جوشکاری کاربرد از گاز اتین ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) که نخستین عضو آلکینها است، استفاده می‌شود.

عبارت «ب»: پلیمری شدن دسته‌ای از واکنش آلکن هاست که با استفاده از آن می‌توان انواع لاستیک‌ها، پلاستیک‌ها و الیاف را تهیه کرد.

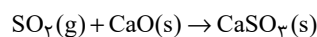
(امیر هاتمیان)

**۱۱۰- گزینه «ب»****بررسی گزینه‌های نادرست:**

گزینه «۱»: سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود که شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است.

گزینه «۲»: متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

گزینه «۳»: یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید است.



(شیمی ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)