

دفترچه اختصاصی

رشته تجربی



دفترچه شماره ۲  
صبح شنبه ۱۴۰۰/۳/۲۹

آزمون جامع سوم (هدیه) - ۲۹ خرداد

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه	تعداد سوال: ۱۷۰
--------------------------	-----------------

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

تعداد سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی به سؤال‌ها دقیقاً مشابه کنکور سراسری سال قبل (۹۹) در نظر گرفته شده است.

سال ۱۴۰۰



# آزمون ۲۹ خرداد ۱۴۰۰ نظام جدید تجربی

## طراحان سؤال

### زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان - مهدی جباری - معصومه خسرو نژاد - جواد زینلی‌نوش آبادی - سحر صادقی - لیدا علی‌اکبری - آرن فلاح‌اسدی

### ریاضی

محمد مصطفی ابراهیمی - محمد بحیرایی - مهدی براتی - سهیل حسن‌خان‌پور - میثم حمزه‌لویی - آرش رحیمی - علی‌اصغر شریفی - سجاد صانعی - عزیزالله علی‌اصغری - حمید علیزاده  
اکبر کلاه‌ملکی - بهزاد محرمی - محمدجواد محسنی - علی مرشد - مهدی ملازمضاتی - ایمان نخستین - امیر نزهت - سهند ولی‌زاده - علی ونکی‌فراهانی

### زیست‌شناسی

عباس آرایش - عیضا آروین - ادیب الماسی - امیررضا پاشاپوریگانه - احمد حسنی - سجاد خادم‌نژاد - یزدان خوش‌بیان - محمدرضا دانشمندی - علیرضا رضایی - علیرضا رهبر  
اشکان زرنندی - امیررضا صدریکتا - سروش صفا - سیدپوریا طاهریان - ماکان فاکری - پارسا فراز - فرید فرهنگ - وحید کریم‌زاده - مهرداد محبی - حسن محمدنشتایی - شروین مصورعلی  
کاوه ندیمی - پیام هاشم‌زاده

### فیزیک

مهدی آذرنسب - زهره آقامحمدی - عباس اصغری - محمد اکبری - احسان ایرانی - امیرحسین برادران - ابوالفضل خالقی - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - محمدصادق مام‌سیده  
غلامرضا محبی - آرش مروتی - محمود منصوری - سیدعلی میرنوری - مجتبی نکوتیان

### شیمی

علی افخمی‌نیا - فرزین بوستانی - حسن رحمتی کوکنده - سیدرضا رضوی - علی رفیعی - محمدرضا زهره‌وند - رضا سلیمانی - میلاد شیخ‌الاسلامی - محمد عظیمیان‌زواره - حسین ناصری‌ناتی - محمد نکو

## مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	فیلتر نهایی	گروه مستندسازی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	روزبه اسحاقیان	بهزاد سلطانی - آرن فلاح‌اسدی لیدا علی‌اکبری - جواد زینلی‌نوش آبادی علی مرشد - فرشاد حسن‌زاده	محیا عباسی	
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی‌اصغر شریفی	مهرداد ملوندی	عادل حسینی - علی ونکی‌فراهانی ایمان چینی‌فروشان	آنته اسفندیاری	
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	مجتبی عطار	محمدسجاد ترکمان - امیرمنصور بهشتی محمد رضا گلزاری - کیارش سادات‌رفیعی	رامین آزادی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	محمدامین عمودی‌نژاد	سروش محمودی علی ونکی‌فراهانی - علی زراعتکار	محمدرضا اصغهنی	
شیمی	مسعود جعفری	هادی مهدی‌زاده	محمدحسن محمدزاده‌مقدم	محبوبه بیک‌محمدی - امیرکیان بخارایی امید قیسوندی - امیرحسین مرتضوی	سمیه اسکندری	

## گروه فنی و تولید

زهراالسادات غیباتی  
آرن فلاح‌اسدی  
مدیرگروه: مازیار شیروانی‌مقدم  
مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی  
حمید محمدی

مدیر گروه  
مسئول دفترچه آزمون  
مستندسازی و مطابقت مصوبات  
ناظر چاپ

## گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۶۶۳

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال [@zistkanoon2](https://www.zistkanoon2.com) مراجعه کنید.

\* داوطلب گرمایی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم. امضاء:

۱۰۱- کدام یک از نتیجه‌گیری‌ها در مورد حرکات زمین که توسط نیکلاس کوپرنیک مطرح شد به وسیله یوهانس کپلر اصلاح شد؟



(۱) زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله از خورشید افزایش می‌یابد.

(۲) زمین همراه با ماه، همانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای به دور خورشید می‌گردد.

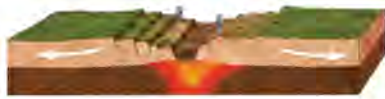
(۳) حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

(۴) زمین، ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره در مدارهایی به دور زمین می‌گردند.

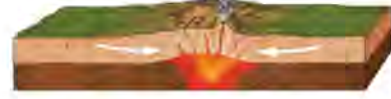
۱۰۲- در کدام گزینه مقایسه درستی بین ضخامت، چگالی و سن ورقه قاره‌ای نسبت به ورقه اقیانوسی صورت گرفته است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

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

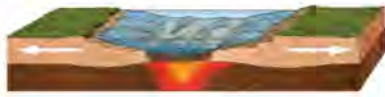
۱۰۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نشان‌دهنده آخرین مرحله از تشکیل اقیانوس جدید است؟



(۲)



(۱)



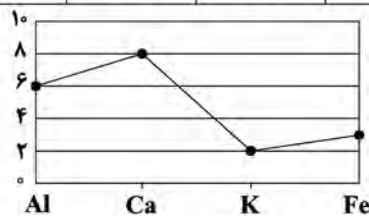
(۴)



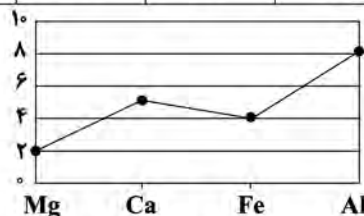
(۳)

۱۰۴- جدول زیر غلظت کلارک برخی از عناصر در پوسته جامد زمین را نشان می‌دهد. در پی‌جویی‌های اکتشافی کدام یک از مناطق A تا D، احتمال یافتن بیش از دو کانسار وجود دارد؟

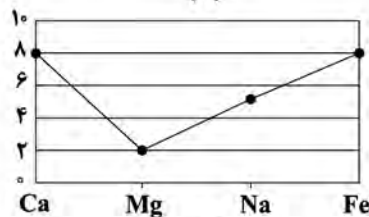
عنصر	Fe	Mg	K	Na	Ca	Al
درصد فراوانی	۵/۸۰	۲/۷۷	۱/۶۸	۲/۳۲	۵/۰۶	۸/۰۰



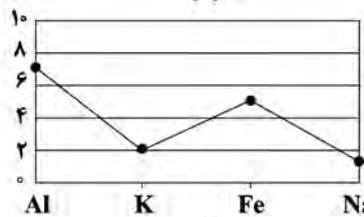
(A)



(B)



(C)



(D)

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۱۰۵- عامل اصلی و اولیه ایجاد کانسنگ رگه‌ای طلا کدام مورد می‌تواند باشد؟

(۱) فراوانی مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید

(۲) چگالی نسبتاً بالای عناصر

(۳) گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی یا توده‌های مذاب

(۴) ته‌نشینی کانی‌ها در مسیر رودها

۱۰۶- کدام گزینه، یکی از ویژگی‌های گوهرها را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) گوهرها نمونه‌های متداول از کانی‌ها به حساب می‌آیند.
- (۲) توسط فرایندهای دگرگونی در دمای بالا و فشار پایین ایجاد می‌شوند.
- (۳) گوهر فیروزه برای اولین بار در سنگ‌های رسوبی اطراف نیشابور یافت شد.
- (۴) سختی زیاد و رنگ از ویژگی‌های بارز گوهرها هستند.

۱۰۷- کدام مورد مربوط به ویژگی‌های پهنه‌های حفاظتی نمی‌باشد؟

- (۱) حریم کمی چاه‌های تأمین‌کننده آب آشامیدنی است.
- (۲) محدوده‌ای است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود.
- (۳) برای محافظت از منابع آب زیرزمینی تعریف می‌شود.
- (۴) معمولاً شامل سه بخش داخلی، میانی و بیرونی است.

۱۰۸- ترکیب کدام یک از اجزای زیر، موجب حاصلخیزی خاک می‌شود؟

گیاخاک ۲۰٪	لای ۲۰٪	گیاخاک ۲۰٪	رس ۲۰٪
رس ۴۰٪	شن ۴۰٪	شن ۴۰٪	ماسه ۸۰٪
ماسه ۴۰٪ (۴)	ماسه ۴۰٪ (۳)	ماسه ۴۰٪ (۲)	(۱)

۱۰۹- آب‌های زیرزمینی در ۳ منطقه A و B و C مورد آزمایش و تجزیه قرار گرفته‌اند. کدام نتیجه‌گیری در مورد آن‌ها نادرست است؟

	Ca <sup>۲+</sup> ( $\frac{mg}{L}$ )	Mg <sup>۲+</sup> ( $\frac{mg}{L}$ )
A	۱۰	۸
B	۳	۲
C	۲	۳

- (۱) آب منطقه B در مقایسه با آب منطقه C سختی بیشتری دارد.
- (۲) TH در آبخوان منطقه C برابر با ۱۷/۳ میلی‌گرم در لیتر است.
- (۳) منطقه A ممکن است دورترین مکان نسبت به محل تغذیه باشد.
- (۴) سنگ‌های منطقه B می‌توانند از نوع گرانیتی باشند.

۱۱۰- کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

- (۱) قدرت فرسایندهایی رواناب با میزان سرعت، جرم و مواد معلق موجود در آن نسبت مستقیم دارد.
- (۲) فرسایش خندقی باعث می‌شود سطح زیرکشت و حاصلخیزی خاک کاهش یابد.
- (۳) زمانی هدف اصلی از حفاظت خاک محقق می‌شود که سرعت فرسایش خاک کم‌تر از سرعت تشکیل آن باشد.
- (۴) رسوبگذاری رود زمانی آغاز می‌شود که میزان مواد معلق کم‌تر از توان حمل رواناب باشد.

۱۱۱- برای رفع مشکل انباشته شدن رسوبات و کاهش ظرفیت مخزن سد، چه اقدامی در اولویت قرار دارد؟

- (۱) تصفیه آب در محل احداث سد
- (۲) عملیات بتن‌کاری کف و دیواره مخزن سد
- (۳) عملیات لایروبی در فواصل زمانی لازم
- (۴) انتقال آب از طریق تأسیسات زیرزمینی به زمین‌های اطراف

۱۱۲- در مکان‌یابی سازه‌های دریایی از دید زمین‌شناسی کدام مورد از اهمیت کم‌تری برخوردار است؟

- (۱) ویژگی‌های فیزیکی آب دریا
- (۲) جریان‌های دریایی
- (۳) فاصله سازه از ساحل
- (۴) ویژگی‌های شیمیایی آب دریا

۱۱۳- زمین‌شناسان، در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها، گسل‌ها را از چه طریقی شناسایی می‌کنند؟

- (۱) تعیین حرکات دامنه‌ای در مناطق کوهستانی
- (۲) بررسی عکس‌های هوایی، ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرایی
- (۳) بررسی فعالیت مجدد گسل‌ها در مناطق مختلف
- (۴) تجزیه و تحلیل داده‌های ثبت شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار

۱۱۴- با در نظر گرفتن جریان آب، کدام گزینه شرایط ناپایدارتری دارد؟

- (۱) احداث تونل در سنگ دگرگونی کوارتزیت
- (۲) احداث تونل عمود بر لایه‌بندی و عبور آن از سنگ‌های با جنس مختلف
- (۳) احداث تونل در سنگ‌های کربناته ضخیم‌لایه
- (۴) احداث تونل در بالای سطح ایستابی و درون لایه ماسه‌سنگی

۱۱۵- کدام مورد از آسیب‌های ثانویه مسمومیت با کادمیم در منطقه‌ای از ژاپن بود؟

- (۱) اختلالات عصبی
- (۲) آسیب‌های کلیوی
- (۳) خشکی استخوان
- (۴) اختلال در سیستم ایمنی و کم‌خونی

۱۱۶- موارد آ تا پ به ترتیب از راست به چپ با کدام یک از عناصر زیر مرتبط هستند؟

- در ساخت لباس‌های محافظ در هنگام عکس‌برداری توسط پرتو ایکس استفاده می‌شود.
- بروز بیماری میناماتا در ژاپن و تولد کودکان ناقص
- در کانی‌های رآلگار، اورپیمان و پیریت مشاهده می‌شود.

(۱) مس - کادمیم - سلنیم

(۲) روی - مس - کادمیم

(۳) سرب - جیوه - آرسنیک

(۴) سرب - آرسنیک - فلورین

۱۱۷- عنصری که کمبود آن موجب کوتاهی قد در بدن می‌شود را می‌توان در کانی‌های ... یافت. مسیر ورود آن به بدن انسان از طریق ... می‌باشد.

(۱) سولفیدی - گیاهان

(۲) ماگمایی - خاک

(۳) سولفاتی - گیاهان

(۴) گرمایی و رسوبی - خاک

۱۱۸- بمب‌های آتشفشانی ...

(۱) در محیط‌های دریایی عمیق تشکیل می‌شوند.

(۲) تفرای‌های دوکی شکل هستند.

(۳) بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر قطر دارند.

(۴) شامل لایلی و قطعه‌سنگ هستند.

۱۱۹- شکل «الف» نشان‌دهنده رفتار ... سنگ‌ها است و گسل در شکل «ب» از نوع ... است.



(ب)

(الف)

(۴) پلاستیک - معکوس

(۳) الاستیک - عادی

(۲) پلاستیک - عادی

(۱) الاستیک - معکوس

۱۲۰- کدام یک از فعالیت‌های زیر تأثیری بر فعال شدن گسل‌ها در وقوع زمین‌لرزه ندارد؟

(۱) انفجار معدن

(۲) شخم زدن زمین

(۳) تخلیه ناگهانی آب پشت سد

(۴) انفجارهای اتمی

۱۲۱- ترتیب پیشینه تا کمیته سرعت امواج لرزه‌ای در کدام گزینه رعایت شده است؟ (به ترتیب از چپ به راست)

(۱)  $V_P > V_L > V_S > V_R$  (۲)  $V_S > V_P > V_R > V_L$  (۳)  $V_P > V_S > V_R > V_L$  (۴)  $V_P > V_S > V_L > V_R$

۱۲۲- از معادن چغارت، سونگون و رزقان و مهدی‌آباد به ترتیب از راست به چپ، کدام عناصر فلزی استخراج می‌شود؟

(۱) Zn, Al, Fe (۲) Pb, Cu, F (۳) Zn, Cu, Fe (۴) S, Zn, Pb

۱۲۳- کدام یک از موارد زیر می‌تواند خصوصیت ویژه پهنه ارومیه - دختر باشد؟

(۱) جاذبه‌های ژئوتورسمی و قدیمی‌ترین سنگ‌های ایران

(۲) وجود معادن سرب و روی ایرانکو در این پهنه

(۳) آتشفشان‌هایی متعلق به دوره کواترنری در امتداد آن

(۴) معادن شدادی و سنگ‌های اصلی رسوبی

۱۲۴- سن قدیمی‌ترین سنگ‌ها در استرالیا در مقایسه با قدیمی‌ترین سنگ‌های یافت شده در کدام منطقه به‌طور حتم بیشتر است؟

(۱) سبیری (۲) هند (۳) عربستان (۴) ایران

۱۲۵- استخراج و استفاده از فلزات برای اولین بار در کجا صورت گرفت؟

(۱) فلات ایران و فلات آناتولی

(۲) فلات آناتولی و آمریکا

(۳) ایران و اروپا (۴) فلات ایران و عربستان



۱۲۶- اگر بین اعداد  $\sqrt{2}-1$  و  $\sqrt{2}+5$  سه واسطه درج کنیم تا پنج جمله حاصل تشکیل دنباله هندسی

دهند، حاصل ضرب سه واسطه کدام است؟

(۱)  $(\sqrt{2}-1)^3$  (۲)  $(\sqrt{2}+1)^3$

(۳)  $(\sqrt{2}+1)^2$  (۴)  $(\sqrt{2}-1)^2$

۱۲۷- اگر  $\alpha$  در ناحیه دوم مثلثاتی باشد و داشته باشیم:  $K = \left(\frac{1}{\cos \alpha} + \tan \alpha\right)(\cos \alpha - \sin \alpha)$ ، حاصل  $\tan^2 \alpha$  کدام است؟

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

۱۲۸- به ازای کدام مقادیر برای  $m$  نمودار تابع  $f(x) = mx^2 - 2x + m$  زیر نمودار تابع  $g(x) = x^2 - mx + 1$  قرار نمی‌گیرد؟

(۱)  $1 < m \leq \frac{4}{3}$  (۲)  $0 < m < \frac{4}{3}$  (۳)  $m > 1$  (۴)  $m \geq \frac{4}{3}$

۱۲۹- مساحت ناحیه محدود به نمودار توابع  $f(x) = |x+1| + |x-3|$  و  $g(x) = x+5$  برابر کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴) ۱۶

۱۳۰- علی، حسین و چهار نفر دیگر برای سخنرانی در یک سمینار دعوت شده‌اند. به چند طریق می‌توان برنامه سخنرانی این ۶ نفر را

تنظیم کرد، به طوری که بین سخنرانی علی و حسین، دقیقاً دو نفر سخنرانی کنند؟

(۱) ۹۶ (۲) ۱۴۴ (۳) ۱۰۸ (۴) ۷۲

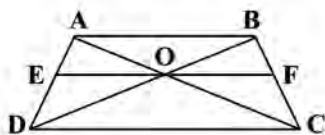
۱۳۱- قرینه نقطه  $M(3a+1, a+3)$  نسبت به نقطه  $N(2a, 2-a)$  روی خط  $2x - 3y = 6$  قرار دارد. طول پاره خط  $MN$  کدام است؟

(۱) ۵ (۲)  $\sqrt{13}$  (۳)  $\sqrt{34}$  (۴) ۴

۱۳۲- به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$ ، نمودار تابع  $f(x) = (2-m)x^2 + 8x - 2m$  فقط از ۳ ناحیه مختصات عبور می‌کند؟

(۱)  $(-2, 4)$  (۲)  $(-2, 2]$  (۳)  $(-2, 0] \cup [2, 4)$  (۴)  $(0, 2) \cup (2, 4)$

۱۳۳- در شکل زیر،  $AB \parallel EF \parallel DC$  و نسبت ضلع‌های  $\frac{AB}{DC}$  برابر  $\frac{5}{8}$  است. نسبت  $EF$  به  $DC$  کدام است؟



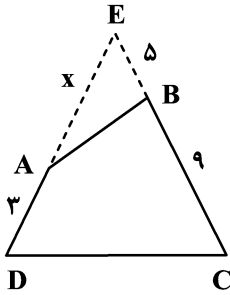
(۱)  $\frac{8}{29}$  (۲)  $\frac{10}{13}$

(۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{5}{13}$

محل انجام محاسبات

۱۳۴- در چهارضلعی ABCD زوایای داخلی B و D مکمل هم هستند و امتداد اضلاع AD و BC در E متقاطع اند. مساحت

مثلث EDC چند برابر مساحت چهارضلعی است؟ (شکل فرضی است).



(۱)  $\frac{5}{4}$

(۲)  $\frac{6}{5}$

(۳)  $\frac{4}{3}$

(۴)  $\frac{7}{5}$

۱۳۵- چند تا از توابع زیر با تابع  $f(x) = \log\left(\frac{x}{x-1}\right)$  برابر هستند؟

(پ)  $y = \frac{1}{2} \log\left(\frac{x}{x-1}\right)^2$

(ب)  $y = \frac{1}{3} \log\left(\frac{x}{x-1}\right)^3$

(آ)  $y = \log x - \log(x-1)$

(ث)  $y = 2 \log \sqrt{\frac{x}{x-1}}$

(ت)  $y = 3 \log \sqrt[3]{\frac{x}{x-1}}$

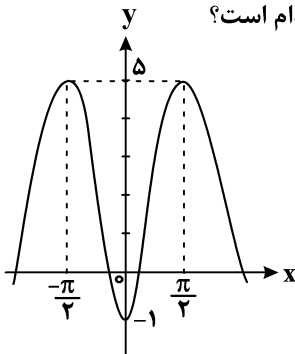
(۴) (۴)

(۳) (۳)

(۲) (۲)

(۱) (۱)

۱۳۶- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع  $y = a - b \cos 2x$  است. مقدار این تابع به ازای  $x = \frac{5\pi}{6}$  کدام است؟



(۱) ۲

(۲) ۱/۵

(۳) ۱

(۴) ۰/۵

۱۳۷- حاصل عبارت  $\frac{\sin \frac{7\pi}{3} + \cos \frac{11\pi}{6}}{\tan 225^\circ + \cot^2 315^\circ} + \sin(-120^\circ)$  کدام است؟

(۴)  $\frac{1-\sqrt{3}}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲)  $\sqrt{3}$

(۱) صفر

۱۳۸- اگر  $x = a$  جواب معادله  $\log_x^{6x-5} = 2$  باشد، حاصل  $\log_{a+1}^{(7a+1)}$  کدام است؟

(۴) تعریف نشده

(۳) ۲ یا ۳

(۲) فقط ۳

(۱) فقط ۲

محل انجام محاسبات

۱۳۹- با توجه به رابطه  $\log E = 11/8 + 1/5 M$  بین مقیاس ریشتر و انرژی آزاد شده از زلزله، انرژی آزاد شده از یک زلزله  $7/2$

ریشتری، چند برابر انرژی آزاد شده از زلزله  $6$  ریشتری است؟ ( $\log 6 \approx 0/8$ )

- (۱) ۳۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۲۰

۱۴۰- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 - x, & |x-1| \geq 1 \\ g(x), & |x-1| < 1 \end{cases}$  در  $R$  پیوسته باشد، کدام می تواند باشد؟

- (۱)  $x^3 + 3x$  (۲)  $x^3 - 3x$  (۳)  $x^4 + x + 2$  (۴)  $x^4 - 5x - 4$

۱۴۱- احتمال آن که یک وسیله برقی بیش از یک سال، بیش از دو سال و بیش از چهار سال کار کند، به ترتیب  $0/7$ ،  $0/2$  و  $0/1$  است.

اگر بدانیم این وسیله بیش از یک سال کار کرده است، احتمال آن که بیش از دو سال و حداکثر چهار سال کار کند، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{7}$  (۲)  $\frac{2}{7}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۱۴۲- چارک اول تعدادی داده آماری متمایز و مرتب شده از کوچک به بزرگ، نهمین داده است. چارک سوم چندمین داده است؟

- (۱) ۲۷ یا ۲۸ (۲) ۲۵ یا ۲۶ (۳) ۲۶ (۴) ۲۶ یا ۲۷

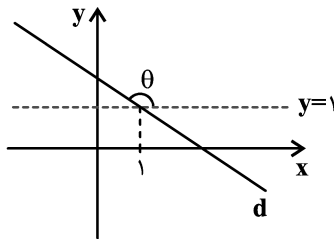
۱۴۳- توابع  $f(x) = x^3 - 7$  و  $g(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & ; x \geq 2 \\ \frac{x-1}{x+1} & ; x < 2 \end{cases}$  مفروضند. معادله  $(f \circ g)(x) = 1$  چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۴- دو تابع  $f$  و  $f^{-1}$  یکدیگر را در نقطه  $(2, 7)$  قطع می کنند، حاصل  $(f \circ f)(7)$  کدام است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۲ (۳) ۷ (۴) امکان ندارد  $f$  و  $f^{-1}$  در نقطه  $(2, 7)$  متقاطع باشند.

۱۴۵- با توجه به شکل روبه‌رو اگر  $\sin 2\theta = -\frac{3}{5}$  باشد، خط  $d$  محور  $y$  ها را با کدام عرض می تواند قطع کند؟



- (۱) ۲

- (۲)  $3/5$

- (۳) ۴

- (۴)  $4/5$

۱۴۶- معادله  $\frac{\sin 4x - \sin x}{\sin 2x} = 0$  در بازه  $[-\pi, \pi]$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹

محل انجام محاسبات

۱۴۷- اگر  $f(x) = \frac{1 + \cos(\pi[x])}{1 + \cos(\pi x)}$ ، حاصل کدام یک از حدهای زیر متناهی و ناصفر است؟  $[ ]$ ، نماد جزء صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \quad (۴) \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) \quad (۳) \quad \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) \quad (۲) \quad \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) \quad (۱)$$

۱۴۸- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|2x-1| + \sqrt{4x^2 - x}}{(1 + \sqrt{-x})^2}$  کدام است؟

$$۳ \quad (۴) \quad ۴ \quad (۳) \quad ۱ \quad (۲) \quad ۲ \quad (۱)$$

۱۴۹- مساحت ناحیه محدود بین نیم مماس راست  $f(x) = \sqrt{x^3 - |x|} - 3|x|$  در نقطه  $x = -1$  و محورهای مختصات کدام است؟  $[ ]$ ، نماد جزء صحیح است.

$$۲ \quad (۴) \quad ۲/۵ \quad (۳) \quad ۲/۲۵ \quad (۲) \quad ۴/۵ \quad (۱)$$

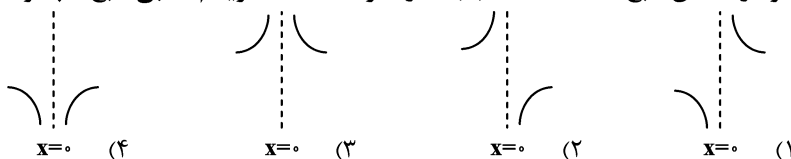
۱۵۰- اگر  $f(x) = x\sqrt{x}$ ،  $g(2) = 4$  و  $(fog)'(2) = -12$  باشد،  $g'(2)$  کدام است؟  $(g)$  تابعی مشتق پذیر است.

$$-۲ \quad (۴) \quad -۳ \quad (۳) \quad -۴ \quad (۲) \quad -۶ \quad (۱)$$

۱۵۱- اگر تابع  $y = |4x^2 - mx + 1|$  در  $R$  مشتق پذیر باشد و بدانیم در بازه  $(-\frac{1}{4}, +\infty)$  اکیداً صعودی است، مجموعه مقادیر  $m$  کدام است؟

$$-۲ \leq m \leq ۲ \quad (۴) \quad -۲ \leq m \leq ۴ \quad (۳) \quad -۴ \leq m \leq ۲ \quad (۲) \quad -۴ \leq m \leq ۴ \quad (۱)$$

۱۵۲- نمودار مشتق تابع  $f(x) = x^{\frac{1}{3}} - x^{\frac{2}{3}}$  در اطراف نقطه ماکزیمم نسبی تابع  $f$  چگونه است؟



۱۵۳- می‌خواهیم یک قوطی فلزی استوانه‌ای شکل و در بسته بسازیم که گنجایش آن دقیقاً یک لیتر باشد. شعاع قاعده قوطی چند سانتی‌متر باشد، تا فلز به کار رفته در تولید آن کمترین مقدار ممکن باشد؟

$$\frac{\sqrt[3]{500}}{\pi} \quad (۴) \quad \frac{\sqrt[3]{500\pi^2}}{\pi} \quad (۳) \quad \frac{\sqrt[3]{500\pi}}{\pi} \quad (۲) \quad \frac{\sqrt{500}}{\pi} \quad (۱)$$

۱۵۴- از نقطه  $A(-2, -11)$  مماسی بر دایره به معادله  $x^2 - 8x + y^2 + 6y = -21$  رسم می‌کنیم. طول خط مماس کدام است؟

$$۸\sqrt{۲} \quad (۴) \quad ۵\sqrt{۲} \quad (۳) \quad ۴\sqrt{۶} \quad (۲) \quad ۸\sqrt{۶} \quad (۱)$$

۱۵۵- ظرف  $A$  شامل ۴ مهره سیاه و ۲ مهره سفید و ظرف  $B$  شامل ۳ مهره سیاه و ۵ مهره سفید است. از ظرف  $A$ ، ۲ مهره و از ظرف  $B$ ، ۳ مهره انتخاب کرده و در ظرف  $C$  (خالی) می‌ریزیم. سپس از ظرف  $C$  مهره‌ای انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که این مهره سیاه باشد کدام است؟

$$\frac{۵۳}{۱۲۰} \quad (۴) \quad \frac{۵۹}{۱۲۰} \quad (۳) \quad \frac{۱۹}{۴۰} \quad (۲) \quad \frac{۱۷}{۴۰} \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات



۱۵۶- در رابطه با انواع نظام جفت‌گیری در جانوران می‌توان گفت در نظام .....

- (۱) تک همسری، جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی ندارند.
- (۲) چند همسری، در نهایت، تنها موفقیت تولید مثلی جانور نر افزایش می‌یابد.
- (۳) تک همسری، هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده(ها) را پرداخت می‌کنند.
- (۴) چند همسری، تنها جانور ماده می‌تواند به‌طور غیرمستقیم به نرها کمک کند.

۱۵۷- کودی که مصرف بیش از حد آن موجب تخریب بافت خاک می‌شود، .....

- (۱) معمولاً همراه با کودهای شیمیایی مصرف می‌شود.
- (۲) به نیازهای تغذیه‌ای جانداران شباهت بیشتری دارد.
- (۳) همانند گیاهخاک، موجب حفظ یون‌های مثبت خاک می‌شود.
- (۴) به سرعت کمبود مواد مغذی موجود در خاک را جبران می‌کند.

۱۵۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، در هر گیاه نهان‌دانه که ..... به‌طور حتم .....»

- (۱) کربن‌دی‌اکسید را به صورت اسیدهای آلی پایدار تثبیت می‌نماید - در یاخته‌های غلاف آوندی، کلروپلاست مشاهده می‌شود.
- (۲) همهٔ مراحل فتوسنتز را می‌تواند در یاخته‌های میانبرگ خود انجام دهد - واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز، در طول روز مشاهده می‌شوند.
- (۳) توانایی انجام تثبیت کربن جو را در طول شب دارا می‌باشد - نخستین ترکیب پایدار حاصل از تثبیت کربن، قندی چهار کربنه می‌باشد.
- (۴) در طول روز، با دو مسیر آنزیمی مختلف به تثبیت کربن می‌پردازد - pH عصارهٔ برگ‌ها در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی‌تر است.

۱۵۹- کدام عبارت دربارهٔ قسمتی از گوش انسان که به‌طور مستقیم باعث لرزش مایع درون یخس حلزونی می‌شود، صحیح است؟

- (۱) رأس آن(ها) با مادهٔ ژلاتینی در تماس بوده و انتهای آن(ها) عصب شنوایی را تشکیل می‌دهد.
- (۲) پرده‌ای نازک است که در پشت آن، بخش شنوایی گوش درونی قرار گرفته است.
- (۳) گوش بیرونی و میانی را از یکدیگر جدا می‌کند.
- (۴) کوچک‌ترین استخوان گوش است.

۱۶۰- چند مورد، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«هر یاختهٔ موجود در خون انسان سالم و بالغ که ..... دارد، قطعاً .....»

- الف) نوعی بیگانه‌خوار بوده و منشأ میلوئیدی - پس از دیپدیز به ماکروفاژ یا یاختهٔ دندریتی تبدیل می‌شود.
- ب) توانایی خروج از بدن یک زن بالغ در هنگام قاعدگی را - از طریق نوعی مولکول زیستی، واکنش‌های انجام نشدنی را ممکن می‌سازد.
- ج) کوچک‌ترین اندازه و توانایی انجام گلیکولیز را - در مقایسه با سایر یاخته‌های خونی، بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم را دارد.
- د) با قطعه قطعه شدن سیتوپلاسم خود، در ایجاد پلاکت نقش - در ساختار غشای خود، فاقد فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی و مولکول حامل اطلاعات وراثتی است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

## ۱۶۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هر لایه از کره چشم انسان که ..... ، تنها لایه‌ای است که .....

- ۱) در تماس مستقیم با لایه‌ای قرار دارد که پرده شفاف جلوی چشم را تشکیل می‌دهد - امتداد آن در عصب بینایی مشاهده نمی‌شود.
- ۲) پرده‌ای سفید رنگ و در تماس با چربی روی کره چشم است - با ساختار رنگین چشم و ماده شفاف و زله‌ای که جلوی عدسی را پر می‌کند، ارتباط دارد.
- ۳) دارای یاخته‌های عصبی و گیرنده نوری است - پرتوهای نوری برای اولین بار در فضای داخل کره چشم بر روی آن متمرکز شده و بخشی از این لایه، در تشکیل لکه زرد نقش دارد.
- ۴) عدسی چشم به وسیله رشته‌هایی به بخشی از آن، متصل شده است. - دارای مویرگ‌های خونی فراوان بوده و در جلوی چشم، بخش رنگین چشم را تشکیل می‌دهد.

## ۱۶۲- با قرار گرفتن دانه گرده گل میمونی قرمز (RR) بر روی کلاله گل میمونی صورتی (RW)، به ترتیب کدام رخ نمود (فنوتیپ)

برای رویان و کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟

۱) صورتی - RRW      ۲) سفید - WWR      ۳) قرمز - RRR      ۴) قرمز - RRW

## ۱۶۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دستگاه گردش خون انسان سالم، هر نوع رگ خونی که ..... است، به‌طور قطع .....

- ۱) تنظیم کننده اصلی جریان خون در مویرگ‌ها براساس نیاز بافت‌ها - به دنبال ورود مقدار زیادی خون، گشاد می‌شود.
- ۲) در برش عرضی بیشتر به صورت گرد قابل مشاهده - در قسمت‌های عمقی اندام‌ها می‌باشد و خون را با فشار زیاد حمل می‌کند.
- ۳) فاقد ماهیچه صاف در ساختار دیواره خود - خون را به درون رگ‌هایی با دیواره نازک و حفره داخلی گسترده‌تر منتقل می‌کند.
- ۴) برای حرکت خون به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی اطراف وابسته است - در لایه میانی دیواره خود، دارای رشته‌های الاستیک زیادی است.

## ۱۶۴- کدام گزینه درباره دستگاه تنفس مهره‌داران بالغی که دارای سامانه گردش خون ساده می‌باشند، صحیح است؟

- ۱) برخلاف ستاره دریایی، سطح تنفسی آن‌ها به نواحی خاصی از بدن محدود نشده است.
- ۲) هر تیغه آبششی، با دو رگ خونی حاوی خون با اکسیژن زیاد در ارتباط می‌باشد.
- ۳) ساختارهای مؤثر در جلوگیری از خروج مواد غذایی از شکاف آبششی، طول یکسانی ندارند.
- ۴) جهت حرکت آب در طرفین تیغه‌های آبششی برخلاف جهت جریان خون درون مویرگ‌های خارهای آبششی است.

## ۱۶۵- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر یاخته طبیعی در لوله‌های اسپرم‌ساز یک مرد بالغ و سالم که ..... قطعاً .....

- الف) در هسته خود کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارد - توانایی همانندسازی دناي هسته‌ای را دارد.
- ب) توانایی تغییر در تعداد کروموزوم‌های هسته خود، در فرآیند تقسیم را ندارد - دارای یک مجموعه کروموزومی می‌باشد.
- ج) در پی وقوع تقسیم رشتمان (میتوز) به وجود می‌آید - تقسیم کاستمان (میتوز) انجام می‌دهد.
- د) هسته فشرده‌ای دارد - حاصل تقسیم میتوز ۲ زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه می‌باشد.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

## ۱۶۶- کدام گزینه، عبارت زیر را درباره فرایندهای حیاتی هسته یاخته‌های سالم جانوری، به درستی کامل می‌کند؟

«هر فرایندی که در آن ..... به‌طور حتم .....

- ۱) نوعی آنزیم، دو رشته مولکول دنا (DNA) را از هم باز می‌کند - پس از این فرایند، یاخته وارد مرحله تقسیم هسته از نوع میتوز یا میوز می‌شود.
- ۲) نوع نوکلئوتیدهای رشته الگو با رشته جدید کاملاً متفاوت است - در اولین مرحله آن، گروهی از پیوندها شکسته شده، ولی هیچ پیوندی تشکیل نمی‌شود.
- ۳) نوعی آنزیم با فعالیت‌های بسپارازی و نوکلئازی نقش دارد - مولکولی که در دو انتهای خود، گروه‌های هیدروکسیل و فسفات دارد، الگوی این آنزیم است.
- ۴) نوع خاصی پیوند اشتراکی بین دو نوکلئوتید برقرار می‌شود - در این فرایند، هر بسپار (پلیمر) حاصل، دارای واحدهای تکرارشونده بدون تغییر است.

۱۶۷- کدام گزینه، در رابطه با هر نوع روش انتقال آب و مواد معدنی در عرض ریشه گیاه گلدار دولپه که طی آن مواد از عرض دیواره یاخته‌ای عبور می‌کنند، صحیح می‌باشد؟

- (۱) می‌تواند مولکول‌های درشت نظیر نوکلئیک‌اسیدها و پروتئین‌ها را جابه‌جا کند.
- (۲) آب و مواد محلول را از محلی با پتانسیل آب زیاد به محلی با پتانسیل آب کمتر می‌برد.
- (۳) در طی مسیر خود، وارد پروتوپلاست یاخته‌های بافت ریشه نیز می‌شود.
- (۴) در تمام یاخته‌های ریشه گیاه می‌تواند به جابه‌جایی شیره خام بپردازد.

۱۶۸- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«هر نوع ..... در ماده وراثتی یاخته، .....»

- (الف) تغییر - منجر به بروز پیامدهای مفید یا مضر برای جاندار می‌شود.
- (ب) جهش کوچک - تنها در حد یک نوکلئوتید، مولکول دنا را تغییر می‌دهد.
- (ج) تغییر - به دنبال اثر عوامل جهش‌زا بر نوکلئیک‌اسیدها ایجاد شده است.
- (د) جهش بزرگ - حداقل طول یکی از مولکول‌های دنا را تغییر می‌دهد.

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

۱۶۹- کدام گزینه در مورد هر یاخته ماهیچه‌ای با ظاهر مخطط در بدن انسان بالغ و سالم صحیح است؟

- (۱) هر یک از آن‌ها از به هم پیوستن چندین یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.
- (۲) برای لغزیدن رشته‌های اکتین و میوزین در مجاورت هم، به یون کلسیم و نوعی ترکیب فسفات دار نیاز است.
- (۳) هر یاخته آن استوانه‌ای با چندین هسته است که توسط بافت پیوندی احاطه شده است.
- (۴) همواره در واکنش‌های تأمین انرژی، نوعی قند شش کربنی را در سیتوپلاسم خود تجزیه می‌کند.

۱۷۰- رنای ناقل ..... محصول حاصل از ترجمه رنای پیک، ..... می‌باشد.

- (۱) همانند - واجد پیوند فسفودی‌استر
- (۲) برخلاف - واجد قند ریبوز
- (۳) همانند - فاقد واحدهای تکرار شونده
- (۴) برخلاف - فاقد ساختار ۳ بعدی

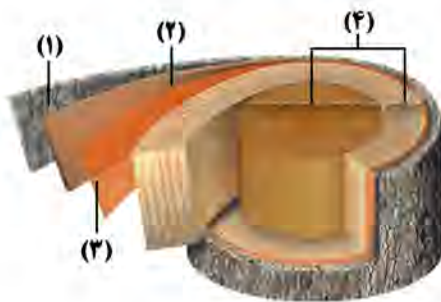
۱۷۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول کلیه ..... برخلاف.....»

- (۱) ماهی دریایی - سامانه پروتوتفریدی پلاناریا، امکان بازجذب آب زیادی از مایع دفعی دارد.
- (۲) انسان - دوزیست بالغ، ترکیب و غلظت نهایی ادرار را در لوله جمع‌کننده ادرار تعیین می‌کند.
- (۳) کوسه ماهی - لوله‌های مالپیگی زنبور عسل نر، توانایی دفع مواد دفعی به روده را ندارد.
- (۴) پرندگان - مثانه مهره‌داران با قلب سه حفره‌ای، توانایی بازجذب آب زیادی دارد.

۱۷۲- با توجه به شکل مقابل که برشی از ساقه یک درخت را نشان می‌دهد، می‌توان

گفت که ممکن .....



- (۱) است، عدسک‌ها در بخش ۱ بین یاخته‌های زنده بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز مشاهده شوند.
- (۲) نیست، بن‌لاد بخش ۳، برخلاف بن‌لاد بخش ۱، در ایجاد سامانه بافت پوششی این گیاه نقش داشته باشد.
- (۳) است، بخش ۳، برخلاف بخش ۴ در ساختار پوست درخت وجود داشته باشد.
- (۴) نیست، بخش ۳ با ایجاد بخش ۲ باعث افزایش قطر ساقه این گیاه شود.

۱۷۳- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه عصبی جانوران مختلف، صحیح است؟

- (۱) در همه جانورانی که مغز از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است، انواعی از مولکول‌های شیمیایی، توسط گیرنده‌های روی پاها شناسایی می‌شوند.
- (۲) در جانوری که دارای ساده‌ترین ساختار عصبی می‌باشد، عامل حرکت آب در حفره میانی بدن جانور، یاخته‌های یقه‌دار هستند.
- (۳) در بدن جانوری که مغز شامل دو گره عصبی است و سامانه پروتوتفریدی دارد، حفره گوارشی برخلاف رحم و تخمدان وجود دارد.
- (۴) در پیکر تمام جانوران بالغی که بخش جلویی طناب عصبی پشتی برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد، کلیه وجود دارد.



## ۱۸۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک زن سالم و بالغ، یاخته‌هایی که تحت تأثیر مستقیم هورمون ..... قرار می‌گیرند، .....»

- (۱) LH - با ترشحات خود، می‌توانند میزان چین‌خوردگی غدد دیواره رحم را افزایش دهند.
- (۲) FSH - در پی تقسیم میتوز یاخته‌های زاینده دولد در تخمدان ایجاد شده‌اند.
- (۳) استروژن - توانایی تولید پیک‌های شیمیایی تنظیم‌کننده چرخه تخمدانی را ندارند.
- (۴) پروژسترون - برخلاف یاخته‌های توده درونی بلاستوسیت، فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

## ۱۸۱- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) نوعی هورمون مؤثر بر دستگاه تولیدمثل در مردان سالم و بالغ، می‌تواند منجر به افزایش تولید پروتئین‌های انقباضی شود.
- (ب) فقط گروهی از هورمون‌هایی که از تیروئید ترشح می‌شوند، می‌توانند منجر به افزایش زیاد فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک شوند.
- (ج) همه هورمون‌هایی که در حفظ تعادل آب بدن فرد سالم نقش دارند، تحت تأثیر فعالیت یاخته‌های هیپوتالاموس می‌باشند.
- (د) همه هورمون‌هایی که بر فعالیت دستگاه ایمنی در فرد بالغ اثر دارند، درون حفره شکمی تولید و ترشح می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## ۱۸۲- اینترفرون طبیعی، دارای ..... متفاوتی نسبت به اینترفرون ساخته شده توسط مهندسی ..... است.

- (۱) آمینواسیدهای - پروتئین
- (۲) شکل فضایی - ژنتیک
- (۳) توالی آمینواسیدی - ژنتیک
- (۴) فعالیت ضدویروسی - پروتئین

## ۱۸۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر پروتئین موجود در غشای پلاسمایی یاخته پوششی مکعبی لوله پیچ خورده نزدیک که .....»

- (۱) در جابه‌جایی قند گلوکز نقش دارد، در سطح ریزپرزهای غشایی قرار دارد.
- (۲) در مجاورت غشای پایه قرار دارد، در شکل‌گیری ترکیب سازنده ادرار اثر گذار است.
- (۳) به رشته‌های قندی متصل است، نوعی پروتئین سراسری عرض غشا است.
- (۴) تعدادش در پی اثر هورمون ضدادراری، بیشتر می‌شود، انرژی زیستی مصرف نمی‌کند.

## ۱۸۴- بلندترین یاخته‌های فاقد اتصال با رشته‌های عصبی موجود در یک جوانه چشایی، برخلاف کمترین یاخته‌هایی که در این

جوانه‌ها وجود دارند، می‌توانند .....

- (۱) پیام عصبی را تولید و توسط عصب حسی به مرکز حس چشایی منتقل کنند.
- (۲) همراه با گروهی دیگر از یاخته‌های جوانه چشایی در منفذ چشایی یافت شوند.
- (۳) بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار بگیرند.
- (۴) توسط ذره‌های غذایی حل‌شده در بزاق تحریک شوند.

## ۱۸۵- کدام گزینه، مشخصه همه جانورانی است که در آن‌ها گامت‌ها در پی تقسیمی ایجاد می‌شوند که در طی آن، کروماتیدهای

خواه‌ری از هم جدا می‌شوند؟

- (۱) در این افراد، همه اطلاعات ژنتیکی موجود در هسته از یک والد به ارث رسیده است.
- (۲) مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود.
- (۳) پیک‌های شیمیایی تولید می‌کنند که باعث پاسخ رفتاری در خود یا سایر افراد می‌شوند.
- (۴) همواره به کمک ساختار اسکلتی پیکر خود، می‌توانند از جایی به جای دیگر حرکت کنند.

## ۱۸۶- در رابطه با گیاهان نهاندانه، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در پی رشد زایشی در گیاه هلو، دانه‌هایی ایجاد می‌شوند که در آن‌ها آندوسپرم نقش ذخیره دانه را برعهده دارد.
- (۲) برای رنگ آمیزی برش عرضی ساقه گیاه روناس، رنگ کارمن زاجی بعد از آبی متیل و به مدت بیشتری استفاده می‌شود.
- (۳) قدیمی‌ترین لایه موجود در دیواره یاخته‌ای نوعی یاخته پارانثیم، توسط پروتوپلاست یاخته‌های تازه تشکیل شده ایجاد می‌شود.
- (۴) لاستیک برای اولین بار از شیرابه گیاهی ساخته شده است که وسیع‌ترین بخش تنه آن، فاقد یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک است.

۱۸۷- با توجه به واکنش‌های چرخه کالوین، چند مورد، جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در هر واکنش از چرخه کالوین که ..... به‌طور قطع .....»

(الف) انرژی مصرف می‌شود - نوعی مولکول تک‌فسفاته الکترون می‌گیرد.

(ب) ترکیب ۳ کربنه پایدار تولید می‌شود - نوعی قند پنج کربنی مصرف می‌شود.

(ج) نوعی ترکیب نوکلئوتیدی با از دست دادن الکترون کاهش می‌یابد - تجزیه نوعی پیوند اشتراکی انجام می‌شود.

(د) ترکیبی دوفسفاته ایجاد می‌شود - مولکول آغاز کننده چرخه کالوین، بازسازی می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۸- کدام عبارت، فقط درباره بعضی از روش‌هایی صادق است که در هر یاخته فتوسنتزکننده به ساخته شدن ATP منجر می‌شوند؟

(۱) افزوده شدن گروه فسفات به ADP، به تولید آب می‌انجامد.

(۲) در نهایت، موجب تبدیل اکسیژن مولکولی به یون اکسید می‌شود.

(۳) در طی واکنش جدا شدن گروه فسفات از قند فسفاته، تولید ATP ممکن می‌شود.

(۴) تمایل پروتون‌ها به جابه‌جایی در جهت شیب غلظت، انرژی لازم برای تولید ATP را فراهم می‌کند.

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

«لنفوسیت کشنده‌ای طبیعی، ..... یاخته شماره .....»

(۱) همانند - (۱)، با ترشح اینترفرون نوع ۲ درشت‌خوارها را بر علیه یاخته‌های سرطانی فعال می‌کند.

(۲) برخلاف - (۲)، مورد حمله HIV قرار می‌گیرد و در نتیجه، سیستم ایمنی بدن مختل می‌شود.

(۳) همانند - (۲)، سیتوپلاسم فاقد دانه دارد و از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی ایجاد می‌شود.

(۴) برخلاف - (۱)، با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته‌های آلوده به ویروس باعث مرگ برنامه‌ریزی شده آن‌ها می‌شود.



(۱) (۲)

۱۹۰- به‌طور معمول، در یک یاخته جانوری در حال تقسیم، کدام مورد هم‌زمان با شروع تقسیم سیتوپلاسم، قابل انتظار است؟

(۱) از بخش میانی یاخته، گروه‌های فسفات آزاد به فضای سیتوپلاسم افزوده می‌شوند.

(۲) فام‌تن (کروموزوم)‌های تک‌کروماتیدی در دو قطب یاخته به‌طور کامل محصور می‌شوند.

(۳) تغییر طول رشته‌های کمر بند انقباضی در سیتوپلاسم، باعث ایجاد فرورفتگی در غشای سلول می‌شود.

(۴) مولکول‌های لیپیدی جهت تشکیل ساختاری پیوسته، به تدریج در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

۱۹۱- در انسان، با بسته شدن مجرای خروج صفرا، نوعی ترکیب شیمیایی در خون افزایش یافته و موجب ایجاد زردی در بافت‌ها می‌شود. کدام عبارت، درباره این ترکیب صحیح است؟

(۱) در یاخته‌های دیواره کیسه صفرا تولید می‌شود.

(۲) میزان آن در صفرا به میزان چربی غذا بستگی دارد.

(۳) از تخریب مولکولی حاصل می‌شود که یون آزاد شده از آن می‌تواند در کبد ذخیره شود.

(۴) با چسبیدن به قطره‌های چربی، به گوارش آن‌ها کمک می‌کند.

۱۹۲- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نمی‌توان گفت، در بدن انسان سالم و بالغ، ..... می‌تواند منجر به ..... شود.»

(الف) کاهش میزان حجم آب خوناب - افزایش ترشح نوعی مولکول دارای جایگاه فعال از کلیه‌ها

(ب) افزایش تحریک گیرنده‌های اسمزی هیپوتالاموس - افزایش ترشح نوعی هورمون از هیپوفیز پسین

(ج) افزایش ترشح نوعی هورمون در بخش قشری فوق کلیه - افزایش بازجذب سدیم و آب از ادرار

(د) کاهش غلظت مواد حل شده در خوناب - افزایش حجم محلول وارد شده به کیسول بومن

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۹۳- در فرایند قند کافت در هر مرحله ای که ..... به‌طور حتم .....

(۱) ترکیبی فسفات‌دار مصرف می‌شود - طی واکنشی، مولکول ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود.

(۲) فروکتوز فسفاته در سیتوپلاسم تولید می‌گردد - ۲ مولکول فسفات از فرایند قند کافت خارج می‌شوند.

(۳) نوعی ترکیب دوفسفاته تولید می‌شود - نوعی مولکول ناقل الکترون با دریافت الکترون احیا می‌گردد.

(۴) نوعی ترکیب دوفسفاته مصرف می‌شود - نوعی ترکیب ۳ کربنی در درون سیتوپلاسم تولید می‌شود.

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

«پس از ورود کیموس به بخشی از لوله گوارش که مراحل پایانی گوارش مواد مختلف غذایی در آن انجام می‌شود، ..... و

نیز ..... صورت می‌گیرد و در ادامه مدفوع به شکل جامد در می‌آید.»

- (۱) فعال شدن پروتئازهای لوزالمعده - تبدیل پروتئین‌ها به آمینواسیدها
- (۲) ورود باقی‌مانده شیرهای گوارشی به روده بزرگ - راه افتادن انعکاس دفع
- (۳) جذب آب و یون‌ها - ترشح کلریدریک‌اسید برای اثر بر نوعی از آنزیم‌های گوارشی
- (۴) جذب هریک از ویتامین‌های محلول در آب با انتشار یا انتقال فعال - ورود صفرا به دوازدهه

۱۹۵- هر هورمون گیاهی که ..... می‌شود، در ..... فاقد نقش است.

- (۱) با آزادسازی از میوه‌های رسیده، باعث تسریع رسیدگی میوه‌ها - کاهش میزان فتوسنتز و به دنبال آن کاهش تولیدکنندگی گیاه
- (۲) به کمک آن فعالیت مریستم نزدیک به نوک ریشه بیشتر - تغییر فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه
- (۳) مانع از پیر شدن زودرس اندام‌های هوایی گیاه می‌شود - تمایز یاخته‌های کال به بخش‌های رویشی
- (۴) مانع رشد دانه‌های گیاه در شرایط نامساعد محیطی - خفتگی دانه‌ها و حفظ آب درون گیاه

۱۹۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«هر گیاهی که .....»

- (۱) در سال اول، رشد رویشی دارد، فاقد ساقه‌ای است که به‌طور افقی در زیر خاک رشد می‌کند.
  - (۲) در سال دوم دارای رشد زایشی می‌باشد، به‌طور حتم در سال اول حیات خود، فقط رشد رویشی داشته است.
  - (۳) مواد ذخیره شده در ریشه را برای تشکیل گل به کار می‌برد، ممکن نیست رشد زایشی و رویشی را همزمان در سال اول آغاز کند.
  - (۴) می‌تواند چندین سال پایایی رشد رویشی انجام دهد، در هر سال، اندام تخصص یافته برای تولیدمثل جنسی ایجاد می‌کند.
- ۱۹۷- به‌طور معمول، چند مورد درباره هر یاخته‌هاپلوئید تولیدشده در تخمک یک گیاه دوجنسی که فاقد توانایی لقاح است، درست می‌باشد؟

(الف) فاقد توانایی انجام نوعی تقسیم کاهشی می‌باشد.

(ب) حاصل رشتمان (میتوز) یاخته‌های هاپلوئیدی است.

(ج) دارای اندازه‌ای منحصربه‌فرد و متفاوت با سایر یاخته‌ها است.

(د) محتوای ژنتیکی آن با سایر یاخته‌های هاپلوئید تخمک قطعاً یکسان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۸- کدام مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، ..... یاخته‌هایی که می‌توانند اینترفرون نوع دو ترشح کنند .....»

- (۱) همه - پروتئینی را می‌سازند که تنها با ایجاد منفذ در غشای یاخته‌های بیگانه، منجر به ورود نوعی آنزیم به داخل یاخته می‌شود.
- (۲) بعضی از - در یکی از اندام‌های لنفی بدن انسان، توانایی شناسایی عوامل بیگانه از یاخته‌های خودی را کسب کرده‌اند.
- (۳) همه - در شرایطی می‌توانند نوع دیگر پروتئین اینترفرون را درون سیتوپلاسم خود تولید و سپس آن را ترشح کنند.
- (۴) بعضی از - در پاسخ به نوعی آلودگی ویروسی شش‌ها، به میزان خیلی زیادی ساخته شده و فعالیت می‌کنند.

۱۹۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در تشریح مغز گوسفند، ..... دیده می‌شود.»

- (۱) بخشی که اغلب اطلاعات حسی را دریافت کرده و پردازش اولیه می‌کند، در مجاورت با بیش از یک عدد بطن مغزی
- (۲) بخشی که در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد، بین بطن موجود در عقب تالاموس‌ها و بخش دارای نقش در حرکت
- (۳) رابط سفید رنگ بین دو نیمکره مخ، در پی جدا کردن دو نیمکره پیش از خروج بقایای پرده‌های منتر
- (۴) اجسام مخطط و شبکه مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی درون بطنی مشاهده می‌شوند که در سطح زیرین رابط سه گوش

۲۰۰- پدر و مادری سالم با گروه خونی  $A^+$  و  $B^+$  صاحب دو فرزند پسر با گروه خونی  $O^-$  شدند، که اولی مبتلا به بیماری هموفیلی و دیگری مبتلا به بیماری دیستروفی (وابسته به جنس نهفته) است. کدام مورد نادرست است؟ (بدون وقوع کراسینگ‌اور)

- (۱) هر فرزند دختر سالم در این خانواده، ناقل بیماری وابسته به جنس است.
- (۲) گروهی از دختران این خانواده می‌توانند ژنوتیپ مشابه مادر خود داشته باشند.
- (۳) ممکن نیست پسران این خانواده ژنوتیپ شبیه پدر داشته باشند.
- (۴) مادر این خانواده، قطعاً پدری بیمار داشته است.

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

«در جانورانی که ..... قطعاً .....»

- (۱) در اطراف شاخک‌های خود، غدد برون ریز دارند - سامانه گردش باز وجود دارد و انشعابات رگ‌های خونی در مجاورت این غدد مشاهده نمی‌شوند.
- (۲) دارای ساده‌ترین آبشش هستند - گازهای تنفسی با عبور از یک لایه بافت پوششی، از محیط پیرامون به همولنف وارد می‌شوند.
- (۳) دارای ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته هستند - ساخت گامت‌های نر و ماده در یک دستگاه تولیدمثلی انجام نمی‌شود.
- (۴) دارای چشم مرکب هستند - بازگشت همولنف به قلب لوله‌های آن‌ها، فقط از طریق منافذ دریچه‌دار قلب امکان‌پذیر است.

۲۰۲- در ساختار آمینواسیدها، گروه‌هایی وجود دارند که می‌توانند در پیوند پپتیدی شرکت کنند، کدام عبارت، فقط در ارتباط با برخی از این گروه‌ها درست است؟

- (۱) با از دست دادن یون هیدروژن به تشکیل پیوندهای پپتیدی کمک می‌کنند.
- (۲) در آمینواسیدهایی که در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند، متفاوت است.
- (۳) از طریق نوعی پیوند اشتراکی، یکی از ظرفیت‌های کربن مرکزی را پر می‌کنند.
- (۴) تأثیر هر آمینواسید در شکل‌دهی پروتئین، به ماهیت شیمیایی آن وابسته است.

۲۰۳- چند مورد، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«اگر ژنوتیپ یاخته‌های ..... به صورت ..... باشد، .....»

- \* پوششی لوله‌ مالپیگی زنبور ملکه -  $AaBb$  - زاده‌های حاصل از بکرزایی، همگی گامت‌هایی با دو آلل مختلف تولید می‌کنند.
- \* دیواره‌ خامه‌ آلبالو -  $MmRr$  - در برچه‌های گیاه، حداکثر ۴ نوع تخم اصلی با ژنوتیپ متفاوت در پی خودلقاحی ایجاد می‌شوند.
- \* حفره‌ گوارشی پلاتاریا -  $DdNn$  - درون رحم کرم ماده، امکان مشاهده تخم‌هایی با ژنوتیپ‌های متفاوت برای صفات، وجود دارد.
- \* دیواره‌ مویرگ‌های کرم خاکی -  $AaBb$  - به‌طور حتم، در هر گامت طبیعی، دو دگره بر روی دو کروموزوم مختلف قرار دارد.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)



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

«در شکل مقابل، بخش ..... معادل بخشی از دستگاه گوارش انسان است که محل ..... است.»

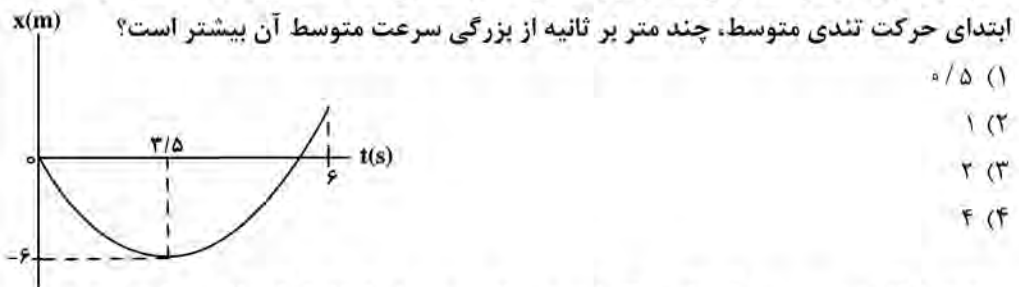
- (۱) (۱) - ورود آب و یون‌ها به محیط داخلی بدن
- (۲) (۲) - ترشح آنزیم‌های گوارشی جهت تجزیه مواد
- (۳) (۳) - ادامه گوارش کربوهیدرات‌ها و نرم‌شدن مواد غذایی
- (۴) (۴) - ساخت گلیکوژن و پروتئین و ذخیره اغلب ویتامین‌ها

۲۰۵- ..... یاخته‌های پوششی سطحی مخاط مژک‌دار در دستگاه تنفس انسان .....

- (۱) بعضی از - در صورت فعال نبودن در اواخر دوران جنینی باعث اختلال در تنفس فرد می‌شوند.
- (۲) همه - در سطح درونی مجاری موجود در بخش هادی دستگاه تنفس دیده می‌شوند.
- (۳) بعضی از - با ترشحات یاخته‌های پوششی برون‌ریز در تماس هستند.
- (۴) همه - با نوعی بافت دارای رشته‌های کلاژن و کشسان در ارتباط هستند.

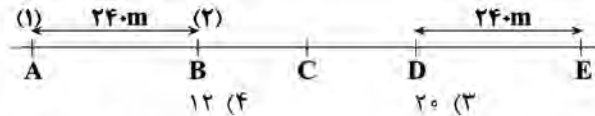


۲۰۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند به شکل زیر است. در ۶ ثانیه



- (۱) ۵/۰
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۴

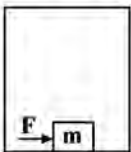
۲۰۷- مطابق شکل زیر دو متحرک (۱) و (۲) با سرعت ثابت همزمان از نقاط A و B در یک جهت عبور می کنند و در لحظه t در نقطه C، متحرک (۱) به متحرک (۲) می رسد، اگر در لحظه  $t' = t + 4(s)$  متحرک (۱) از نقطه D عبور کند و در لحظه  $t'' = t' + 60(s)$  متحرک (۲) از مکان E عبور کند، اختلاف تندی دو متحرک چند متر بر ثانیه است؟ ( $BC = CD$ )



۲۰۸- گلوله ای به جرم m را از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می کنیم، اگر بزرگی نیروی اصطکاک در طول مسیر حرکت گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن به زمین ثابت و برابر ۲۰ درصد وزن گلوله باشد، کدام گزینه در مورد مقایسه شتاب گلوله در مسیر بالا رفتن ( $\bar{a}$ ) و پایین آمدن ( $\bar{a}'$ ) صحیح است؟

- (۱)  $\bar{a} = \frac{-2}{3} \bar{a}'$  (۲)  $\bar{a} = \frac{3}{2} \bar{a}'$  (۳)  $\bar{a} = \frac{2}{3} \bar{a}'$  (۴)  $\bar{a} = \frac{-3}{2} \bar{a}'$

۲۰۹- مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $1/5 \text{ kg}$  در کف آسانسور در حال حرکت قرار دارد و نیروی افقی F به بزرگی  $7/2 \text{ N}$  به آن وارد می شود، اگر جسم در آستانه حرکت نسبت به کف آسانسور باشد، جهت شتاب آسانسور و بزرگی آن به ترتیب



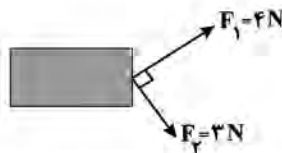
مطابق کدام گزینه است؟ ( $\mu_s = 0/8$ ,  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱) بالا،  $\frac{4}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  (۲) پایین،  $\frac{4}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  (۳) پایین،  $\frac{6}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  (۴) بالا،  $\frac{6}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

۲۱۰- از شیر آبی در هر ثانیه ۳ قطره آب به درون استخری خالی می چکد. اگر دریچه خروجی استخر بسته باشد و در هر ۱۰ ثانیه یک قطره آب بخار شود، به روش تخمین مرتبه بزرگی تعیین کنید چند سال طول می کشد تا استخر به طور کامل پر شود؟ (ابعاد استخر  $4 \times 5 \times 10$  متر و قطر هر قطره آب حدود ۴ mm است.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳)  $10^6$  (۴)  $10^9$

۲۱۱- مطابق شکل نیروهای عمود برهم  $F_1$  و  $F_2$  بر جسمی به جرم  $500 \text{ g}$  اثر می کنند. اگر این جسم در جهت برآیند نیروها ۲ متر جابه جا شود، کار برآیند این دو نیرو چند برابر کار حاصل از نیروی  $F_2$  است؟

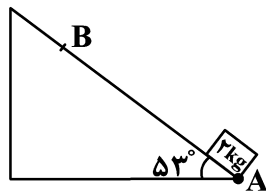


- (۱)  $\frac{25}{9}$  (۲)  $\frac{25}{12}$  (۳)  $\frac{25}{16}$  (۴)  $\frac{25}{24}$

محل انجام محاسبات

۲۱۲- مطابق شکل زیر، جسمی با جرم  $2\text{ kg}$  را از پایین سطح شیب‌داری با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و پس از  $5$  متر

جابه‌جایی، با تندی  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از نقطه  $B$  عبور می‌کند. انرژی مکانیکی جسم در این جابه‌جایی چند ژول تغییر می‌کند؟



$$(\cos 53^\circ = 0.6, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

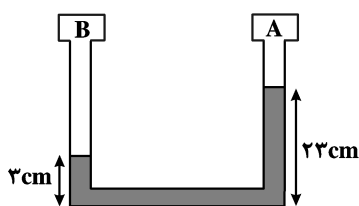
۱۸۱ (۱)

۱۹ (۲)

۳۹ (۳)

۱۶۱ (۴)

۲۱۳- در شکل زیر، فشار گاز در مخزن  $B$  ... سانتی‌متر جیوه ... از فشار گاز در مخزن  $A$  است. (چگالی مایع درون لوله



$$(\frac{3}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و چگالی جیوه } \frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ است.})$$

۵، بیش‌تر (۱)

۵، کم‌تر (۲)

۲۰، بیش‌تر (۳)

۲۰، کم‌تر (۴)

۲۱۴- در یک ظرف استوانه‌ای شکل مقداری آب ریخته شده و این ظرف روی یک سطح افقی قرار دارد. اگر  $200\text{ g}$  از آب درون ظرف را خارج کرده و سپس یک تکه چوب به جرم  $200\text{ g}$  در آب درون ظرف شناور سازیم، نیروی وارد به کف ظرف از طرف آب چه تغییری می‌کند؟

(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) تغییری نمی‌کند.

(۴) بستگی به چگالی چوب دارد.

۲۱۵- دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت  $10$  درصد کاهش می‌یابد، دمای آن بر حسب درجه سلسیوس  $25 \frac{1}{9}^\circ\text{C}$  تغییر می‌کند.

دمای اولیه جسم چند کلوین بوده است؟

۲۷۳ (۱) ۳۷۳ (۲) ۲۸۳ (۳) ۳۸۳ (۴)

۲۱۶- اگر دمای کره‌ای فلزی را  $100^\circ\text{C}$  افزایش دهیم، چگالی آن  $0.6$  درصد کاهش می‌یابد. در صورتی که دمای مکعبی فلزی از همان جنس و با طول ضلع  $20\text{ cm}$  را  $150^\circ\text{C}$  بالا ببریم، مساحت جانبی آن چند میلی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟

۱۴۴۰ (۱) ۹۶۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۲۴۰ (۴)

۲۱۷- دمای مقداری گاز کامل  $27$  درجه سلسیوس است. اگر فشار و حجم گاز را به ترتیب  $20$  و  $60$  درصد کاهش دهیم، دمای آن چند درجه سلسیوس خواهد شد؟

۷۲ (۱)  $-201$  (۲)  $-177$  (۳) ۹۶ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۱۸- در سری تریپوالکتریک هر چقدر به سمت انتهای منفی سری می‌رویم:

(۱) الکترونخواهی مواد بیشتر می‌شود. (۲) الکترون خواهی مواد کم‌تر می‌شود.

(۳) بار منفی مواد بیشتر می‌شود. (۴) بار منفی مواد کم‌تر می‌شود.

۲۱۹- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در فاصله  $d$  از یکدیگر قرار دارند. اگر اندازه هریک از بارها ۵۰ درصد افزایش یابد و

فاصله بین دو بار ۵۰ درصد کاهش یابد، اندازه نیروی الکتریکی که دوبار به یکدیگر وارد می‌کنند چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{9}{4}$  (۲) ۲۷ (۳) ۹ (۴) ۸

۲۲۰- دو خازن  $C_1$  و  $C_2$  در اختیار داریم. خازن با ظرفیت  $C_1$  باردار و خازن با ظرفیت  $C_2$  بدون بار است. مقداری از بار خازن

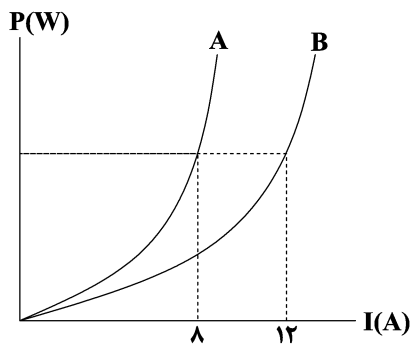
$C_1$  را به خازن  $C_2$  منتقل می‌کنیم تا آن‌که ولتاژ هر دو خازن برابر شود. اگر با این کار ۵۱ درصد انرژی ذخیره شده در

خازن  $C_1$  کاهش یابد، کدام  $\frac{C_1}{C_2}$  است؟

- (۱)  $\frac{3}{7}$  (۲)  $\frac{7}{10}$  (۳)  $\frac{10}{7}$  (۴)  $\frac{7}{3}$

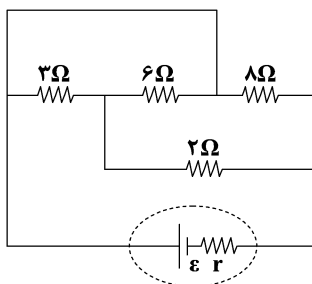
۲۲۱- نمودار توان بر حسب جریان عبوری از دو سیم توپُر هم‌جرم و هم‌جنس مطابق شکل زیر است. شعاع مقطع سیم A چند

برابر شعاع مقطع سیم B است؟



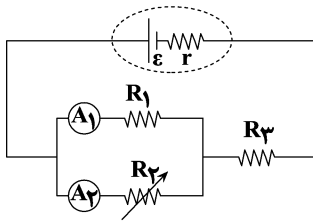
- (۱)  $\frac{3}{2}$   
(۲)  $\sqrt{\frac{3}{2}}$   
(۳)  $\frac{2}{3}$   
(۴)  $\sqrt{\frac{2}{3}}$

۲۲۲- در مدار شکل زیر، اگر جریان گذرنده از مقاومت  $2\Omega$  برابر با  $2A$  باشد، جریان گذرنده از مقاومت  $8\Omega$  چند آمپر است؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۲۲۳- در مدار شکل زیر اگر مقاومت متغیر  $R_p$  را افزایش دهیم، کدام گزینه در مورد مقایسه تغییرات اعدادی که آمپرسنج‌های



ایده آل  $A_1$  و  $A_2$  نشان می‌دهند صحیح است؟

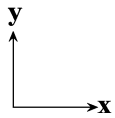
(۱)  $|\Delta I_1| > |\Delta I_2|$

(۲)  $|\Delta I_1| = |\Delta I_2|$

(۳)  $|\Delta I_2| > |\Delta I_1|$

(۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

۲۲۴- سیمی در یک میدان مغناطیسی یکنواختی که معادله آن در SI به صورت  $\vec{B} = 0/9 \vec{i} - 1/2 \vec{j}$  است قرار دارد. اگر از سیم شدت جریان ۶ آمپر و در جهت محور  $y$ ها عبور کند، نیروی وارد بر  $30\text{cm}$  از آن چند نیوتون و در کدام جهت است؟



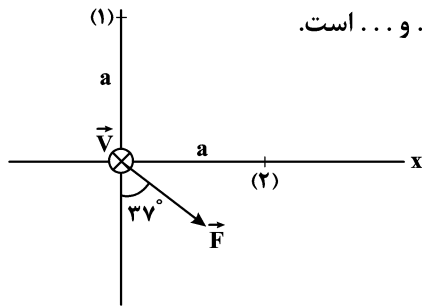
(۱)  $1/62$  و برونسو

(۲)  $1/62$  و درونسو

(۳)  $2/16$  و برونسو

(۴)  $2/16$  و درونسو

۲۲۵- از دو سیم بلند (۱) و (۲) که عمود بر صفحه کاغذ هستند، جریان‌های ثابتی عبور می‌کند، اگر جهت نیروی مغناطیسی برآیند حاصل از این دو سیم، به ذره باردار  $q < 0$  که عمود بر صفحه و به سمت داخل از مبدأ مختصات عبور می‌کند مطابق شکل زیر باشد، نیروی مغناطیسی که دو سیم به یکدیگر وارد می‌کنند از نوع ... و ... است.



(۱) جاذبه،  $I_1 > I_2$

(۲) دافعه،  $I_1 > I_2$

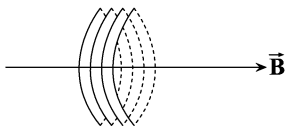
(۳) جاذبه،  $I_2 > I_1$

(۴) دافعه،  $I_2 > I_1$

۲۲۶- مطابق شکل زیر پیچه‌ای به مساحت  $500\text{cm}^2$  که دارای ۲۰ حلقه است، عمود بر خط‌های یک میدان مغناطیسی

یکنواخت به بزرگی  $400\text{G}$  قرار دارد. اگر در مدت ۴ میلی‌ثانیه پیچه حول محور عمود بر صفحه کاغذ  $143^\circ$  بچرخد،

بزرگی نیروی محرکه القایی ایجاد شده در آن چند ولت است؟ ( $\cos 53^\circ = 0/6$ )



(۱) ۱۹

(۲) ۸

(۳) ۱۸

(۴) ۴

۲۲۷- آزمایش آونگ‌های بارتون به چه منظوری انجام می‌شود؟

(۱) بررسی پدیده تشدید در آونگ‌ها

(۲) بررسی تأثیر طول آونگ‌ها در بسامد نوسان آن‌ها

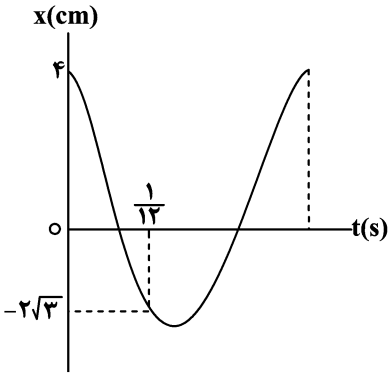
(۳) بررسی تأثیر جرم آونگ‌ها در بسامد آن‌ها

(۴) محاسبه شتاب گرانش

۲۲۸- تندی نوسانگری هنگام عبور از وضع تعادل  $0/8\pi \frac{m}{s}$  و شتاب آن هنگام رسیدن به انتهای مسیر نوسان  $0/8\pi^2 \frac{m}{s^2}$  است. حداکثر چند ثانیه طول می‌کشد تا نوسانگر از مکان  $x_1 = -0/4m$  برای اولین بار به مکان  $x_2 = 0/4\sqrt{2}m$  برسد؟

- (۱)  $\frac{12}{13}$  (۲)  $\frac{13}{12}$  (۳)  $\frac{11}{13}$  (۴)  $\frac{12}{11}$

۲۲۹- نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. شتاب نوسانگر در لحظه  $t = \frac{1}{10} s$  چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟

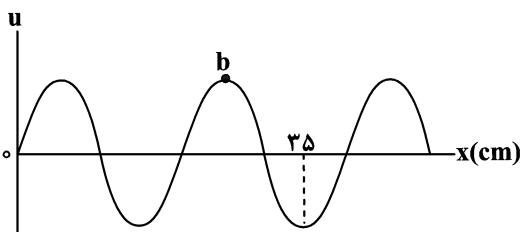


- ( $\pi^2 = 10$ )  
 (۱) ۳۵  
 (۲) ۴۰  
 (۳) ۳۰  
 (۴) ۴۵

۲۳۰- اگر بسامد یک چشمه صوت ۲۵ درصد افزایش و فاصله تا چشمه صوت نیز ۲۰ درصد کاهش یابد، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟ ( $\log 2 = 0/3$ )

- (۱) ۴dB کاهش می‌یابد. (۲) ۸dB افزایش می‌یابد.  
 (۳) ۱۶dB کاهش می‌یابد. (۴) ۴dB افزایش می‌یابد.

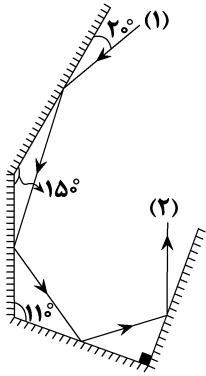
۲۳۱- طرح یک موج عرضی در یک طناب که در جهت مثبت محور x با تندی  $0/5 \frac{m}{s}$  در حال انتشار است، در یک لحظه مشخص مطابق شکل زیر است. چند ثانیه پس از این لحظه تندی ذره b برای دومین بار بیشینه می‌شود؟



- (۱)  $\frac{7}{20}$   
 (۲)  $\frac{15}{8}$   
 (۳)  $\frac{3}{10}$   
 (۴)  $\frac{2}{5}$

محل انجام محاسبات

۲۳۲- شکل زیر یک پرتو را هنگام بازتاب از چهار آینه تخت نشان می‌دهد. در این شکل زاویه انحراف (۲) نسبت به پرتو (۱)



چند درجه است؟

- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۲۴۰
- (۳) ۲۲۰
- (۴) ۲۶۰

۲۳۳- شدت تابش خورشید در خارج از جو زمین  $\frac{W}{m^2}$  ۱۳۶۰ است. اگر ۷۵ درصد آن به علت جذب در جو و ابرها از دست رود و

در هر ثانیه  $9/35 \times 10^{20}$  فوتون به هر متر مربع سطح زمین برسد، طول موج متوسط فوتون‌ها چند نانومتر است؟

$(hc = 2 \times 10^{-25} \text{ Jm})$

- (۱) ۵۵۰
- (۲) ۵۶۰
- (۳) ۵۷۰
- (۴) ۶۰۰

۲۳۴- در طیف اتم هیدروژن الکترونی از تراز  $n = 3$  به  $n' = 5$  انتقال می‌یابد. در این انتقال، الکترون فوتون ... می‌کند، و طول

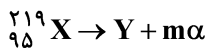
موج این فوتون در رشته ... قرار دارد.

نام رشته	$n'$
پاشن	۳
پفوند	۵

- (۱) گسیل - پاشن
- (۲) گسیل - پفوند
- (۳) جذب - پفوند
- (۴) جذب - پاشن

۲۳۵- هسته X مطابق معادله زیر واپاشی می‌شود. اگر هسته Y با تندی  $10^6 \frac{m}{s}$  به‌طور عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی

یکنواختی به بزرگی  $500 \text{ G}$  وارد فضای میدان شود، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر آن برابر با  $6/8 \times 10^{-13} \text{ N}$  می‌شود.



عدد نوترونی هسته Y کدام است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

- (۱) ۱۲۴
- (۲) ۱۱۴
- (۳) ۱۱۵
- (۴) ۹۰



۲۴۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برخی عوامل طبیعی هم چون آتشفشان‌های فعال، یکی از منابع تولید گاز  $\text{SO}_2$  در هواکره هستند.
- (۲) اکسیدهای نیتروژن می‌توانند عامل اسیدی شدن آب باران در مناطق صنعتی باشند.
- (۳) برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی گاهی اوقات سنگ آهک به خاک اضافه می‌شود.
- (۴) آثار زیان‌بار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفس و چشم‌ها به سرعت قابل تشخیص است.

۲۴۱- هریک از ویژگی‌های موجود در عبارت‌های «آ» تا «پ» به ترتیب از راست به چپ با چند مورد از ترکیبات زیر مطابقت دارد؟  
 « $\text{CO}$  ،  $\text{PBr}_3$  ،  $\text{NO}_2\text{Cl}$  ،  $\text{OF}_2$  ،  $\text{SO}_2$  ،  $\text{HCN}$  ،  $\text{CHCl}_3$  ،  $\text{CSO}$ »

(آ) دارای گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر بوده و در ساختار آن شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی از شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی کم‌تر است.

(ب) اتم مرکزی آن دارای جفت‌الکترون ناپیوندی است.

(پ) دارای پیوند دوگانه است.

(۴) ۴، ۴، ۶

(۳) ۳، ۳، ۵

(۲) ۳، ۴، ۶

(۱) ۴، ۴، ۵

۲۴۲- در معادله واکنش  $\text{SOCl}_2(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$  پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها چند برابر مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها بوده و از واکنش ۰/۲۵ مول آب با مقدار کافی  $\text{SOCl}_2(\text{l})$ ، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟

(۴) ۱۶/۸، ۰/۵

(۳) ۱۱/۲، ۱/۵

(۲) ۱۱/۲، ۰/۵

(۱) ۱۶/۸، ۱/۵

۲۴۳- کدام گزینه نادرست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) در ۲۰۰ گرم محلول ۱۵ درصد جرمی سدیم کلرید در آب، مقدار ۳۰ گرم سدیم کلرید وجود دارد.

(۲) جرم مولی استون از جرم مولی اتانول بیش‌تر بوده و در شرایط یکسان، نقطه جوش آن از نقطه جوش اتانول کم‌تر است.

(۳) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ساختار هر یک از یون‌های سولفات و آمونیوم با شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در ساختار کربن دی‌اکسید یکسان است.

(۴) در تصفیه آب به روش اسمز معکوس برخلاف روش تقطیر، ترکیبات آلی فرار جدا نمی‌شوند.

۲۴۴- در آرایش الکترونی فلز X تعداد الکترون‌ها با  $I = 1$  و  $I = 0$  با یکدیگر برابر بوده و هم‌چنین در این عنصر شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن با یکدیگر برابر است. با انداختن ۷/۲ گرم از این فلز در مقدار کافی هیدروکلریک‌اسید، چند مورد از

مطالب زیر صحیح خواهند بود؟ (معادله واکنش موازنه گردد.) ( $X = 24 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) ( $\log 3 \simeq 0.5$ )

(جرم مولی را با عدد جرمی یکسان در نظر بگیرید.)  
 $\text{X}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{XCl}_n(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

(آ) در شرایط استاندارد حداکثر ۶/۷۲ لیتر گاز تولید می‌گردد.

(ب) اگر به اندازه مول اسید مصرفی در این واکنش، به آب مقطر از همین اسید اضافه کنیم تا حجم محلول به ۲L برسد، pH نهایی محلول اسید برابر ۰/۳ خواهد بود.

(پ) جهت رسوب کامل کاتیون فلزی تولیدشده، ۰/۴ مول یون فسفات لازم است.

(ت) در فلز X، ایزوتوپی با بزرگترین عدد جرمی، کم‌ترین درصد فراوانی را در طبیعت دارد.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

محل انجام محاسبات



۲۵۱- دو نمونه هم‌جرم از ماده A با دمای  $\theta_1$  و ماده B با دمای  $\theta_2$  را در کنار یکدیگر قرار می‌دهیم تا به تعادل گرمایی برسند. اگر دمای تعادل برابر  $40^\circ\text{C}$  باشد،  $\theta_1$  و  $\theta_2$  برحسب درجه سلسیوس به ترتیب از راست به چپ می‌توانند ..... و ..... باشند. (ظرفیت گرمایی ویژه ماده A دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه ماده B است. تبادل گرما فقط بین A و B اتفاق می‌افتد.)

(۱) ۲۵۰،۷۰ (۲) ۷۰/۵،۵۳ (۳) ۴۹،۳۵/۵ (۴) ۵۰،۳۰

۲۵۲- گرمای آزاد شده از سوختن کامل یک مول ..... نسبت به یک مول ..... دمای  $10^\circ$  کیلوگرم آب را به میزان کم‌تری افزایش می‌دهد و اگر ارزش سوختی ساده‌ترین آلکین برابر  $50\text{kJ.g}^{-1}$  باشد، آنتالپی سوختن آن برحسب  $\text{kJ.mol}^{-1}$  کدام

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

(۱) اتان، پروپان،  $-1300$   
(۲) اتانول، اتن،  $+1400$   
(۳) اتیلن، اتان،  $+1300$   
(۴) متانول، اتانول،  $-1400$

۲۵۳- چند مورد از توضیحات مربوط به مواد داده شده، صحیح هستند؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- ساده‌ترین آمین: در ساختار آن شمار پیوندهای اشتراکی ۶ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی است.
- سیانواتن: جرم مولی آن عددی زوج است.
- کوارتز: نمونه خالص و ماسه نمونه ناخالص سیلیس است.
- گاز مرداب: ضمن سوختن کامل هر مول از آن  $70^\circ$  گرم فراورده تولید می‌شود.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۲۵۴- اگر واکنش موازنه نشده  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$  با  $112$  گرم گاز نیتروژن و  $48/16 \times 10^{23}$  مولکول هیدروژن شروع شود، در لحظه‌ای که مجموع مول‌های مواد موجود در ظرف  $\frac{5}{6}$  برابر مول‌های اولیه مواد است، گرمای مصرف شده

برابر چند کیلوژول است و نسبت مولی گاز هیدروژن به گاز نیتروژن در این شرایط کدام است؟ ( $\text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$ )

N-N	N-H	H-H	N≡N	پیوند
۱۵۹	۳۸۹	۴۳۵	۹۴۱	میانگین آنتالپی
				( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )

(۱) ۳،۹۶

(۲) ۳،۱۹۲

(۳) ۲،۹۶

(۴) ۲،۱۹۲

۲۵۵- اگر در واکنش یک قطعه فلز Zn با محلول هیدروکلریک اسید، در مدت زمان ۵ دقیقه،  $68$  گرم ترکیب یونی حاصل شود، سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در این بازه زمانی چند  $\text{L.min}^{-1}$  است؟ (چگالی گاز  $\text{H}_2$  را  $0/8\text{g.L}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

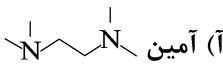
( $\text{H} = 1, \text{Zn} = 65, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$ )  $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۲۵ (۳) ۲۵۰ (۴) ۲/۵

## ۲۵۶- کدام گزینه نادرست است؟

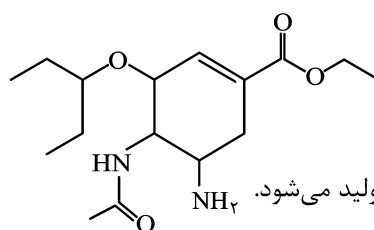
- (۱) امروزه جرم الیاف پلی استر تولید شده در جهان از مجموع جرم الیاف پشمی و پنبه‌ای تولیدی بیشتر است.  
 (۲) سلولز و نشاسته هر دو درشت مولکول هستند و مونومر سازنده آنها گلوکز است.  
 (۳) تفلون نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم بوده و از نظر شیمیایی بی‌اثر است.  
 (۴) با توجه به واکنش:  $(-CH_2 - CH_2)_n(s) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} nCH_2 = CH_2(g)$ ، در ساختار هر واحد تکرارشونده پلی‌اتن، هزاران اتم کربن و هیدروژن وجود دارد.

۲۵۷- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (C = ۱۲, F = ۱۹: g.mol<sup>-1</sup>)

- (آ) آمین  در شرایط مناسب می‌تواند در واکنش تولید پلی‌آمید شرکت کند.  
 (ب) اگر فرمول شیمیایی پلی‌لاکتیک اسید به صورت  $\left[ \text{O} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{C}(=\text{O}) \right]_n$  باشد، فرمول مونومر سازنده آن به صورت  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{COOH}$  است.  
 (پ) در پلی‌اتن سنگین همه اتم‌های کربن برخلاف پلی‌اتن سبک، حداکثر به دو اتم کربن دیگر متصل‌اند.  
 (ت) بیش از ۵۰ درصد الیاف تولیدی در جهان را الیاف مصنوعی تشکیل می‌دهند و در صنعت، پتو را از وینیل کلرید تهیه می‌کنند.  
 (ث) درصد جرمی فلئوئور در تفلون برابر ۷۶ درصد است.

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

## ۲۵۸- ترکیب زیر، ساختار دارویی آنتی‌بیوتیک و پروس با نام تجاری تامیفلو که فعالیت ویروس آنفلوانزا را در بدن مسدود می‌کند را نشان می‌دهد. با توجه به ساختار آن، کدام گزینه نادرست است؟



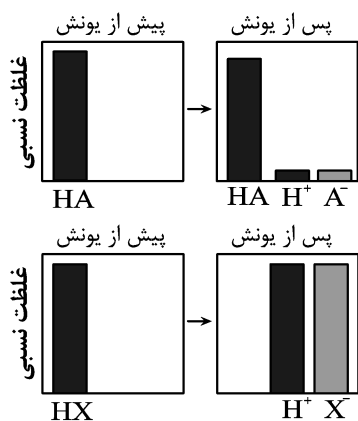
- (۱) فرمول مولکولی آن  $C_{16}H_{28}N_2O_4$  است و می‌تواند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند.  
 (۲) دارای یک عامل آمینی و یک عامل آمیدی است و از آبکافت آن در شرایط مناسب اتانول تولید می‌شود.  
 (۳) یک ترکیب سیرنشده غیر آروماتیک است که در واکنش با بخار برم، رنگ قرمز برم از بین می‌رود.  
 (۴) در اتم‌های آن ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی و دو گروه عاملی اتری دیده می‌شود.

## ۲۵۹- کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ جای خالی عبارت‌های زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- (آ) نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در محلول ۰/۲ مولار پتاسیم هیدروکسید در دمای اتاق برابر ... است.  
 (ب) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت رسانایی الکتریکی محلول هیدروفلوئوریک اسید از محلول نیتریک اسید ... است.  
 (پ) ترکیبی با فرمول  $CH_3(CH_2)_{15}COO^-K^+$  یک پاک‌کننده ... محسوب می‌شود.

- (۱)  $2/5 \times 10^{-13}$ ، بیشتر، غیر صابونی (۲)  $2/5 \times 10^{-15}$ ، کمتر، صابونی

- (۳)  $2/5 \times 10^{-13}$ ، کمتر، صابونی (۴)  $2/5 \times 10^{-15}$ ، بیشتر، غیر صابونی



۲۶۰- با توجه به شکل روبه‌رو همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز .....

(۱) در شرایط یکسان سرعت واکنش محلول اسید HX با فلز روی از اسید HA بیش‌تر است.

(۲) با افزایش غلظت محلول هر دو اسید، ثابت یونش آنها افزایش می‌یابد.

(۳) pH محلول ۰/۱ مولار اسید HA از محلول ۰/۱ مولار اسید HX بیش‌تر است.

(۴) اسید HX می‌تواند هیدروکلریک‌اسید و اسید HA می‌تواند هیدروسیانیک‌اسید باشد.

۲۶۱- حجم‌های برابری از دو محلول باریم هیدروکسید و سدیم هیدروکسید را با هم مخلوط می‌کنیم (pH محلول باریم هیدروکسید در دمای اتاق ۰/۶ واحد بزرگ‌تر از pH محلول NaOH است). اگر pH محلول حاصل در دمای اتاق برابر ۱۳/۱ باشد، برای خنثی کردن کامل هر دسی لیتر از محلول اولیه باریم هیدروکسید، به چند گرم محلول ۲۴/۵ درصد جرمی سولفوریک‌اسید نیاز

است؟ ( $\log 2 \simeq 0.3, H = 1, S = 32, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

۸۰ (۴)

۸ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۲۶۲- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام گزینه نادرست است؟

نیم‌واکنش کاهش	$E^{\circ} (V)$
$Mn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Mn(s)$	-۱/۱۸
$Cr^{2+}(aq) + e^{-} \rightarrow Cr^{+}(aq)$	-۰/۵۰
$Pt^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Pt(s)$	+۱/۲۰
$Al^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightarrow Al(s)$	-۱/۶۶

(۱) واکنش Al با  $Mn^{2+}$  به‌صورت طبیعی انجام شده و خودبه‌خود پیشرفت می‌کند.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه در معادله واکنش  $Al(s) + Mn^{2+}(aq) \rightarrow Al^{3+}(aq) + Mn(s)$  برابر ۱۰ است.

(۳) قوی‌ترین اکسنده در بین گونه‌های داده شده، Pt است.

(۴) سلول گالوانی (آلومینیم - پلاتین) بیش‌ترین ولتاژ را در میان سایر سلول‌های گالوانی تشکیل شده، دارد.

۲۶۳- اگر الکترون‌های آزاد شده از اکسایش ۱۶۰ گرم فلز در مدت ۲۰ دقیقه در نیم‌واکنش آندی سلول

$Fe^{3+} + Cu \rightarrow Fe^{2+} + Cu^{2+}$ ، در نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن مصرف شود، چند لیتر گاز

اکسیژن در شرایط STP مصرف شده و سرعت مصرف یون هیدرونیوم در این بازه زمانی چند مول بر دقیقه است؟ (معادله

$(Fe = 56, Cu = 64 : g.mol^{-1})$

واکنش موازنه شود.)

۰/۵، ۲۸ (۴)

۰/۲۵، ۲۸ (۳)

۰/۲۵، ۱۴ (۲)

۰/۵، ۱۴ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۶۴- چه تعداد از موارد زیر صحیح هستند؟

(آ) در واکنش‌های اکسایش - کاهش که به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شوند، کاتیون عنصر اکسندۀ فلزی، از اتم خود پایداری بیش تری دارد.

(ب) اختلاف عدد اکسایش گوگرد در دو ترکیب  $\text{Na}_2\text{S}$  و  $\text{SO}_3$  برابر ۸ واحد است.

(پ) در سلول الکترولیتی برقکافت آب، در اطراف آند، محیط اسیدی بوده و گاز  $\text{O}_2$  آزاد می‌شود.

(ت) در اثر ایجاد خراش در سطح حلبی یا آهن سفید، همانند فرایند خوردگی آهن، اکسیژن کاهش می‌یابد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۲۶۵- همه عبارت‌های زیر در رابطه با مدل دریای الکترونی نادرست‌اند، به جز: .....

(۱) دریای الکترونی عاملی است که انسجام شبکه بلور فلز را حفظ می‌کند و رسانایی الکتریکی و گرمایی و اعداد اکسایش متنوع فلزات را می‌توان با این مفهوم توضیح داد.

(۲) مجموع الکترون‌های اتم‌های هر فلز در به‌وجود آمدن دریای الکترونی شرکت دارند.

(۳) دلیل پایدار ماندن شبکه بلوری فلزها، تعداد برابر کاتیون‌ها و الکترون‌ها در ساختار آنهاست.

(۴) الکترون‌های موجود در دریای الکترونی می‌توانند در آن آزادانه جابه‌جا شوند.

۲۶۶- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

● با توجه به اینکه  $\text{CO}_2$  و  $\text{SO}_2$  فرمول مولکولی مشابه دارند، رفتار آنها در میدان الکتریکی یکسان است.

● منیزیم فلئوئورید در مقایسه با سدیم فلئوئورید نقطه ذوب بالاتری دارد.

● همه ترکیب‌های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

● براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در دو بعد است.

● سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد کره زمین است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۲۶۷- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(آ) در جامدات یونی نیروی جاذبه میان یون‌های ناهمنام با نیروی دافعه میان یون‌های هم‌نام برابر است.

(ب) آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم فلئوئورید نسبت به لیتیم کلرید بیش تر است.

(پ) منیزیم فلئوئورید نسبت به کلسیم اکسید آنتالپی فروپاشی شبکه بیش تری دارد.

(ت) با افزایش شعاع آنیون هالید، میزان کاهش آنتالپی فروپاشی شبکه برای لیتیم بیش تر از سدیم است.

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

محل انجام محاسبات

۲۶۸- اگر با کاهش حجم سامانه تعادلی، واکنش موازنه نشده:  $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g), \Delta H < 0$ ، در جهت رفت جابه‌جا شود،

کدام گزینه در مورد آن درست است؟

- (۱) افزایش دما سبب جابه‌جایی تعادل در جهت رفت شده و مقدار ثابت تعادل آن افزایش می‌یابد.  
 (۲) در معادله موازنه شده واکنش، مجموع ضرایب استوکیومتری A و B از ضریب استوکیومتری C کوچک‌تر است.  
 (۳) با انتقال سامانه به ظرف بزرگ‌تر در دمای ثابت، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و ثابت تعادل آن افزایش می‌یابد.  
 (۴) کاهش دما، سرعت واکنش رفت و سرعت واکنش برگشت را کاهش می‌دهد اما سرعت واکنش برگشت در مقایسه با واکنش رفت کاهش بیشتری پیدا می‌کند.

۲۶۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد و در نگهداری آن در زیر آب، مولکول‌های آب نقش بازدارنده را ایفا می‌کنند.

(ب) واکنش  $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$  یک واکنش گرماگیر است که با افزایش دما در این فرایند می‌توان برخلاف آنتالپی، انرژی فعالسازی واکنش را تغییر داد.

(پ) برای بهبود عملکرد مبدل‌های کاتالیستی در زمستان، می‌توان محیط درون مبدل را قبل از روشن کردن خودرو گرم کرد.  
 (ت) استفاده از پودر روی در مخلوط هیدروژن و اکسیژن برخلاف ایجاد جرقه در این مخلوط، سبب تغییر انرژی فعالسازی واکنش می‌شود.

(ث) هرچند استفاده از کاتالیزگر سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد، اما تأثیری بر کاهش یا افزایش میزان آلودگی محیط‌زیست ندارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷۰- مجموع اعداد به‌کار رفته در نامگذاری ترکیب آلی زیر به روش آیوپاک کدام است و ضمن سوختن کامل ۵/۰ مول از این

ترکیب به همراه ۵/۰ مول پارازیلن، در مجموع چند گرم گاز اکسیژن مصرف می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ

بخوانید.)  $(O = 16 \text{ g.mol}^{-1})$



۵۶۰، ۲۰ (۴)

۹۷۶، ۲۰ (۳)

۵۶۰، ۲۴ (۲)

۹۷۶، ۲۴ (۱)

محل انجام محاسبات



# پاسخ تشریحی آزمون ۲۹ خرداد ۱۴۰۰

## نظام جدید تجربی

### طراحان سؤال

#### زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان - مهدی جباری - معصومه خسرو نژاد - جواد زینلی‌نوش آبادی - سحر صادقی - لیدا علی‌اکبری - آرن فلاح‌اسدی

#### ریاضی

محمد مصطفی ابراهیمی - محمد بحیرایی - مهدی براتی - سهیل حسن‌خان‌پور - میثم حمزه‌لویی - آرش رحیمی - علی‌اصغر شریفی - سجاد صناعی - عزیزالله علی‌اصغری - حمید علیزاده  
اکبر کلاه‌ملکی - بهزاد محرمی - محمدجواد محسنی - علی مرشد - مهدی ملازمقانی - ایمان نخستین - امیر تزهت - سهند ولی‌زاده - علی ونکی‌قراهنانی

#### زیست‌شناسی

عباس آرایش - عیضا آروین - ادیب الماسی - امیررضا پاشاپوریگانه - احمد حسنی - سجاد خادم‌نژاد - یزدان خوش‌بیان - محمدرضا دانشمندی - علیرضا رضایی - علیرضا رهبر  
اشکان زرنندی - امیررضا صدریکتا - سروش صفا - سیدپوریا طاهریان - ماکان فاکری - پارسا فراز - فرید فرهنگ - وحید کریم‌زاده - مهرداد محبی - حسن محمدنشتایی - شروین مصورعلی  
کاوه ندیمی - پیام هاشم‌زاده

#### فیزیک

مهدی آذرنسب - زهره آقامحمدی - عباس اصغری - محمد اکبری - احسان ایرانی - امیرحسین برادران - ابوالفضل خالقی - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - محمدصادق مامسیده  
غلامرضا محبی - آرش مروتی - محمود منصوری - سیدعلی میرنوری - مجتبی نکونیان

#### شیمی

علی افخمی‌نیا - فرزین بوستانی - حسن رحمتی کوکنده - سیدرضا رضوی - علی رفیعی - محمدرضا زهره‌وند - رضا سلیمانی - میلاد شیخ‌الاسلامی - محمد عظیمیان‌زواره - حسین ناصری‌ثانی - محمد نکو

### مستولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مستول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	فیلتر نهایی	گروه مستندسازی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	روزبه اسحاقیان	بهزاد سلطانی - آرن فلاح‌اسدی لیدا علی‌اکبری - جواد زینلی‌نوش آبادی علی مرشد - فرشاد حسن‌زاده		محیا عباسی
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی‌اصغر شریفی	مهرداد ملوندی	عادل حسینی - علی ونکی‌قراهنانی ایمان چینی‌فروشان		آته اسفندیاری
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	مجتبی عطار	محمدسجاد ترکمان - امیرمنصور بهشتی محمدرضا گلزاری - کیارش سادات‌رفیعی	رامین آزادی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	محمدامین عمودی‌نژاد	سروش محمودی علی ونکی‌قراهنانی - علی زراعتکار		محمدرضا اصفهانی
شیمی	مسعود جعفری	هادی مهدی‌زاده	محمدحسن محمدزاده‌مقدم	محبوبه بیگ‌محمدی - امیرکیان بخارایی امید قیسوندی - امیرحسین مرتضوی		سمیه اسکندری

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیاتی
مستول دفترچه آزمون	آرن فلاح‌اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیرگروه: مازیار شیروانی‌مقدم مستول دفترچه: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

### گروه آزمون

#### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.



**زمین‌شناسی**

**۱۰۱- گزینه ۲»**

(سراسری تهرنی ۹۸ یا تغییر)

یوهانس کپلر برخلاف کوپرنیک ادعا داشت که مدار حرکت سیارات بیضوی است.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۱)

**۱۰۲- گزینه ۳»**

(بواز زینتی نوش آبادی)

مقایسه سنگ کره قاره‌ای و اقیانوسی:

سن: سنگ کره قاره‌ای دارای سن بیش‌تری است.

چگالی: سنگ کره اقیانوسی چگالی بیش‌تری دارد.

ضخامت: سنگ کره قاره‌ای ضخیم‌تر است.

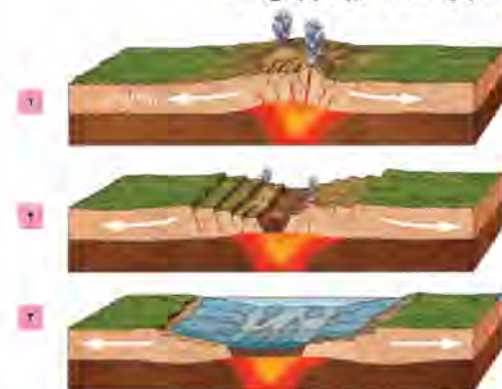
(زمین‌شناسی، صفحه ۱۸)

**۱۰۳- گزینه ۴»**

(ترین فلاح اسدی)

از آن‌جا که در صورت سؤال آخرین مرحله تشکیل اقیانوس جدید را خواسته لذا باید حتماً آب در شکل وجود داشته باشد. نکته مهم در مورد این سؤال این است که فرایند تشکیل اقیانوس حاصل دور شدن ورقه‌ها از یکدیگر است نه نزدیک شدن.

مراحل تشکیل اقیانوس جدید به‌صورت زیر می‌باشد:



(زمین‌شناسی، صفحه ۲۰)

**۱۰۴- گزینه ۳»**

(کتاب ۱۲ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)

زمین‌شناسان در پی جوی‌های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با بی‌هنجاری مثبت آن عنصر هستند. عناصر **Ca, Na, Fe** در نمودار **C** بی‌هنجاری مثبت دارند. پس احتمال یافتن بیش از ۲ کانسار در منطقه **C** وجود دارد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۶ و ۲۹)

**۱۰۵- گزینه ۳»**

(سهر صادقی)

در بخش‌های عمیق پوسته، به علت گرمای ناشی از شیب زمین‌گرایی و یا توده‌های مذاب، دمای آب‌های موجود در این مناطق افزایش می‌یابد و باعث انحلال برخی از عناصر می‌شود. این آب‌ها، برخی عناصر را به شکل کانسنگ در داخل شکستگی‌های سنگ ته‌نشین می‌کنند و برخی رگه‌های معدنی مانند رگه‌های کانسنگ حاوی طلا را می‌سازند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

**۱۰۶- گزینه ۴»**

(کتاب ۱۴ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)

گوهرها یا جواهر، شامل سنگ‌ها و کانی‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی است که به دلیل زیبایی، درخشش، سختی زیاد، رنگ و کمیاب بودن، از سایر کانی‌ها و سنگ‌ها متمایز هستند. گوهرها نمونه‌های بسیار زیبا و خاص و کمیاب دنیای کانی‌ها هستند که توسط فرایندهای ماگمایی، گرمایی و دگرگونی، اکثراً تحت شرایط خاصی مانند دما و فشار زیاد در اعماق زمین و گاهی با حضور مواد فرار به وجود می‌آیند. فیروزه برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۲، ۳۳ و ۳۴)

**۱۰۷- گزینه ۱»**

(کتاب ۱۲ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)

حریم کیفی چاه‌های تأمین‌کننده آب شرب، به صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.

حریم کمی آب‌های زیرزمینی بر اساس شعاع تأثیر دو چاه است، که حدود ۵۰۰ متر در نظر گرفته می‌شود.

(زمین‌شناسی، صفحه ۵۱)

**۱۰۸- گزینه ۴»**

(کتاب ۱۲ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)

مخلوط مناسب خاک ماسه‌ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاه‌خاک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصلخیزی خاک می‌شود.

(زمین‌شناسی، صفحه ۵۳)

**۱۰۹- گزینه ۱»**

(کتاب ۱۲ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)

$$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+}$$

$$A: TH = 2/5(10) + 4/1(8) \Rightarrow TH = 57/8 \frac{mg}{L}$$

$$B: TH = 2/5(3) + 4/1(2) \Rightarrow TH = 15/7 \frac{mg}{L}$$

$$C: TH = 2/5(2) + 4/1(3) \Rightarrow TH = 17/3 \frac{mg}{L}$$

سختی آب در منطقه **B** کمتر از منطقه **C** است.

هر چه از منطقه تغذیه دورتر شویم، سختی آب بیشتر می‌شود. پس احتمالاً منطقه **A** نسبت به دیگر مناطق دورتر از منطقه تغذیه قرار دارد.

گزینه «۴» نقطه **B** دارای کمترین سختی آب است. پس سنگ‌های آن منطقه ممکن است آذرین باشند. گرانیب سنگی آذرین است.

(زمین‌شناسی، صفحه ۴۸)

**۱۱۰- گزینه ۴»**

(بیدار علی‌آبیری)

رسوبگذاری رود زمانی آغاز می‌شود که میزان مواد معلق بیش‌تر از توان حمل رواناب باشد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

**۱۱۱- گزینه ۲»**

(کتاب ۱۲ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)

رسوباتی که از طریق رودها به مخزن سدها حمل می‌شوند، به تدریج از ظرفیت مخزن می‌کاهند. برای رفع این مشکل، در فواصل زمانی لازم عمل لایروبی صورت می‌گیرد.

(زمین‌شناسی، صفحه ۶۵)



۱۱۲- گزینه «۳»

(کتاب ۱۳ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)  
در مکان‌یابی سازه‌های دریایی مانند سازه‌های خشکی باید مطالعات زمین‌شناسی به طور ویژه مورد توجه قرار گیرد. افزون بر آن توجه به جریان‌های دریایی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا نیز ضروری می‌باشد.  
(زمین‌شناسی، صفحه ۶۶)

۱۱۳- گزینه «۲»

(کتاب ۱۳ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)  
زمین‌شناسان، در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها، با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرایی، گسل‌های فعال را شناسایی می‌کنند.  
(زمین‌شناسی، صفحه ۶۷)

۱۱۴- گزینه «۲»

(مجموعه شسروزار)  
در احداث تونل، وقتی محور تونل عمود بر لایه‌بندی باشد و تونل از سنگ‌های مختلف و متنوع با جنس‌های متفاوت عبور کند، استحکام تونل کم می‌باشد.  
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

۱۱۵- گزینه «۲»

(مهری چهاری)  
ابتدای‌ای بیماری بود که در نتیجه تأثیر منفی کادمیم در منطقه‌ای از زاین به وجود آمد. علت آن ورود آب‌های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن سرب و روی به رودخانه و مزارع برنج منطقه بود. از جمله عوارض این بیماری می‌توان تغییر شکل و نرمی استخوان‌ها در زنان مسن را نام برد. آسیب‌های کلیوی نیز بعدها در مردم این منطقه رخ داد.  
(زمین‌شناسی، صفحه ۸۰)

۱۱۶- گزینه «۳»

(مهری چهاری)  
از سرب در تهیه لباس‌های محافظ در هنگام عکس‌برداری توسط پرتو ایکس استفاده می‌شود.  
بیماری میناماتا در زاین در نتیجه مسمویت با عنصر جیوه شایع شد و باعث تولد کودکان ناقص گردید.  
فرمول شیمیایی رالگار ASS و فرمول شیمیایی اورپیمان  $As_2S_3$  است. هم‌چنین کانی پیریت می‌تواند حاوی عنصر آرسنیک باشد که اگر در معرض هوازدگی، اکسیده یا حل شود؛ می‌تواند وارد منابع آب و سپس وارد بدن موجودات زنده شود و باعث ایجاد بیماری گردد.  
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۳، ۷۹، ۸۱ و ۸۶)

۱۱۷- گزینه «۱»

(چوادر زینلی نوش آبادی)  
روی یک عنصر جزئی اساسی، منشأ زمینی است که بیش‌تر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود و در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد. هم‌چنین در سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی نیز فراوان است.  
(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۱۱۸- گزینه «۲»

(روزبه اسحاقیان)  
به مواد آتشفشانی جامد که به‌صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می‌شوند، تفرآ می‌گویند. تفرآهای بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر که دوکی شکل هستند، بمب آتشفشانی نام دارند.  
(زمین‌شناسی، صفحه ۹۹)

۱۱۹- گزینه «۴»

(چوادر زینلی نوش آبادی)  
شکل الف رفتار خمیرسان یا پلاستیک در یک سنگ را نشان می‌دهد. در این حالت پس از رفع تنش، سنگ‌ها تغییر شکل یافته و به‌طور کامل به حالت اولیه خود برنمی‌گردند.  
شکل ب یک گسل معکوس را نشان می‌دهد که در آن فرادیاواره نسبت به فرودیاواره به‌سمت بالا حرکت کرده است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۳ و ۹۱)

۱۲۰- گزینه «۲»

(سمر هادرقی)  
انفجار معدن، تخلیه ناگهانی آب پشت سد وانفجارهای اتمی می‌توانند سبب وقوع زمین‌لرزه گردند، درحالی‌که شخم‌زدن زمین تأثیری در فعال شدن گسل‌ها و وقوع زمین‌لرزه ندارد.

(زمین‌شناسی، صفحه ۹۳)

۱۲۱- گزینه «۴»

(سمر هادرقی)  
سرعت امواج P از همه امواج لرزه‌ای بیش‌تر بوده و اولین موج رسیده به لرزه‌نگار است. سپس به‌ترتیب امواج S، L و R ثبت می‌شوند. موج R آخرین موج ثبت شده توسط لرزه‌نگار است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۲۲- گزینه «۳»

(مهری چهاری)  
معدن آهن چغارت در پهنه ایران مرکزی قرار دارد.  
معدن سونگون ورزقان حاوی عنصر مس است.  
منطقه مهدی‌آباد دارای عنصر روی است و در پهنه ایران مرکزی قرار دارد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۲ و ۱۰۷)

۱۲۳- گزینه «۳»

(کتاب ۱۲ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)  
بیش‌تر فعالیت‌های آتشفشانی جوان در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - دختر (سهند - یزبان) قرار دارند.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۱۳)

۱۲۴- گزینه «۴»

(کتاب ۱۲ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)  
قدیمی‌ترین سنگ‌ها در مناطق مختلف ایران سنی بیش از ۴/۶ میلیارد سال دارند که در مقایسه با سنگ‌های قدیمی یافت شده در آمریکای شمالی، آفریقا، هند، سیبری، استرالیا و عربستان جوان‌تر هستند.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۴)

۱۲۵- گزینه «۱»

(کتاب ۱۲ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)  
استخراج و استفاده از فلزات برای اولین بار در فلات ایران و فلات آناتولی ترکیه صورت گرفت.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۹)



ریاضی

۱۲۶- گزینه «۲»

(علی اصغر شریفی)

اگر دنباله هندسی مورد نظر به شکل زیر باشد:

$$a_1 = \sqrt{2} - 1, a_2, a_3, a_4, a_5 = 7 + 5\sqrt{2}$$

$$a_1 \times a_5 = a_2 \times a_4 = a_3^2$$

می دانیم:

$$a_2 \times a_3 \times a_4 = a_3^3$$

در نتیجه:

حال به محاسبه  $a_3$  می پردازیم:

$$a_3 = \sqrt{a_1 \times a_5} = \sqrt{(\sqrt{2} - 1)(7 + 5\sqrt{2})} = \sqrt{3 + 2\sqrt{2}}$$

$$= \sqrt{(1 + \sqrt{2})^2} = \sqrt{2} + 1$$

$$a_2 \times a_3 \times a_4 = a_3^3 = (\sqrt{2} + 1)^3$$

بنابراین

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۱۲۷- گزینه «۴»

(عمیر عزیز)

$$\left(\frac{1}{\cos \alpha} + \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}\right)(\cos \alpha(1 - \sin \alpha)) = \left(\frac{1 + \sin \alpha}{\cos \alpha}\right)(\cos \alpha)(1 - \sin \alpha)$$

$$= (1 + \sin \alpha)(1 - \sin \alpha) = 1 - \sin^2 \alpha = \cos^2 \alpha = K$$

$$\Rightarrow \tan^2 \alpha = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{1 - \cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} = \frac{1 - K}{K}$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۲۸- گزینه «۴»

(سوند ولی زاده)

$$f(x) \geq g(x) \Rightarrow mx^2 - 2x + m \geq x^2 - mx + 1$$

$$(m-1)x^2 + (m-2)x + m-1 \geq 0$$

برای این که این عبارت همواره نامنفی باشد، باید دلتا منفی و ضریب  $x^2$  مثبت باشد:

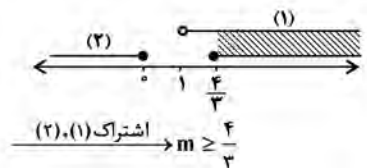
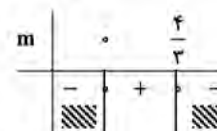
$$\begin{cases} a > 0 \Rightarrow m-1 > 0 \Rightarrow m > 1 & (1) \\ \Delta \leq 0 \Rightarrow (m-2)^2 - 4(m-1)(m-1) \leq 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (m-2)^2 - (2m-2)^2 \leq 0$$

$$\Rightarrow (m-2-2m+2)(m-2+2m-2) \leq 0 \Rightarrow (-m)(3m-4) \leq 0$$

$$\Rightarrow (m-2-2m+2)(m-2+2m-2) \leq 0 \Rightarrow (-m)(3m-4) \leq 0$$

$$m \geq \frac{4}{3} \text{ یا } m \leq 0 \quad (2)$$

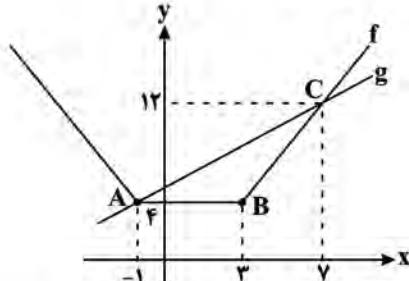


(ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۲۹- گزینه «۴»

(علی اصغر شریفی)

نمودار توابع را رسم می کنیم:



مساحت مثلث ABC از طریق محاسبه مقادیر ارتفاع و قاعده به دست می آید:

$$AB = 4$$

قاعده AB

برای ارتفاع وارد بر AB احتیاج به مختصات نقطه C داریم:

$$|x+1| + |x-2| = x+5 \xrightarrow{x>2} 2x-2 = x+5 \Rightarrow x=7$$

$$\Rightarrow C(7, 12) \Rightarrow h = 12 - 4 = 8$$

$$S = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۱۳۰- گزینه «۲»

(علی مرشد)

بین سخنرانی علی و حسین، دقیقاً باید دو نفر سخنرانی کنند. ابتدا دو نفر از چهار نفر را برای سخنرانی بین علی و حسین انتخاب می کنیم و بعد جایگشت آن‌ها را حساب می کنیم. علی و حسین به ۲! طریق جایگشت دارند. اگر مجموعه علی و حسین و دو نفر دیگر را A بنامیم، داریم:

$$z, \text{ حسین}, x, y, \text{ علی}, A$$

$$\binom{4}{2} \times 2! \times 2! \times 2! = 144$$

جایگشت  
۱, ۲, ۳ یا A  
علی و حسین  
x, y  
جایگشت  
انتخاب  
x, y

روش دوم: برای علی و حسین مطابق شکل ۳ جا وجود دارد چون می توانند جایشان را عوض کنند  $3 \times 2$  حالت برای این دو و برای بقیه ۴! حالت داریم پس:

$$3 \times 2 \times 4! = 144$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۱۳۱- گزینه «۲»

(مهدی براتی)

قرینه نقطه M را نسبت به نقطه N نقطه M' می نامیم. با توجه به شکل مقابل چون N وسط M و M' قرار دارد، داریم:

$$\frac{M + M'}{2} = N \Rightarrow M + M' = 2N \Rightarrow M' = 2N - M$$

$$\Rightarrow M' = 2(2a, 2 - a) - (2a + 1, a + 2) \Rightarrow M' = (a - 1, -2a + 1)$$



۱۳۴- گزینه ۳

(زمان تستین)

$\hat{B} + \hat{D} = 180^\circ$  پس زاویه خارجی رأس B با D برابر است همچنین زاویه E در هر دو مثلث EAB و EDC مشترک است، پس دو مثلث متشابهاند.

$$\frac{\Delta}{x+3} = \frac{x}{14} \Rightarrow x^2 + 3x = 70 \Rightarrow x^2 + 3x - 70 = 0$$

$$\Rightarrow (x+10)(x-7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -10 \times \\ x = 7 \quad \checkmark \end{cases}$$

$$\frac{S_{EAB}}{S_{EDC}} = \left(\frac{\Delta}{7+3}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{S_{ABCD}}{S_{EDC}} = \frac{4-1}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{S_{EDC}}{S_{ABCD}} = \frac{4}{3}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۱۳۵- گزینه ۳

(عمید عزیزه)

با کمک اتحادهای لگاریتم، به سادگی می‌توان نشان داد که ضابطه هر پنج تابع داده شده با ضابطه تابع f یکسان است. پس باید دامنه توابع را مقایسه کنیم. ابتدا دامنه تابع f را به دست می‌آوریم:

$$D_f : \frac{x}{x-1} > 0 \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0, 1\}$$

حال دامنه توابع داده شده را بررسی می‌کنیم:

$$1) \begin{cases} x > 0 \\ x-1 > 0 \end{cases} \Rightarrow D = (1, +\infty)$$

$$2) \left(\frac{x}{x-1}\right)^2 > 0 \Rightarrow \frac{x}{x-1} > 0 \Rightarrow D = \mathbb{R} - \{0, 1\}$$

$$3) \left(\frac{x}{x-1}\right)^2 > 0 \Rightarrow \frac{x}{x-1} \neq 0 \Rightarrow D = \mathbb{R} - \{0, 1\}$$

$$4) \sqrt{\frac{x}{x-1}} > 0 \Rightarrow \frac{x}{x-1} > 0 \Rightarrow D = \mathbb{R} - \{0, 1\}$$

$$5) \sqrt{\frac{x}{x-1}} > 0 \Rightarrow \frac{x}{x-1} > 0 \Rightarrow D = \mathbb{R} - \{0, 1\}$$

بنابراین تابع f با توابع داده شده در ب، ت و ث برابر است.

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۱۰۵ تا ۱۱۳)

۱۳۶- گزینه ۴

(مهمربنظفی ابراهیمی)

نقاط  $(\frac{\pi}{4}, 5)$  و  $(0, -1)$  را در ضابطه تابع جایگذاری می‌کنیم.

$$(0, -1) \Rightarrow -1 = a - b \cos 0 \Rightarrow a - b = -1 \quad (I)$$

$$\left(\frac{\pi}{4}, 5\right) \Rightarrow 5 = a - b \cos \frac{\pi}{4} \Rightarrow a + b = 5 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{I, II} a = 2, b = 3 \Rightarrow y = 2 - 3 \cos 2x$$

$$\xrightarrow{x = \frac{5\pi}{6}} y = 2 - 3 \cos\left(\frac{5\pi}{3}\right) = 2 - 3\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} = 0.5$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

چون  $M'$  روی خط  $2x - 3y = 6$  قرار دارد، مختصات آن در این معادله صدق می‌کند.

$$\Rightarrow 2(a-1) - 3(-3a+1) = 6 \Rightarrow 11a - 5 = 6 \Rightarrow a = 1$$

بنابراین مختصات نقاط M و N را بدست می‌آوریم:

$$M(4, 4), N(2, 1) \Rightarrow MN = \sqrt{(4-2)^2 + (4-1)^2} = \sqrt{13}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۱۰)

۱۳۲- گزینه ۳

(امیر نزهت)

برای آن که سهمی از ناحیه مختصات عبور کند، باید  $\Delta > 0$  و  $P \geq 0$  باشد.

$$\Delta > 0 \Rightarrow 64 - 4(2-m)(-2m) > 0 \Rightarrow 64 + 16m - 8m^2 > 0 \Rightarrow m^2 - 2m - 8 < 0 \Rightarrow m \in (-2, 4)$$

$$P \geq 0 \Rightarrow \frac{-2m}{2-m} \geq 0 \Rightarrow m \in (-\infty, 0] \cup (2, +\infty)$$

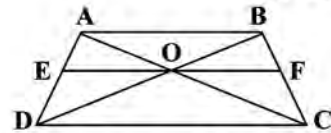
توجه کنید که اگر  $m = 2$  باشد با نمودار تابع خطی  $f(x) = 8x - 4$  مواجه هستیم که از ناحیه می‌گذرد و چون قید نشده که نمودار باید محنی باشد، قابل قبول است.

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

۱۳۳- گزینه ۲

(سپار ساتی)

فرض:  $DC = 8, AB = 5$



$$\begin{cases} \Delta ADC : EO \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{EO}{DC} = \frac{AE}{AD} \Rightarrow \frac{EO}{8} = \frac{AE}{AD} \\ \Delta DAB : EO \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{EO}{AB} = \frac{DE}{AD} \Rightarrow \frac{EO}{5} = \frac{DE}{AD} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{EO}{8} + \frac{EO}{5} = \frac{AE+DE}{AD} = 1 \xrightarrow{\times 40} 5EO + 8EO = 40$$

$$\Rightarrow 13EO = 40 \Rightarrow EO = \frac{40}{13} \xrightarrow{\text{بطور مشابه}} OF = \frac{40}{13}$$

$$\Rightarrow EF = \frac{40}{13} + \frac{40}{13} = \frac{80}{13} \Rightarrow \frac{EF}{DC} = \frac{80}{13 \cdot 8} = \frac{10}{13}$$

روش دوم: در حل این سؤالات همیشه اندازه EF از فرمول

$$EF = \frac{2}{\frac{1}{AB} + \frac{1}{DC}}$$

$$EF = \frac{2}{\frac{1}{5} + \frac{1}{8}} = \frac{2}{\frac{13}{40}} = \frac{80}{13} \Rightarrow \frac{EF}{DC} = \frac{80}{13 \cdot 8} = \frac{10}{13}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)



۱۳۷- گزینه «۱»

(معمد بصیرایی)

$$\begin{aligned} \sin \frac{7\pi}{3} &= \sin\left(2\pi + \frac{\pi}{3}\right) = \sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \cos \frac{11\pi}{6} &= \cos\left(2\pi - \frac{\pi}{6}\right) = \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \tan 225^\circ &= \tan\left(\pi + \frac{\pi}{4}\right) = \tan \frac{\pi}{4} = 1 \\ \cot^2 315^\circ &= \cot^2\left(2\pi - \frac{\pi}{4}\right) = \left(-\cot \frac{\pi}{4}\right)^2 = (-1)^2 = 1 \\ \sin(-120^\circ) &= -\sin 120^\circ = -\sin\left(\pi - \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \Rightarrow A &= \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}}{1+1} - \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} = 0 \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

در گزینه «۲» داریم:  $\lim_{x \rightarrow 2^-} (x^3 - 2x) = 2$  و  $\lim_{x \rightarrow 2^+} (x^3 - 2x) = 0$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۴۱- گزینه «۱»

(سوال حسن‌خان‌پور)

فرض می‌کنیم A پیشامدی باشد که این وسیله بیش از یک سال عمر کند؛ B پیشامد آن باشد که این وسیله بیش از دو سال عمر کند و C پیشامد این باشد که این وسیله بیش از چهار سال عمر کند. در این صورت پیشامد آن که وسیله مورد نظر بیش از دو سال و حداکثر چهار سال عمر کند برابر B-C است. واضح است که  $C \subseteq B \subseteq A$  پس داریم:

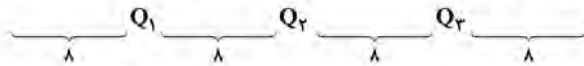
$$\begin{aligned} P((B-C)|A) &= \frac{P((B-C) \cap A)}{P(A)} = \frac{P(B-C)}{P(A)} \\ &= \frac{P(B) - P(C)}{P(A)} = \frac{0/2 - 0/1}{0/7} = \frac{1}{7} \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۴۲- گزینه «۴»

(عزیزالله علی‌اصغری)

با توجه به آن که قبل از چارک اول ( $Q_1$ ) داده قرار گرفته است، پس شکل کلی چینش داده‌ها و چارک‌ها به صورت زیر است:



چارک اول و سوم حتماً جزو داده‌ها هستند. اگر میانه ( $Q_2$ ) جزو داده‌ها باشد، شماره داده چارک سوم برابر است با

$$8 + 1 + 8 + 1 + 8 + 1 = 27$$

اگر میانه ( $Q_2$ ) جزو داده‌ها نباشد، شماره داده چارک سوم برابر است با

$$8 + 1 + 8 + 8 + 1 = 26$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۶۱ و ۱۶۲)

۱۴۳- گزینه «۲»

(میتهم همزه‌لوی)

ابتدا جواب‌های معادله  $f(x) = 1$  را می‌یابیم:

$$f(x) = 1 \Rightarrow x^3 - 7 = 1 \Rightarrow x^3 = 8 \Rightarrow x = 2$$

پس برای محاسبه ریشه‌های معادله  $f(g(x)) = 1$ ، معادله  $g(x) = 2$  را حل می‌کنیم:

$$g(x) = 2 \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 1 = 2 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}, x \geq 2 \Rightarrow x = \sqrt{3} \\ \frac{x-1}{x+1} = 2 \Rightarrow x = -3, x < 2 \Rightarrow x = -3 \end{cases}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ و ۲۲ تا ۲۳)

۱۳۸- گزینه «۱»

(معمدپور/مسنی)

$$\begin{aligned} \log_x^{x-5} = 2 &\Rightarrow x-5 = x^2 \Rightarrow x^2 - x + 5 = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 5 \end{cases} \end{aligned}$$

$x = 1$  مبنای  $\log_x^{x-5}$  را یک می‌کند که با دامنه لگاریتم در تضاد است.

$$\log_{a+1}^{(7a+1)} = \log_6^2 = 2 \quad \text{پس } a = 5 \text{ است.}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۱۳۹- گزینه «۳»

(مهری ملازمفانی)

با توجه به رابطه  $\log E = 11/8 + 1/5 M$  داریم:

$$\begin{aligned} \log E_1 &= 11/8 + 1/5 \times (7/2) \Rightarrow \log E_1 - \log E_2 = 1/5 \times 1/2 = 1/8 \\ \log E_2 &= 11/8 + 1/5 \times (6) \\ \Rightarrow \log \frac{E_1}{E_2} &= 1/8 \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 10^{1/8} = 10^{0.125} = 10^{1/8} \\ \frac{\log 6 = 0/8}{10^{0/8} = 6} &\Rightarrow 10 \times 6 = 60 \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، صفحه ۱۱۷)

۱۴۰- گزینه «۲»

(آکبر کلاهدمگی)

$$\begin{aligned} |x-1| < 1 &\Rightarrow -1 < x-1 < 1 \Rightarrow 0 < x < 2 \\ \Rightarrow f(x) &= \begin{cases} x^2 - x & x \geq 2 \text{ یا } x \leq 0 \\ g(x) & 0 < x < 2 \end{cases} \end{aligned}$$

تابع در نقاط  $x = 2$  و  $x = 0$  پیوسته است:

$$\Rightarrow f(0) = 0, \lim_{x \rightarrow 0^-} (x^2 - x) = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} g(x) = 0$$

$$\Rightarrow f(2) = 2, \lim_{x \rightarrow 2^+} (x^2 - x) = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = 2$$



۱۴۴- گزینه «۳»

(علی مرشد)

نقطه  $(2, 7)$  روی هر دو تابع  $f$  و  $f^{-1}$  قرار دارد، پس:

$$\begin{cases} f(7) = 2 \\ f^{-1}(2) = 7 \Rightarrow f(7) = 2 \end{cases} \Rightarrow (f \circ f^{-1})(7) = f(f^{-1}(7)) = f(2) = 7$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ و ۲۲ تا ۲۹)

۱۴۵- گزینه «۳»

(معمدمصطفی ابراهیمی)

می‌دانیم:  $\sin 2\theta = 2 \times \sin \theta \times \cos \theta = 2 \times \tan \theta \times \cos^2 \theta$

$$\cos^2 \theta = \frac{1}{1 + \tan^2 \theta} \Rightarrow \sin 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 + \tan^2 \theta}$$

$$\frac{2}{5} = \frac{2 \tan \theta}{1 + \tan^2 \theta} \xrightarrow{\tan \theta = x} 2 - 2x^2 = 10x$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 10x + 2 = 0 \Rightarrow (3x + 1)(x + 2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{1}{3} \Rightarrow \tan \theta = -\frac{1}{3} \\ x = -2 \Rightarrow \tan \theta = -2 \end{cases}$$

اگر  $\tan \theta = -3$  باشد، خط  $d$  از نقطه  $(1, 1)$  می‌گذرد و شیب  $-3$  دارد.

معادله آن به صورت مقابل است:

$$y - 1 = -3(x - 1) \xrightarrow{\text{نقطه برخورد با محور } y} y = 4$$

اگر  $\tan \theta = -\frac{1}{3}$  باشد، خط  $d$  از نقطه  $(1, 1)$  می‌گذرد و شیب  $-\frac{1}{3}$  دارد.

معادله آن به صورت زیر است:

$$y - 1 = -\frac{1}{3}(x - 1) \xrightarrow{\text{نقطه برخورد با محور } y} y = \frac{4}{3}$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۰ و ۴۱) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۱۴۶- گزینه «۲»

(معمدمصطفی ابراهیمی)

$$\frac{\sin 4x - \sin x}{\sin 2x} = 0 \Rightarrow \sin 4x = \sin x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1) 4x = 2k\pi + x \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} \\ 2) 4x = 2k\pi + \pi - x \Rightarrow \Delta x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = \frac{(2k+1)\pi}{5} \end{cases}$$

$x$ های دسته جواب‌های بالا که در بازه  $[-\pi, \pi]$  قرار می‌گیرند، عبارتند از:

$$\begin{cases} 1) x = \frac{2k\pi}{3} \quad -\pi \leq x \leq \pi \rightarrow \frac{-2\pi}{3}, 0, \frac{2\pi}{3} \\ 2) x = \frac{(2k+1)\pi}{5} \quad -\pi \leq x \leq \pi \rightarrow -\pi, \frac{-3\pi}{5}, \frac{-\pi}{5}, \frac{\pi}{5}, \frac{3\pi}{5}, \pi \end{cases}$$

به ازای  $x = 0, \pm\pi$  مخرج معادله صفر می‌شود. پس ۶ جواب مورد قبول

است. (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۴۷- گزینه «۳»

(آلبر کلاهمنگلی)

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1 + \cos(\pi|x|)}{1 + \cos(\pi x)} = \frac{1 + \cos \pi}{1 + \cos \pi} = 0 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{1 + \cos(\pi|x|)}{1 + \cos(\pi x)} = \frac{1 + \cos 0}{1 + \cos 0} = \frac{2}{2} = 1 \quad (2)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 + \cos(\pi|x|)}{1 + \cos(\pi x)} = \frac{1 + \cos 0}{1 + \cos 0} = 1 \quad (3)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1 + \cos(\pi|x|)}{1 + \cos(\pi x)} = \frac{1 + \cos(-\pi)}{1 + \cos(-\pi)} = 0 \quad (4)$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۷)

۱۴۸- گزینه «۳»

(آلبر کلاهمنگلی)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|\sqrt{x-1}| + \sqrt{4x^2 - x}}{(1 + \sqrt{-x})^2} &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-2x + 1 + |2x|}{x \rightarrow -\infty 1 + 2\sqrt{-x} + (-x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-4x + 1}{1 + 2\sqrt{-x} - x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-4x}{-x} = 4 \end{aligned}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۳)

۱۴۹- گزینه «۲»

(بوزرا مهری)

تابع  $f$  در  $x = -1$  پیوستگی راست دارد.  $f'_+(-1)$  را به دست آورده و سپس معادله نیم‌خط مماس راست را می‌نویسیم:

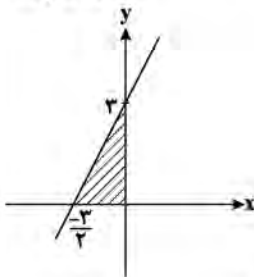
$$f(-1) = \sqrt{-1-1-2(-1)} = 1$$

$$-1 < x < 0 \xrightarrow{|x|=-1} f(x) = \sqrt{x^2 + x + 2}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{2x+1}{2\sqrt{x^2+x+2}} \Rightarrow f'_+(-1) = \frac{1}{2\sqrt{1}} = \frac{1}{2}$$

معادله نیم‌خط مماس راست:  $y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 1 = \frac{1}{2}(x + 1)$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$$



$$\text{مساحت ناحیه هاشورخورده: } \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{3}{2} = \frac{3}{2} = 1.5$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۸)



۱۵۰- گزینه ۲»

(پروژه مفروض)

می دانیم مشتق تابع مرکب به صورت زیر است:

$$(f \circ g)'(x) = g'(x)f'(g(x))$$

در نتیجه:

$$(f \circ g)'(2) = -12 \Rightarrow g'(2) \times f'(g(2)) = -12$$

$$g(2)=4 \rightarrow g'(2) \times f'(4) = -12$$

کافی است مشتق تابع  $f$  را در نقطه  $x=4$  به دست آوریم:

$$f(x) = x\sqrt{x} = x^{\frac{3}{2}} \Rightarrow f'(x) = \frac{3}{2}x^{\frac{1}{2}} \Rightarrow f'(4) = \frac{3}{2}\sqrt{4} = 3$$

در نهایت سراغ خواسته سؤال می رویم:

$$g'(2) \times f'(4) = -12 \xrightarrow{f'(4)=3} 3g'(2) = -12 \Rightarrow g'(2) = -4$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

۱۵۱- گزینه ۲»

(علی‌اصغر شریفی)

نکته: در توابع  $y = |f(x)|$  ریشه‌های ساده  $f(x)$  نقاط مشتق‌ناپذیر

هستند. بنابراین باید  $f(x) = 4x^2 - mx + 1$  یا فاقد ریشه باشد و یا دارای

ریشه مضاعف، پس داریم:  $\Delta \leq 0$

$$\Rightarrow (-m)^2 - 4(4)(1) \leq 0 \Rightarrow m^2 \leq 16 \Rightarrow -4 \leq m \leq 4 \quad (I)$$

از طرفی با توجه به این که  $\Delta \leq 0$ ، عبارت  $4x^2 - mx + 1$  همواره بزرگتر

ساوی صفر می‌باشد، پس:  $y = |4x^2 - mx + 1| = 4x^2 - mx + 1$

حال می‌دانیم تابع درجه دوم با ضریب مثبت  $x^2$  بعد از رأس اکیداً صعودی

خواهد بود، بنابراین:

$$x_S = -\frac{(-m)}{4} \leq \frac{1}{4} \Rightarrow m \leq 2 \quad (II)$$

بنابراین اشتراک دو بازه (I) و (II)  $-4 \leq m \leq 2$  می‌باشد.

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۲ و ۶۰ تا ۶۴)

۱۵۲- گزینه ۲»

(علی ونگی فراهانی)

ابتدا نقطه ماکزیمم نسبی تابع را به دست می‌آوریم:

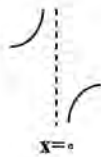
$$f'(x) = \frac{5}{3}x^{\frac{2}{3}} - \frac{2}{3}x^{-\frac{1}{3}} = \frac{5\sqrt[3]{x^5}}{3} - \frac{2}{3\sqrt[3]{x}} = \frac{5x^2 - 2}{3\sqrt[3]{x}}$$

$x$	$-\frac{1}{2}$	$0$	$\frac{1}{2}$
$f'$	$-$	$+$	$-$
	$\searrow$	$\nearrow$	$\searrow$
			$\nearrow$

پس  $x=0$  طول نقطه ماکزیمم نسبی است

$$f'(0^+) = \frac{-2}{0^+} = -\infty$$

$$f'(0^-) = \frac{-2}{0^-} = +\infty$$



(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۱۵۳- گزینه ۳»

(سهند ولی‌راد)

$$\text{حجم} = 1 \text{lit} = 1000 \text{cm}^3$$

$$V = \pi R^2 h = 1000 \Rightarrow h = \frac{1000}{\pi R^2}$$

$$S_{\text{کل}} = 2 \times S_{\text{قاعده}} + S_{\text{جانبی}} = 2\pi R^2 + 2\pi R h = 2\pi R^2 + 2\pi R \left(\frac{1000}{\pi R^2}\right)$$

$$S = 2\pi R^2 + \frac{2000}{R} \Rightarrow S' = 4\pi R - \frac{2000}{R^2} = 0$$

$$\Rightarrow R = \sqrt{\frac{500}{\pi}} \Rightarrow R = \frac{\sqrt{500\pi}}{\pi}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۵۴- گزینه ۲»

(مهدی ملازمقانی)

در معادله دایره داده شده داریم:

$$x^2 - 4x + y^2 + 6y = -21 \Rightarrow (x-2)^2 + (y+3)^2 = 4$$

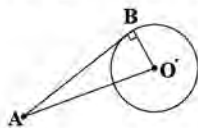
$$\Rightarrow R = 2, O'(2, -3)$$

حال با توجه به شکل داریم:  $O'A = \sqrt{(-2-2)^2 + (-1-(-3))^2} = 10$

$$O'B = R = 2$$

$$\Rightarrow O'A^2 = O'B^2 + AB^2$$

$$100 = 4 + AB^2 \Rightarrow AB = \sqrt{96} = 4\sqrt{6}$$



(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۹ و ۱۴۲)

۱۵۵- گزینه ۳»

(آرش رفیعی)

(سیاه و از ظرف B) یا (سیاه و از ظرف A) = احتمال سیاه بودن

$$\Rightarrow \left(\frac{2}{5} \times \frac{4}{6}\right) + \left(\frac{3}{5} \times \frac{3}{8}\right) = \frac{59}{120}$$

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)



**زیست‌شناسی**

**۱۵۶- گزینه «۳»**

(امید هستی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در نظام جفت‌گیری تک همسری هر دو جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.

گزینه «۲»: در نظام جفت‌گیری چند همسری در نهایت موفقیت تولیدمثلی هر دو جانور نر و ماده افزایش پیدا می‌کند.

گزینه «۴»: در نظام جفت‌گیری چندهمسری جانور نر می‌تواند به‌طور غیرمستقیم به ماده‌ها کمک کند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۸)

**۱۵۷- گزینه «۴»**

(سروش صفا)

یکی از ویژگی‌های کودهای شیمیایی که مصرف بیش از حد آن‌ها موجب تخریب بافت خاک می‌شود، این است که به راحتی مواد معدنی را در اختیار گیاه قرار می‌دهند و به سرعت کمبود مواد مغذی خاک را جبران می‌کنند.

جدول مقایسه‌ای انواع کودها

کود آلی	کود شیمیایی	کود زیستی (بیولوژیک)
تعریف	باقیای در حال تجزیه بدن جانداران است.	شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفیدند.
ویژگی مغذی	۱- شباهت بیشتری به نیازهای جانداران دارد. ۲- مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند. ۳- استفاده بیش از حد آن، آسیب کمتری به گیاهان می‌زند. ۴- موجب حفظ یون‌های مثبت خاک می‌شود.	۱- استفاده از آن‌ها ساده‌تر و کم هزینه‌تر است. ۲- با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند. ۳- معایب کودهای دیگر را ندارند.
عیب	۱- توسط بارش شسته شده، وارد آب‌ها می‌شود و در نتیجه باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود ← افزایش این جانداران مانع از ورود نور و اکسیژن به آب شده و موجب مرگ آبزیان می‌شود. ۲- مصرف بیش از حد آن آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد کرده، بافت خاک را تخریب می‌کند.	معایب دو کود دیگر را ندارد

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۲)

**۱۵۸- گزینه «۲»**

(شروین مصورعلی)

تمامی مراحل فتوسنتز در گیاهان C<sub>۳</sub> و CAM در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شود. در هر دو نوع این گیاهان، واکنش‌های مستقل از نور در چرخه کالوین در طول روز انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه گیاهان C<sub>۳</sub>، CAM، و C<sub>۴</sub> کربن دی‌اکسید را ابتدا به‌صورت اسیدهای آلی ۳ یا ۴ کربنه تثبیت می‌نمایند. در حالی که غلاف آوندی واجد کلروپلاست، تنها در گیاهان C<sub>۴</sub> دیده می‌شود.

گزینه «۳»: گیاهان CAM می‌توانند در شب هم به تثبیت کربن بپردازند، دقت کنید که نخستین ترکیب پایدار در تثبیت کربن این گیاهان نوعی اسید (نه قند!) چهار کربنه می‌باشد.

گزینه «۴»: گیاهان C<sub>۴</sub> در روز یا دو مسیر آنزیمی مختلف کربن را تثبیت می‌کنند، اما pH اسیدی عصارة برگ‌ها در آغاز روشنائی برای گیاهان CAM می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۳، ۸۵، ۸۷ و ۸۸)

**۱۵۹- گزینه «۲»**

(علیرضا رهبر)

صورت سؤال به دریچه بیضی اشاره دارد. این دریچه، پرده‌ای نازک است که در پشت آن بخش حلزونی گوش درونی (بخش شنوایی) قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این گزینه به یاخته‌های مزکدار بخش حلزونی گوش اشاره دارد.

گزینه «۳»: این گزینه به پرده صماخ اشاره دارد.

گزینه «۴»: این گزینه به استخوان رکابی اشاره دارد که کف آن بر روی دریچه بیضی قرار گرفته است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۳۰)

**۱۶۰- گزینه «۱»**

(عباس آرایش)

هیچ‌یک از موارد صحیح نمی‌باشد.

علت نادرستی مورد الف) نوتروفیل توانایی انجام بیگانه‌خواری دارد و از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان ایجاد می‌شود اما بعد از دیپندز به ماکروفاژ یا یاخته دندریتی تبدیل نمی‌شود.

علت نادرستی مورد ب) همه انواع یاخته‌های خونی می‌توانند در قاعدگی از بدن یک زن بالغ خارج شوند. دقت داشته باشید که آنزیم‌ها سرعت واکنش‌هایی را که در بدن موجود زنده انجام شدنی است، زیاد می‌کنند. (نه اینکه واکنش‌های انجام شدنی را ممکن کنند).

علت نادرستی مورد ج) کوچک‌ترین یاخته خونی، گویچه قرمز است که هسته ندارد. دقت داشته باشید که لنفوسیت کوچک‌ترین گویچه سفید است و دارای بیشترین نسبت هسته به سیتوپلاسم نسبت به سایر گویچه‌های سفید است.

علت نادرستی مورد د) در ساختار غشای یاخته‌ای مگاکاربوسیت تری گلیسرید (قراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی) و مولکول حامل اطلاعات وراثتی (دنا) وجود ندارد. دقت داشته باشید که مگاکاربوسیت وارد جریان خون نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۸، ۲۷، ۷۲ و ۷۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۵ و ۱۰۶)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۸، ۱۸ و ۶۶)



**۱۶۱- گزینه «۲»**

(اشکان زرندی)

صلبیه پرده‌ای سفید رنگ بوده و با چربی روی کره چشم در ارتباط است. صلبیه با عنبیه (ساختار رنگین چشم) ارتباط ندارد. همچنین زلالیه مایعی شفاف است نه ماده‌ای ژله‌ای و شفاف.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لایه خارجی چشم در جلوی چشم، پرده شفاف قرنیه را می‌سازد. لایه مشیمیه با لایه خارجی در ارتباط است. مشیمیه در امتداد عصب بینایی قرار نمی‌گیرد.

گزینه «۲»: شبکیه چشم محتوی یاخته‌های عصبی و گیرنده‌های نوری است. در این لایه، نور متمرکز شده و بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری کره چشم قرار می‌گیرد، لکه زرد نام دارد.

گزینه «۳»: عدسی چشم به وسیله رشته‌هایی به جسم مژگانی متصل است. جسم مژگانی جزئی از لایه میانی چشم است که این لایه در قسمت مشیمیه خود دارای مویرگ‌های خونی فراوان است و این لایه در جلوی چشم، عنبیه را ایجاد می‌کند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳۳ تا ۲۵، ۲۷ و ۲۸)

**۱۶۲- گزینه «۳»**

(عباس آرایش)

رویان، قرمز (RR) یا صورتی (RW) می‌شود! پس امکان ایجاد رویانی با فنوتیپ سفید ممکن نیست. (رد گزینه «۲»)

رد گزینه «۱» و «۴»: در ژنوتیپ آندوسپرم، وقتی یک الل متفاوت از سایر الل‌ها است، آن الل مربوط به گامت نر است. به‌طور مثال در ژنوتیپ RRW، الل W متفاوت با الل‌های R است پس مربوط به گامت نر است. از آنجایی که دانه گرده (RR) الل W ندارد، پس امکان ایجاد آندوسپرمی با جنین ژنوتیپی غیرممکن است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۸)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

**۱۶۳- گزینه «۴»**

(امیررضا صدریکتا)

اکثر سیاهرگ‌ها دارای دریچه‌هایی برای یک طرفه کردن جریان خون هستند. حرکت خون در سیاهرگ‌ها به‌ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است. همراه لایه میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سرخرگ‌های کوچک براساس نیاز بافت‌ها به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن، جریان خون در مویرگ‌ها را تنظیم می‌کنند. در این سرخرگ‌ها میزان رشته‌های کشسان کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف بیشتر است که این ساختار باعث می‌شود قطر رگ با ورود خون تغییر زیادی نکند.

گزینه «۲»: سرخرگ‌ها در مقطع عرضی به صورت گرد مشاهده می‌شوند. بیشتر سرخرگ‌ها (نه به‌طور قطع!) در قسمت‌های عمقی اندام‌ها قرار گرفته‌اند و خون با فشار زیاد در آن‌ها حرکت می‌کند.

گزینه «۳»: مویرگ‌ها فاقد ماهیچه صاف در ساختار دیواره خود هستند. منظور از رگ‌هایی با دیواره نازک و حفره داخلی گسترده‌تر، سیاهرگ است. مویرگ‌ها الزاماً خون را به سیاهرگ‌ها وارد نمی‌کنند. به‌طور مثال مویرگ‌های گلوبمرول خون را به سرخرگ وارد می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۹، ۹۸ و ۱۳)

**۱۶۴- گزینه «۳»**

(شروین منصورعلی)

ماهیان بالغ، دارای سامانه گردش خون ساده و تنفس آبششی می‌باشند. در ساختار تنفسی ماهیان بالغ، خارهای آبششی با طول نامساوی دیده می‌شود که در جلوگیری از خروج مواد غذایی از شکاف آبششی نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ستاره دریایی دارای ساده‌ترین آبشش با برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی می‌باشد که در نواحی خاصی از بدن محدود نشده‌اند.

گزینه «۲»: هر تیغه آبششی با دو سرخرگ ورودی و خروجی در ارتباط است. دقت کنید که سرخرگ ورودی حاوی خون تیره و کم اکسیژن می‌باشد.

گزینه «۴»: مویرگ‌ها داخل تیغه‌های آبششی (نه خار آبششی!) قرار گرفته‌اند. (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۳، ۷۷ و ۷۸)

**۱۶۵- گزینه «۴»**

(سروش صفای)

هر ۴ مورد نادرست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) یاخته‌های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه، همگی کروموزوم‌های مضاعف یا دوکروماتیدی دارند، اما اسپرماتوسیت ثانویه حاصل میوز ۱ می‌باشد و می‌خواهد میوز ۲ را انجام دهد و بین میوز ۱ و ۲ همانندسازی دنا هسته ای رخ نمی‌دهد.

ب) یاخته‌های سرتولی، اسپرماتید و اسپرم، توانایی تغییر در تعداد قامت‌های خود را ندارند، اما از این بین، یاخته‌های سرتولی دیپلوئید بوده و بنابراین دو مجموعه کروموزومی دارند.

ج) در لوله‌های اسپرم‌ساز یاخته‌های اسپرماتوگونی با تقسیم میتوز، یک یاخته اسپرماتوسیت اولیه و یک یاخته اسپرماتوگونی دیگر می‌سازند که از بین این دو یاخته، فقط اسپرماتوسیت اولیه توانایی انجام میوز ۱ را دارد.

د) هسته فشرده در اسپرماتید و اسپرم مشاهده می‌شود که از بین این دو، اسپرماتید حاصل تقسیم میوز ۲ می‌باشد و اسپرم‌ها از تمایز اسپرماتیدها به‌وجود می‌آیند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳، ۸۵، ۹۳ تا ۹۴ و ۹۹)

**۱۶۶- گزینه «۳»**

(معمدرضا دانشمندی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرایندهای «رونویسی» و «همانندسازی» پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا، به‌ترتیب توسط آنزیم رنابسپاراز و هلیکاز شکسته می‌شوند. پس از فرایند رونویسی لزوماً تقسیم هسته رخ نمی‌دهد.

گزینه «۲»: در فرایند «رونویسی» ریبونوکلئوتیدها در رشته جدید قرار می‌گیرند و دنوکسی ریبونوکلئوتیدها در رشته الگو قرار دارند. در مرحله آغاز این فرایند، پیوندهای هیدروژنی در قسمتی از دنا شکسته شده و پیوندهای هیدروژنی و فسفودی استر تشکیل می‌شوند.

گزینه «۳»: آنزیم دنابسپاراز در فرایند «همانندسازی» فعالیت بسپارازی و نوکلئازی از خود بروز می‌دهد. الگوی آنزیم دنابسپاراز، رشته‌های پلی نوکلئوتیدی دنا می‌باشند. دنا هسته یاخته‌های جانوری، خطی بوده و در دو انتها دارای گروه‌های فسفات و هیدروکسیل است.

گزینه «۴»: در فرایندهای «رونویسی» و «همانندسازی» بین نوکلئوتیدها پیوند اشتراکی ایجاد می‌شود. اما دقت کنید، در یاخته‌ها در طی ویرایش، فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز سبب تغییر نوکلئوتید اشتباه می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۴، ۱۲، ۱۳ و ۲۳)



**۱۶۷- گزینه ۲**

(سرروش سفا)

آب به سه روش عرض‌غشایی، سیمپلاستی و آپوپلاستی در عرض‌غشاء (مسیر کوتاه) جابه‌جا می‌شود که در تمامی این روش‌ها، آب از عرض‌دیواره یاخته‌ای نیز عبور می‌کند. در روش‌های مسیر کوتاه و مسیر بلند، همواره پتانسیل آب تعیین‌کننده جهت حرکت می‌باشد و آب و مواد محلول در آن همواره از محلی با پتانسیل آب زیاد به محلی با پتانسیل آب کمتر می‌روند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در روش سیمپلاستی آب و مواد محلول از طریق پلاسمودسم‌ها جابه‌جا می‌شوند. منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک‌اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی توانایی عبور از آن را دارند. گزینه ۳: در روش آپوپلاستی آب و مواد محلول وارد پروتوپلاست نمی‌شوند و از طریق دیواره و یا فضاهای بین یاخته‌ای جابه‌جا می‌شوند. گزینه ۴: در لایه آندودرم یا درون پوست گیاهان، به دلیل وجود نوار کاسپاری، عبور مواد تنها به روش سیمپلاستی انجام می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

**۱۶۸- گزینه ۴**

(صن ممبرنشایی)

همه موارد نادرست هستند. الف) تغییرات در ماده ژنتیک سلول می‌تواند پیامدهای مفید یا مضر داشته و یا خنثی باشد. ب) هر جهش کوچک حداقل در یک جفت نوکلئوتید موجب بروز تغییر می‌شود. مثلاً جهش‌های جانمایی که موجب عوض شدن یک نوکلئوتید در رشته الگوی زن می‌شوند، قطعاً نوکلئوتید مقابل آن در رشته رمزگذار را هم عوض می‌کنند. ج) تغییرات ماده وراثتی می‌تواند در اثر خطاهای همانندسازی یا عوامل جهش‌زا باشد. د) در جهش بزرگ از نوع واژگونی، طول مولکول‌های دنا تغییری نمی‌کند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

**۱۶۹- گزینه ۲**

(اشکان زرنری)

ماهیچه‌های دارای ظاهر مختلط شامل ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی می‌باشند. در هردوی این یاخته‌ها، به علت ظاهر مختلط، رشته‌های اکتین و میوزین و سارکومر مشاهده می‌شود. برای لغزیدن رشته‌های اکتین و میوزین در مجاورت هم، به یون کلسیم و ATP نیاز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۳: درباره ماهیچه قلبی صادق نیستند. گزینه ۴: ممکن است از اسید چرب یا کراتین فسفات برای تولید انرژی استفاده کند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

**۱۷۰- گزینه ۲**

(سرروش سفا)

رنای ناقل از نوکلئوتیدهای دارای قند ریبوز (ریبونوکلئوتید) تشکیل شده است، اما محصول حاصل از ترجمه رنای پیک، پلی‌پپتید می‌باشد که از واحدهایی به نام آمینواسید تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پیوند فسفودی‌استر در رنای ناقل و بین نوکلئوتیدها مشاهده می‌شود، اما در پلی‌پپتید، بین مونومرها پیوند پپتیدی وجود دارد. گزینه ۳: رنای ناقل دارای واحدهای تکرار شونده به نام نوکلئوتید است. گزینه ۴: رنای ناقل همانند پروتئین دارای ساختار سه بعدی است. (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴، ۸۵ و ۲۷ تا ۲۹)

**۱۷۱- گزینه ۴**

(پارسا فراز)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: کلیه ماهی‌های آب شور ادرار غلیظ دفع می‌کنند. در نتیجه، مقدار زیادی از آب را بازجذب می‌کنند. اما هدف اصلی سامانه پروتونفریدی دفع آب اضافی است. در نتیجه، ماده‌ای رقیق دفع می‌کند و آب را بازجذب نمی‌کند. گزینه ۲: آخرین قسمت از مجاری ادراری که توانایی ترشح یا بازجذب در انسان دارد، مجرای جمع‌کننده ادراری است، در نتیجه، ترکیب نهایی ادرار در انسان در مجرای جمع‌کننده ادراری تعیین می‌شود اما در دوزیستان چون مئانه بازجذب دارد غلظت نهایی ادرار در مئانه تعیین می‌شود. گزینه ۳: کوسه ماهی دو ساختار برای دفع مواد زائد نیتروزن دار دارد: ۱- کلیه ۲- غدد راست رودهای. در کوسه کلیه ارتباطی به روده ندارد و مواد را به داخل روده نمی‌فرستد. اما لوله مالپیگی مواد را به روده زنبور تر می‌فرستد. گزینه ۴: کلیه پرندگان مخصوصاً پرندگانی که در نواحی بیابانی زندگی می‌کنند توانایی بازجذب آب زیادی دارند. مئانه دوزیستان نیز توانایی بازجذب آب زیادی دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۸ تا ۹۰)

**۱۷۲- گزینه ۲**

(پیام هاشم‌زاده)

بخش شماره ۱ حاوی بن‌لاد چوب پنبه‌ساز و بخش شماره ۳ دارای بن‌لاد آوندساز می‌باشد. بن‌لاد چوب پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن در مجموع، پیراپوست (پریدرم) را تشکیل می‌دهند که جزو سامانه بافت پوششی گیاه می‌باشد. پیراپوست در اندام‌های مسن، جانشین روی پوست می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عدسک‌ها در بین یاخته‌های مرده بافت چوب پنبه قرار می‌گیرند. گزینه ۳: بن‌لاد آوندساز (بخش ۳) و چوب پسین (بخش ۴) در زیر پوست قرار می‌گیرند. گزینه ۴: بن‌لاد آوندساز (بخش ۳) با ایجاد آبکش پسین (بخش ۲) سبب رشد قطری گیاه می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

**۱۷۳- گزینه ۴**

(کاوو نریمی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) مغز حشرات شامل چند گره به هم جوش خورده است و در مگس به کمک گیرنده‌های شیمیایی موهای حسی روی یاهایش، انواع مولکول‌ها تشخیص داده می‌شوند. ۲) ساده‌ترین ساختار عصبی در هیدر وجود دارد ولی دقت کنید که در هیدر حفرة میانی و یاخته‌های یقه‌دار وجود ندارند.



۳) در پلاتاریا که از کرم‌های پهن آزادی می‌باشد، مغز شامل دو گره عصبی است و سامانهٔ دفعی پروتوفریدی همانند رحم، تخمدان و حفرهٔ گوارشی در بدن وجود دارد.

۴) طناب عصبی در مهره‌داران، پستی است و بخش جلویی آن برجسته شده است و مغز را تشکیل می‌دهد همچنین دقت کنید که همهٔ مهره‌داران کلیه دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۶ و ۸۸ تا ۹۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸، ۱۸، ۳۳ و ۱۱۶)

### ۱۷۴- گزینهٔ «۴»

(سید پوری تاهریان)

در مرد بالغ، یاخته‌های حاصل از میتوز همگی ۴۶ کروموزوم دارند. با توجه به اینکه گروه خونی فرد AB می‌باشد، می‌توان گفت در حالت غیرمضعف دو ژن برای گروه خونی ABO وجود دارد و زمانی که کروموزوم‌ها به صورت مضاعف شوند، ۴ ژن برای گروه خونی مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اسپرماتیدها و اسپرم‌ها فاقد قدرت حرکت هستند. اسپرم‌ها برای کسب توانایی حرکت باید حداقل ۱۸ ساعت در اپیدیدیم باقی بمانند.

گزینهٔ «۲»: در یاختهٔ اسپرماتوسیت اولیه، کروموزوم‌ها مضاعف شده‌اند. در این یاخته‌ها ۲ نسخه از ژن مربوط به هر آلل گروه خونی یافت می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در اسپرماتوسیت‌های ثانویه تنها ژن‌های مربوط به یکی از انواع الل‌ها وجود دارد که از همان یک نوع الل نیز دو نسخه روی یک کروموزوم مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

### ۱۷۵- گزینهٔ «۴»

(فرید فرهنگ)

زنجیرهٔ انتقال الکترون یاخته‌های جانوری، از مولکول‌هایی تشکیل شده است که در غشای درونی راکتیزه قرار دارند و می‌توانند الکترون بگیرند یا از دست دهند. در این زنجیره می‌بینید که الکترون‌ها در نهایت به اکسیژن مولکولی می‌رسند. اکسیژن با گرفتن الکترون به یون اکسید (اتم اکسیژن با دو بار

منفی) تبدیل می‌شود. پروتون‌ها (یون‌های  $H^+$ ) در سه محل از زنجیرهٔ انتقال الکترون از بخش داخلی به فضای بین دو غشا پمپ می‌شوند. انرژی لازم برای انتقال پروتون‌ها از الکترون‌های پراترزی  $NADH$  و  $FADH_2$  فراهم می‌شود. با ورود پروتون‌ها از بخش داخلی به فضای بین دو غشا، تراکم آن‌ها در این فضا، نسبت به بخش داخلی افزایش می‌یابد. پروتون‌ها براساس شیب غلظت، تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند، اما تنها راه پیش روی پروتون‌ها برای برگشتن به این بخش، مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز است. پروتون‌ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند و انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات فراهم می‌شود.

با توجه به این توضیحات، برای ساختن ATP لازم است تا غلظت پروتون در فضای بین دو غشا افزایش یابد و مولکول‌های پروتئینی موجود در زنجیرهٔ انتقال الکترون، با دریافت انرژی مولکول‌های  $NADH$  و  $FADH_2$ ، پروتون‌ها را به این فضا پمپ می‌کنند و بنابراین غلظت پروتون‌ها در فضای

داخلی را کاهش و در نتیجهٔ آن میزان pH فضای داخلی میتوکندری را افزایش می‌دهند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

### ۱۷۶- گزینهٔ «۲»

(امیررضا صدریکتا)

موارد «ب» و «د» برای تکمیل این عبارت مناسب است. بررسی عبارت:

الف) در پایان موج P پیام الکتریکی به گره دهلیزی - بطنی می‌رسد. در این زمان در ابتدای انقباض دهلیزها قرار داریم.

ب) پس از گرهٔ دهلیزی - بطنی، تارهای ماهیچه‌ای خاص در دیوارهٔ بین دویطن، وجود دارند. این دسته‌تارها از دیوارهٔ بین دو بطن عبور می‌کنند و با دوشاخه‌شدن، به سمت پایین و تا نوک قلب ادامه می‌یابد.

ج) هنگامی که موج الکتریکی در سطوح داخلی میوکارد بطن‌ها منتشر می‌شود، انقباض بطن‌ها هنوز شروع نشده است. در نتیجه درجهٔ سه لختی نیز هنوز بسته نشده است و این عبارت نیز نادرست است.

د) هنگامی که موج الکتریکی سراسر میوکارد دهلیزها را فرا می‌گیرد، موج P نوار قلب به‌طور کامل ثبت می‌شود و این عبارت درست است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

### ۱۷۷- گزینهٔ «۱»

(پارسا فراز)

منظور از ساختار موجود در لبهٔ پایینی بطن سوم، اپی‌فیز است. بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست است. عملکرد اپی‌فیز مشخص است، این غده هورمون ملاتونین را ترشح می‌کند اما عملکرد ملاتونین دقیق مشخص نیست.

۲) درست است. در زیر و عقب آن، برجستگی‌های ۴گانه وجود دارد که بخشی از مغز میانی است. مغز میانی در شنوایی و بینایی نقش دارد.

۳) درست است. مایع شفاف جلوی عدسی، زلالیه است که از پلازما منشأ می‌گیرد. اپی‌فیز با مایع مغزی نخاعی در تماس است که حالت مایع دارد و از پلاسمای خون منشأ می‌گیرد.

۴) درست است. هورمون‌های تیروئیدی توانایی افزایش تجزیهٔ گلوکز و در نتیجه، افزایش تولید پیرووات را دارند. تمام یاخته‌های بدن برای این هورمون‌ها گیرنده دارند در نتیجه، این غده نیز برای این هورمون‌ها گیرنده دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۱)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۵، ۲۴، ۵۸ و ۶۱)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

### ۱۷۸- گزینهٔ «۱»

(سپار قادرنژاد)

انتخاب طبیعی فقط فراوانی الل‌های سازگار را افزایش می‌دهد و باعث ایجاد این الل‌ها نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: انتخاب طبیعی با انتخاب افراد سازگار، سبب کاهش تفاوت‌های فردی و در نتیجه کاهش گوناگونی می‌شود.

گزینهٔ «۳»: برای وقوع انتخاب طبیعی باید تنوع در جمعیت داشته باشیم. می‌توان گفت که جهش می‌تواند زمینهٔ انتخاب طبیعی را فراهم کند.

گزینهٔ «۴»: انتخاب طبیعی با انتخاب الل‌های سازگار، باعث تغییر فراوانی الل‌ها می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)



۱۷۹- گزینه «۳»

(اریب الفاسی)

موارد «ب» و «ج» و «د» صحیح‌اند.  
بررسی موارد:

الف) یون E سدیم و یون F پتاسیم است. پس این دو یون یکسان نیستند. اما در یاخته پرز توسط انواع مختلفی از پروتئین‌های سراسری (پمپ و پروتئین کانالی) منتقل می‌شوند.

ب) بخش B با انتشار تسهیل شده و بخش C با هم انتقالی گلوکز را جابه‌جا می‌کند. در انتشار تسهیل شده انرژی مصرف نمی‌شود.

ج) بخش D نوعی آنزیم است و بخش A نیز که پمپ سدیم - پتاسیم است، فعالیت آنزیمی دارد.

د) در بیماری سلپاک پرز و ریزپرز روده باریک آسیب می‌بینند. عامل این بیماری نوعی پروتئین به نام گلوتن است. بخش B نیز از جنس پروتئین است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۳۰ و ۳۱)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۸۰- گزینه «۱»

(پیا ۴ هاشم‌زاده)

یاخته‌های جسم زرد تحت تأثیر هورمون LH، هورمون استروژن ترشح می‌کنند که این هورمون ضخامت دیواره رحم را افزایش می‌دهد. مطابق شکل واضح است که در نیمه دوم چرخه جنسی میزان چین خوردگی غده دیواره رحم نیز بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هورمون FSH بر روی یاخته‌های انبانکی اثر می‌گذارد و سبب بزرگ و بالغ شدن آن‌ها می‌شود. یاخته‌های دولااد و زاینده تخمدان، یاخته‌های مامه‌زا (اووگونی) هستند که با تقسیم خود در دوران جنینی مام یاخته اولیه به وجود می‌آورند نه یاخته‌های انبانکی.

گزینه «۳»: هورمون‌های تنظیم‌کننده چرخه تخمدانی LH و FSH می‌باشند که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند. هورمون استروژن علاوه بر اثر بر یاخته‌های رحمی، بر روی یاخته‌های هیپوفیز و هیپوتالاموس نیز اثر دارد (برای مکانیسم بازخوردی). یاخته‌های هیپوفیز توانایی تولید هورمون LH و FSH را دارند.

گزینه «۴»: هورمون پروژسترون بر روی یاخته‌های رحمی اثر دارد که پوششی هستند و فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند. هم‌چنین پروژسترون بر روی یاخته‌های هیپوفیز و هیپوتالاموس نیز اثر دارد. دقت کنید که یاخته‌های توده درونی بلاستوسیست نیز دارای فضای بین‌یاخته‌ای اندکی هستند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۱۰۴ و ۱۰۹)

۱۸۱- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی)

موارد الف، ب و ج صحیح است.

بررسی موارد:

الف) صحیح. هورمون‌هایی که مستقیماً بر دستگاه تولید مثل مرد موثر هستند: پرولاکتین، LH، FSH. هورمون‌های تیروئیدی (T<sub>۴</sub> و T<sub>۳</sub>) و تستوسترون یکی از اثرات هورمون تستوسترون، رشد ماهیچه‌ها می‌باشد. برای این منظور باید در ماهیچه‌های اسکلتی میزان بیشتری پروتئین اکتین و میوزین ساخته شود. همان‌طور که می‌دانید، پروتئین‌های اکتین و میوزین در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری نقش دارند.

ب) صحیح. کلسی‌تونین از تیروئید ترشح می‌شود؛ اما این هورمون برخلاف هورمون‌های T<sub>۳</sub> و T<sub>۴</sub> سبب افزایش سوخت و ساز و در نتیجه، تولید CO<sub>۲</sub> نمی‌شود. بنابراین فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز را افزایش نمی‌دهد.

ج) صحیح. هورمون‌هایی که در تنظیم آب بدن نقش دارند:

← ضد ادراری، پرولاکتین و آلدوسترون

ترشح پرولاکتین و هورمون محرک فوق کلیه از هیپوفیز پیشین، توسط هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس تنظیم می‌شود. هم‌چنین هورمون ضدادراری مترشح از هیپوفیز پسین در هیپوتالاموس تولید می‌شود، پس تحت تأثیر یاخته‌های هیپوتالاموس می‌باشد.

د) نادرست. هورمون‌هایی که در تغییر میزان ایمنی بدن فرد نقش دارند:

← تیموسین، پرولاکتین و کورتیزول

تیموسین در قفسه سینه و پرولاکتین از هیپوفیز پیشین در سر ترشح می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰، ۴۵ و ۸۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۶۱ تا ۸۵، ۸۶ و ۱۱)

۱۸۲- گزینه «۲»

(عباس آرایش)

به علت تشکیل پیوندهای نادرست به هنگام ساخته شدن اینترفرون با مهندسی ژنتیک، شکل این مولکول تغییر می‌کند.

رد گزینه «۱»: به کمک فرایند مهندسی پروتئین، توالی آمینواسیدهای اینترفرون را طوری تغییر می‌دهند که به جای یکی از آمینواسیدهای آن آمینواسید دیگری جایگزین می‌شود.

رد گزینه «۳»: توالی آمینواسیدی اینترفرون طبیعی و اینترفرون ساخته شده توسط مهندسی ژنتیک مشابه است.

رد گزینه «۴»: فعالیت ضدویروسی اینترفرون طبیعی و اینترفرون ساخته شده توسط مهندسی پروتئین به یک میزان است.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۱۸۳- گزینه «۴»

(مکان فاکری)

کانال‌های تسهیل‌کننده عبور آب، در پی اثر هورمون ضدادراری بیشتر ساخته شده و در غشای یاخته قرار می‌گیرند. این کانال‌ها، برای جابه‌جایی مولکول آب، انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید برای بازجذب گلوکز از ادرار و ورود آن به خون، به دو پروتئین احتیاج است که یکی در سطح ریزپررها قرار دارد و گلوکز را از ترکیب سازنده ادرار دریافت می‌کند و دیگری در سطح قاعده‌ای یاخته قرار دارد که گلوکز را به مایع بین‌یاخته‌ای و خون وارد می‌کند.

گزینه «۲»: دقت کنید برخی پروتئین‌های غشایی در جابه‌جایی مواد نقشی ندارند.

گزینه «۳»: مطابق شکل کتاب درسی، پروتئین متصل به رشته قندی، می‌تواند در سرتاسر عرض غشا نباشد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۷، ۱۲۱، ۸۵، ۸۷ و ۱۱۷)

۱۸۴- گزینه «۲»

(معمدرضا دانشمندی)

بلندترین یاخته‌های فاقد اتصال با رشته‌های عصبی موجود در یک جوانه چشایی، یاخته‌های نگهبان و کمترین تعداد یاخته‌ها، مربوط به یاخته‌های کوچک موجود در قسمت‌های پایینی جوانه چشایی می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های گیرنده چشایی با برخورد به مولکول‌های غذایی تحریک شده، پیام عصبی ایجاد می‌کنند و این پیام را به نورون حسی منتقل می‌کنند تا به دستگاه عصبی مرکزی هدایت شود.

گزینه «۲»: یاخته‌های نگهبان به همراه یاخته‌های گیرنده چشایی، برخلاف یاخته‌های دیگر جوانه چشایی می‌توانند در منفذ چشایی یافت شوند.

گزینه «۳»: همه یاخته‌های جوانه چشایی از بافت پوششی هستند و با غشای پایه (شیکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) در ارتباطند. گزینه «۴»: هیچ کدام از یاخته‌های نگهبان و یاخته‌های کوچک موجود در قسمت قاعده‌ای جوانه چشایی، توسط ذرات غذایی حل‌شده در بزاق تحریک نمی‌شوند. این تحریک در مورد یاخته‌های گیرنده چشایی است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۷)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۲)

### ۱۸۵- گزینه «۳»

(علیرضا رهبر)

منظور صورت سوال، تقسیم میتوز یا میوز است که در هر دو گامت در پی جدا شدن کروماتیدهای خواهری ایجاد می‌شود. می‌دانیم که در جانوران، پیک‌های شیمیایی مختلف مانند هورمون‌ها، ناقل‌های عصبی و قرومون‌ها می‌توانند در پاسخ‌های رفتاری مؤثر باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) این مورد برای بکرزایی و نیز جانوران هرمافرودیتی صادق است که اسپرم‌های خود فرد، تخمک‌های خودش را بارور می‌کنند.

گزینه (۲) دقت کنید گاهی اوقات بکرزایی رخ می‌دهد و لقاح مشاهده نمی‌شود. گزینه (۴) دقت کنید که طبق متن کتاب، جانوران حدافل در بخشی از حیات خود جابه‌جا می‌شوند؛ پس نمی‌توان گفت همواره این اتفاق رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۶۲، ۸۰، ۸۴، ۸۵، ۹۳، ۹۴ و ۹۷ تا ۱۱۵)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۸)

### ۱۸۶- گزینه «۲»

(مهردار مهبی)

مطابق توضیحات فعالیت صفحه ۱۰۵ زیست‌شناسی ۱، رنگ کارمن زاجی بعد از آبی متیل و برای مدت زمان بیشتری نیز استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) گیاه هلو، نوعی درخت است و دولبه می‌باشد. در دانه گیاهان دولبه، لپه‌ها نقش ذخیره دانه را برعهده دارند.

گزینه (۳) قدیمی‌ترین لایه دیواره یاخته‌ای، تیغه میانی است که توسط پروتوپلاست یاخته مادری ایجاد می‌شود نه پروتوپلاست یاخته‌های تازه تشکیل شده.

گزینه (۴) لاستیک برای اولین از شیرابه نوعی درخت تهیه شده است. وسیع‌ترین بخش تنه درختان، بافت آوندهای چوب پسین هستند. می‌دانیم در بافت آوندی یاخته‌های پارانشیم نیز مشاهده می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۶، ۱۲۸، ۱۳۱ و ۱۳۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۲، ۹۳، ۹۷، ۱۰۰ و ۱۰۵ تا ۱۰۷)

### ۱۸۷- گزینه «۴»

(سروش صفا)

بررسی جمله‌ها:

الف) در واکنش‌های تبدیل مولکول (اسید) سه‌کربنی به قند سه‌کربنی و ریبولوز فسفات به ریبولوزیسی فسفات چرخه کالوین، مولکول ATP به عنوان منبع انرژی مصرف می‌شود، اما انتقال الکترون فقط در واکنشی اتفاق می‌افتد که مولکول‌های ۳ کربنی تک فسفاته، با دریافت الکترون از NADPH، به قندهای ۳ کربنی کاهش می‌یابند.

ب) در پایان واکنش‌های چرخه کالوین، به ترتیب مولکول سه‌کربنی (اسید سه‌کربنی) و قند سه‌کربنی تولید می‌شوند که هر دو پایدار می‌باشند. اما فقط در واکنش تولید اسید سه‌کربنی، مصرف قند ۵ کربنی (ریبولوز بیس فسفات) مشاهده می‌شود.

ج) در واکنش تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی NADPH که نوعی ترکیب نوکلئوتیدی می‌باشد، با از دست دادن الکترون به  $NADP^+$  اکسایش می‌یابد و نه کاهش!

د) در واکنش تولید قند سه‌کربنی و تولید ریبولوزیسی فسفات ترکیب ۲ فسفاته تولید می‌شود. در هر دو واکنش ADP به عنوان نوعی مولکول ۲ فسفاته در اثر تجزیه ATP ایجاد می‌شود اما مولکول آغازکننده چرخه یعنی ریبولوزیسی فسفات (که اتفاقاً دو فسفاته نیز می‌باشد) در پایان واکنش تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوزیسی فسفات تولید می‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

### ۱۸۸- گزینه «۴»

(فرید فرهنگ)

۱. ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده، ۲. ساخته شدن اکسایشی ATP از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها در راکتور و
۳. ساخته شدن نوری ATP در فتوسنتز، سه روش ساخته شدن ATP در یاخته‌های فتوسنتزکننده هستند. گلیکولیز مثالی برای روش اول است و در همه یاخته‌های زنده قابل انجام است، روش دوم تنها در یاخته‌های هوازی صورت می‌گیرد و روش سوم تنها در یاخته‌های دارای توانایی فتوسنتز قابل انجام است. گیاهان و انواعی از آغازیان و باکتری‌ها، توانایی انجام فتوسنتز دارند و از آن‌جا که لزوماً همگی هوازی نیستند، پس در همه جانداران فتوسنتزکننده دو روش ساخته شدن در سطح پیش‌ماده و ساخته شدن نوری برای تولید ATP ممکن است. (حالا باید دنبال گزینه‌ای بگردیم که یا درباره ساخته شدن در سطح پیش ماده دربارۀ ساخته شدن نوری)

در غشای تیلاکوئیدها، یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون که بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد، پروتئینی است که یون‌های  $H^+$  را از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌کند. بنابراین، با گذشت زمان تعدادی پروتون از بستره به فضای درون تیلاکوئید وارد می‌شود. همچنین دانستیم که تعدادی پروتون از تجزیه آب، درون فضای تیلاکوئید به وجود می‌آید. در



نتیجه، به تدریج بر تراکم پروتون‌ها در فضای درون تیلاکوئیدها نسبت به بستره افزوده می‌شود. پروتون‌ها براساس شیب غلظت خود می‌خواهند از فضای درون تیلاکوئید عبور کنند و تنها راه عبور آن‌ها مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم **ATP** ساز است که پروتون‌ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند و انرژی مورد نیاز برای تشکیل **ATP** از **ADP** و گروه فسفات فراهم می‌شود. در گلیکولیز (ساخته شدن در سطح پیش‌ساده) غلظت پروتون نقشی در تأمین انرژی برای ساخت **ATP** ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در همه روش‌های ساخت **ATP** به فسفات نیاز است و در نتیجه ترکیب **ADP** و گروه فسفات، مولکول آب آزاد می‌گردد.

گزینه «۲»: در زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری، الکترون‌ها در نهایت به اکسیژن مولکولی می‌رسند. اکسیژن با گرفتن الکترون به یون (اتم اکسیژن یا دو بار منفی) تبدیل می‌شود.

گزینه «۳»: در گلیکولیز با جدا شدن گروه فسفات از اسیدهای دوفسفاته (نه قندهای فسفات)، تولید **ATP** میسر می‌گردد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۹، ۷۰، ۸۳ و ۸۴)

### ۱۸۹- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

۱) لنفوسیت کشنده طبیعی توانایی ترشح اینترفرون نوع ۲ و فعال کردن ماکروفاژها را دارد ولی یاخته شماره یک یعنی نوتروفیل این توانایی را ندارد.

۲) ویروس **HIV** به نوع خاصی از لنفوسیت‌ها یعنی لنفوسیت **T** کمک کننده حمله می‌کند.

۳) لنفوسیت کشنده طبیعی همانند یاخته شماره ۲ یعنی مونوسیت سیتوپلاسم بدون دانه دارد ولی دقت کنید که لنفوسیت‌های کشنده طبیعی از یاخته بنیادی لنفوتیدی به وجود می‌آیند.

۴) لنفوسیت کشنده طبیعی می‌تواند در خط دوم دفاعی یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را با وارد کردن آنزیم به درون آن‌ها و فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده، از بین ببرد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۸، ۷۰، ۷۶ و ۷۷)

### ۱۹۰- گزینه «۱»

(وفید کریم زاده)

به طور معمول، در هنگام تقسیم سیتوپلاسم، پروتئین‌های اکتین و میوزین در میانه یاخته به سطح داخلی غشای یاخته متصل‌اند و حلقه انقباضی تشکیل می‌دهند. با لغزش این مولکول‌ها در کنار یکدیگر، حلقه تنگ‌تر شده و در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند. لغزیدن اکتین و میوزین در کنار یکدیگر به انرژی نیاز دارد. برای آزاد شدن انرژی، مولکول **ATP** به **ADP** تبدیل و فسفات آزاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۴»: باتوجه به شکل ۷ صفحه ۸۵ زیست‌شناسی ۲، هم‌زمان با جدا شدن سیتوپلاسم، غشای هسته در حال شکل‌گیری است. (رد گزینه ۲) غشا عمدتاً از مولکول‌های لیپیدی به نام فسفولیپید تشکیل شده است. همچنین با توجه به شکل ۱ صفحه ۱۴ زیست‌شناسی ۱، غشای هسته دارای منافذ متعدد است. بنابراین غیریوسته است.

گزینه «۳»: طول رشته‌های اکتین و میوزین تغییر نمی‌کند بلکه این رشته‌ها در مجاورت هم می‌لغزند و باعث تنگ شدن حلقه انقباضی می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۹، ۵۰، ۸۵، ۸۶، ۹۲ و ۹۳)

### ۱۹۱- گزینه «۳»

(علیرضا آروین)

گاهی ترکیبات صفرا مانند کلسترول، در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ کیسه صفرا ایجاد می‌شود. میزان کلسترول در صفرا به میزان چربی غذا بستگی دارد. افرادی که چند سال رژیم پرچربی داشته باشند، بیشتر در معرض تولید سنگ صفرا قرار دارند. سنگ، مجرای خروج صفرا را می‌بندد و درد ایجاد می‌کند؛ بیلی‌روبین در خون افزایش می‌یابد و در بافت‌ها، زردی (یرقان) پدید می‌آید. بیلی‌روبین ماده‌ای است که از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز در کبد به وجود می‌آید. آهن آزادشده از هموگلوبین یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بیلی‌روبین بخشی از صفرا را تشکیل می‌دهد. دقت داشته باشید که صفرا در یاخته‌های کبد (جگر) ساخته می‌شود و پس از ساخته شدن به کیسه صفرا وارد می‌شود.

گزینه «۲»: همانطور که گفته شد، از بین ترکیبات تشکیل‌دهنده صفرا، میزان کلسترول در صفرا به میزان چربی غذا بستگی دارد. میزان بیلی‌روبین در صفرا به میزان تخریب گویچه‌های قرمز و هموگلوبین آن‌ها بستگی دارد. به عنوان مثال در افراد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل، مقدار این ماده در خون و صفرا افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: صفرا ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید لیسیتین است. نمک‌های صفراوی و لیسیتین به قطره‌های چربی (تری‌گلیسرید) می‌چسبند و آنها را به قطره‌های بسیار ریز تبدیل می‌کنند تا لیپاز، آن‌ها را آب‌کافت کند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۲۸ و ۷۲)

### ۱۹۲- گزینه «۱»

(وفید کریم زاده)

هیچ‌یک از موارد صحیح نیست.

بررسی موارد:

(الف) کاهش حجم آب خون، افزایش ترشح آنزیم رنین از کلیه را به همراه دارد. (ب) افزایش تحریک گیرنده‌های اسمزی هیپوتالاموس، فعال شدن مرکز تشنگی در هیپوتالاموس را به دنبال دارد. در نتیجه، هورمون ضد ادراری از هیپوفیز پسین به خون ترشح می‌شود. (در بیماری دیابت بی‌مزه هورمون ضد ادراری ترشح نمی‌شود، اما دقت کنید این سوال در مورد انسان سالم است.) (ج) افزایش ترشح هورمون آلدوسترون (از بخش قشری فوق کلیه)، منجر به افزایش بازجذب سدیم می‌شود که به دنبال آن آب نیز بازجذب می‌شود.

(د) کاهش غلظت مواد حل شده در خوناب به معنی رقیق شدن خوناب است. در چنین حالتی، حجم محلول تراوش شده به کپسول بومن افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۷ و ۵۹)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۹)



**۱۹۳- گزینه ۴**

(سید پوریا ظاهریان)

در فرآیند قند کافت، در مرحله‌های دوم و چهارم نوعی ترکیب که دارای دو فسفات است مصرف می‌شود. در هر دوی این مراحل، نوعی ترکیب سه‌کربنی تولید می‌شود. در مرحله دوم فروکتوز فسفات به قند فسفات که سه‌کربنی است تبدیل می‌شود و در مرحله چهارم اسید دو فسفات به پیرووات تبدیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نه الزاماً! برای مثال در مرحله اول قند کافت مولکول ATP که ترکیبی فسفات‌دار است تجزیه می‌شود.

گزینه ۲: در مرحله اول گلیکولیز، فروکتوز فسفات تولید می‌شود. در این مرحله دو مولکول فسفات ناشی از تجزیه دو مولکول ATP، به مولکول گلوکز متصل شده و فروکتوز فسفات ایجاد می‌شود بنابراین اگر بگوییم که فسفات به سیتوپلاسم آزاد می‌شود صحیح نیست.

گزینه ۳: در مرحله اول قند کافت مولکول ADP تولید می‌شود که نوعی ترکیب دوکربنی است. در این مرحله، ناقل الکترون مشاهده نمی‌شود.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

**۱۹۴- گزینه ۱**

(فرید فرهنگ)

کیموس به تدریج وارد روده باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش در آن به‌ویژه در ابتدای آن، که دوازده نام دارد، انجام شود. مواد جذب نشده و گوارش‌نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیرهای گوارشی، وارد روده بزرگ می‌شوند. روده بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد در می‌آید. پس اتفاقاتی مد نظر هستند که در فاصله زمانی بین شروع ورود مواد به روده باریک و پایان فعالیت‌های روده بزرگ صورت می‌گیرند.

پروتئازهای لوزالمعده درون روده باریک فعال می‌شوند. پپسین در محیط اسیدی معده، گوارش پروتئین‌ها را آغاز و آنها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کند. در روده باریک در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های یاخته‌های روده باریک، پروتئین‌ها به واحدهای سازنده خود یعنی آمینواسیدها، آب کافت می‌شوند؛ پس فعال شدن پروتئازهای لوزالمعده همانند تجزیه پروتئین‌ها به آمینواسیدها در بازه زمانی مورد نظر صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ورود مواد جذب نشده و گوارش‌نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیرهای گوارشی به روده بزرگ قبل از جامد شدن مدفوع صورت می‌گیرد. با ورود مدفوع جامد شده به راست‌روده، انعکاس دفع به راه می‌افتد و سرانجام دفع به‌صورت ارادی انجام می‌شود، پس به راه افتادن انعکاس دفع پس از خروج مواد از روده بزرگ صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: روده بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد در می‌آید. یاخته‌های اصلی غده‌های معده، آنزیم‌های معده (پروتئازها و لیپاز) را ترشح می‌کنند. پیش‌ساز پروتئازهای معده را به‌طور کلی پپسینوزن می‌نامند که بر اثر کلریدریک‌اسید به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوزن، تبدیل آن را سریع‌تر می‌کند؛ پس جذب آب و یون‌ها برخلاف ترشح کلریدریک‌اسید برای اثر بر نوعی از آنزیم‌های گوارشی در بازه زمانی مورد نظر صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: در روده باریک، ویتامین‌های محلول در آب با انتشار یا انتقال فعال، جذب می‌شوند. ویتامین B<sub>۱۲</sub> با کمک عامل داخلی معده به روش

درون‌بری (نه انتشار یا انتقال فعال)، جذب می‌شود. صرفاً با فاصله کمی بعد از ورود کیموس، به دوازده می‌ریزد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ و ۳۲)

**۱۹۵- گزینه ۲**

(اشکان زرنری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون اتیلن در ریزش برگ‌های گیاهان نقش دارد، در اثر این اتفاق تعداد برگ‌های گیاه به عنوان عامل اصلی فتوسنتز گیاه کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: هورمون اکسین ریشه‌زایی را تحریک کرده و باعث فعالیت بیشتر مریستم نزدیک نوک ریشه می‌شود. این هورمون در باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی فاقد نقش است.

گزینه ۳: حضور هورمون سیتوکینین برای تمایز یاخته‌های کال ضروری است.

گزینه ۴: آبسیریک‌اسید در خفتگی دانه و حفظ آب گیاه از طریق بستن روزنه‌های هوایی نقش دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۲۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۴)

**۱۹۶- گزینه ۳**

(بزرگان قوش‌بیان)

بررسی گزینه‌ها:

۱) همه گیاهان در سال اول، رشد رویشی دارند. زنبق گیاهی چند ساله است که زمین ساقه دارد.

۲) گیاهان دو ساله و گروهی از گیاهان چندساله در سال دوم، رشد زایشی دارند اما دقت شود که بعضی از گیاهان چند ساله می‌توانند هر ساله رشد زایشی داشته باشند حتی سال اول، نه همه آنها.

۳) بعضی از گیاهان دو ساله مانند شلغم و چغندر در سال اول مواد حاصل از فتوسنتز را در ریشه ذخیره می‌کنند و در سال دوم از آن برای رشد گل و دانه استفاده می‌کنند. این گیاهان در سال دوم علاوه بر رشد رویشی، رشد زایشی نیز دارند. اما دقت کنید طبق توضیحات صفحه ۱۳۲ زیست‌شناسی ۲، ابتدا رشد رویشی آغاز شده و سپس بعد از مدتی رشد رویشی، رشد زایشی انجام می‌شود.

۴) بعضی از گیاهان چندساله می‌توانند هر ساله رشد زایشی و رویشی داشته باشند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳ و ۱۳۴ و ۱۳۵)

**۱۹۷- گزینه ۱**

(شروین مصورعلی)

یاخته‌های حاصل از میوز بافت خورش، هاپلوئید و فاقد توانایی لقاح می‌باشند. از این چهار یاخته هاپلوئید، فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم میتوز ساختاری به نام کیسه رویانی را ایجاد می‌کند. یاخته‌های کیسه رویانی نیز (به جز یاخته‌های تخم‌زا و دو هسته‌ای) هاپلوئید و فاقد توانایی انجام لقاح می‌باشند. تنها مورد الف در رابطه با همه این یاخته‌ها صحیح است.

بررسی سایر عبارات:

ب) فقط در رابطه با یاخته‌های کیسه رویانی صحیح است.

ج) برخی از یاخته‌های کیسه رویانی (مثل یاخته‌های دور از منفذ تخمک) از نظر اندازه با هم مشابه‌اند.

د) یاخته‌های حاصل از میوز بافت خورش، از نظر محتوای زنتیکی می‌توانند با هم فرق داشته باشند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۳، ۸۵، ۹۲، ۹۳، ۹۴ و ۱۲۵ و ۱۲۶)



۱۹۸- گزینه «۱»

(شروین مصورعلی)

یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T می‌توانند اینترفرون نوع دو را ترشح نمایند. یاخته‌های کشنده طبیعی با ساخت پروتئین پرفورین (سازنده منفذ) و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده به مبارزه با یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس در یاخته‌های خودی تغییر کرده، نه الزاماً یاخته‌های بیگانه می‌پردازند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: لنفوسیت‌های T در تیموس بالغ شده و توانایی شناسایی عوامل بیگانه را به دست می‌آورند.

گزینه «۳»: یاخته‌های هسته‌دار بدن می‌توانند پس از آلودگی به ویروس، اینترفرون نوع یک را ترشح نمایند.

گزینه «۴»: لنفوسیت‌های T در پاسخ به ورود ویروس آنفلوآنزای پرندگان به شش‌ها، به میزان زیادی تولید می‌شوند و به فعالیت می‌پردازند.

(زیست‌شناسی ۴، صفحه‌های ۶۹ و ۷۴)

۱۹۹- گزینه «۳»

(سپهرپوریا ظاهریان)

دو نیمکره مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند، رابط‌های سفیدرنگ به نام رابط پینه‌ای و سه‌گوش از این رشته‌های عصبی‌اند که هنگام تشریح مغز آن‌ها را می‌بینید. دو نیمکره به‌طور همزمان از همه بدن، اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند تا بخش‌های مختلف بدن به‌طور هماهنگ فعالیت کنند. در فعالیت تشریح مغز، با انگشتان شست، به آرامی دو نیمکره را از محل شیار بین آن‌ها از یکدیگر فاصله دهید و بقایای پرده‌های مننژ را از بین دو نیمکره خارج کنید تا نوار سفیدرنگ رابط پینه‌ای را ببینید. بنابراین پس از جدا کردن دو نیمکره مخ و خروج بقایای پرده‌های مننژ می‌توانیم رابط سفیدرنگ را مشاهده کنیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تالاموس‌ها از بالا در مجاورت با بطن ۱ و ۲ و از پشت با بطن سوم در مجاورت قرار دارند. بنابراین تالاموس در مجاورت با بیش از یک عدد بطن مغزی است.

گزینه «۲»: اپی‌فیز در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد. این بخش بین بطن ۳ و برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است. بطن ۳ در عقب تالاموس‌ها قرار دارد. از سوی دیگر مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند که هنگام تشریح مغز می‌توانید آن‌ها را ببینید.

گزینه «۴»: اجسام مخطط و شبکه مویرگی تشریح‌کننده مایع مغزی نخاعی طبق کتاب درسی درون بطن ۱ و ۲ مغز قرار گرفته است. بطن ۱ و ۲ در سطح زیرین رابط سه گوش قرار دارند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۴ و ۱۵)

۲۰۰- گزینه «۲»

(سوار فارم‌نژار)

ژنوتیپ پدر و مادر به صورت  $Dd, Dd - I^B i, I^A i - X_D^H X_D^h, X_D^H Y$  می‌باشد. دقت نمایید چون یک پسر هموفیل و دیگری دیستروفی هست، در نتیجه الل‌های دو بیماری روی یک کروموزوم X قرار ندارند. هر دختر سالمی که به دنیا می‌آید، یکی از الل‌های بیماری را دارد و در نتیجه برای یک بیماری ناقل به حساب می‌آید، با توجه به سالم بودن پدر، هیچکدام از دختران نمی‌تواند ژنوتیپ شبیه مادر داشته باشند. پسران این خانواده مبتلا به یکی از بیماری‌ها هستند و در نتیجه نمی‌توانند ژنوتیپ مشابه پدر داشته باشند. مادر یکی از الل‌های X خود را از پدرش دریافت می‌کند. چون روی هر دو X خود الل بیماری دارد. در نتیجه پدری بیمار برای یکی از دو بیماری داشته است.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳ و ۵۶)

۲۰۱- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور سخت پوستان دارای غدد شاخکی است. در سخت پوستان گردش باز مشاهده می‌شود. مطابق شکل کتاب درسی، در مجاورت غدد شاخکی سخت پوستان، انشعابات رگ‌های خونی مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: گردش خون باز (به‌وسیله همولنف) در بندپایان و بیشتر نرم‌تنان دیده می‌شود. ستاره دریایی جزو خارپوستان است و گردش خون باز و همولنف در آن دیده نمی‌شود.

گزینه «۳»: ساده‌ترین سامانه گردش خون بسته در کرم خاکی مشاهده می‌شود. این جانوران، دارای هر دو دستگاه تولیدمثلی نر و ماده هستند.

اسپرم توسط دستگاه تولیدمثلی نر و تخمک توسط دستگاه تولیدمثلی ماده تولید می‌شود؛ نه اینکه یک دستگاه تولیدمثلی، هر دو نوع گامت را تولید کند.

گزینه «۴»: چشم مرکب در حشرات دیده می‌شود. طبق شکل ۲۵ فصل ۴ کتاب دهم، در حشرات علاوه بر منافذ دریچه‌دار قلب، همولنف از انتهای قلب لوله‌ای نیز وارد آن می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۳، ۷۷ و ۸۹)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۳۴ و ۱۱۶)

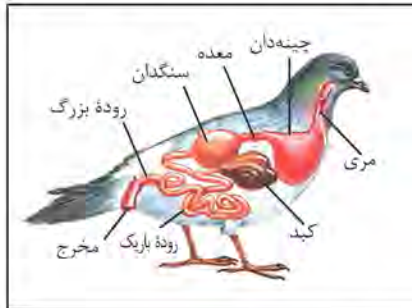
۲۰۲- گزینه «۱»

(فرید فرهنگ)

آمینواسیدها همان‌طور که از نامشان برمی‌آید یک گروه آمین ( $NH_2$ ) و یک گروه اسیدی کربوکسیل ( $COOH$ ) دارند. آمینواسیدها دارای گروه R و هیدروژن نیز هستند. آمینواسیدهای مختلف با حضور آنزیم، واکنش سنتزآبدی را انجام می‌دهند. در این نوع واکنش، با خروج یک مولکول آب، یک آمینواسید با آمینواسید یا رشته آمینواسید دیگر پیوند اشتراکی ایجاد می‌کند. این پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها را پیوند پپتیدی می‌گویند. طبق شکل، در این پیوند، گروه آمین یک آمینواسید به گروه کربوکسیل آمینواسید دیگر می‌پیوندد، پس سؤال در ارتباط با گروه آمین یا گروه کربوکسیل است.



در معده انسان، آنزیم‌هایی همچون پروتئاز و لیپاز از باخته‌های اصلی غدد معده ترشح شده و جهت تجزیه مواد عمل می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چینه‌دان بخش حجیم انتهایی مری است که غذا در آن، ذخیره و نرم می‌شود. چینه‌دان و سنگدان در انسان وجود ندارد.  
گزینه «۳»: کبد در انسان وظیفه ساخت گلیکوژن را برعهده دارد و در گوارش کربوهیدرات‌ها و نرم شدن مواد غذایی به صورت مستقیم نقشی ندارد.  
گزینه «۴»: روده بزرگ نقشی در ساخت گلیکوژن و پروتئین و ذخیره اغلب ویتامین‌ها ندارد و این نقش برعهده کبد است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶، ۳۷ و ۳۷)

### ۲۰۵- گزینه «۴»

(عالم‌رضا رهبر)

مخاط مژگدار در دستگاه تنفس بعد از پایان یافتن پوست بینی آغاز شده و تا انتهای نایزک‌های مبادله‌ای ادامه دارد. طبق تعریف کتاب درسی، مخاط از یک بافت پوششی با آستری پیوندی تشکیل شده است. بنابراین همه باخته‌های پوششی سطحی مخاط مژگدار با بافت پیوندی در ارتباط هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باخته‌های ترشح‌کننده سورفاکتانت در صورت فعال نبودن و عدم ترشح این ماده در اواخر دوران جنینی باعث اختلال در فرآیند تنفس فرد می‌شوند. این باخته‌ها گروهی از باخته‌های تشکیل‌دهنده دیواره حبیبک هستند و در حبیبک مخاط مژگدار وجود ندارد.

گزینه «۲»: نایزک‌های مبادله‌ای نیز دارای مخاط مژگدار هستند و در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس دیده می‌شوند.

گزینه «۳»: همه باخته‌های مژگدار در مجاری تنفسی، با مواد ترشح شده از باخته‌های برون‌ریز در ارتباط هستند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۷، ۲۱ و ۳۱ تا ۳۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۵)

همان‌طور که در شکل می‌بینید، گروه آمین با از دست دادن یون هیدروژن و گروه کربوکسیل با از دست دادن OH، به تشکیل پیوند پپتیدی کمک می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هریک از گروه‌های آمین و کربوکسیل، از طریق نوعی پیوند اشتراکی، به کربن مرکزی متصل هستند و یکی از ظرفیت‌های آن را پر می‌کنند.  
گزینه «۳»: گروه R (نه کربوکسیل یا آمین) در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است.

گزینه «۴»: هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R (نه کربوکسیل یا آمین) بستگی دارد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

### ۲۰۳- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپورگانه)

بررسی موارد:

مورد اول) دقت کنید که زاده‌های حاصل از بکرزایی ممکن است هنوز بالغ نباشند و قدرت تولید گامت نداشته باشند.  
مورد دوم) با توجه به اینکه گیاه آلبالو گیاهی دو جنسی است، در نتیجه در صورت خودلقاحی، حداکثر ۱۶ نوع تخم اصلی ایجاد می‌شود.  
مورد سوم) دقت کنید کرم پلاتاریا نوعی کرم پهن هرمافرودیت است و برای کرم‌های هرمافرودیت، نر و ماده تعریف نمی‌شود.

مورد چهارم) دقت کنید ممکن است این دگره‌ها بر روی یک کروموزوم باشند، به عنوان مثال دگره‌های AB و ab هرکدام بر روی یک کروموزوم باشند و در نتیجه در گامت‌ها نیز این دگره‌ها بر روی یک کروموزوم (نه دو کروموزوم) قرار گرفته باشند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۶، ۷۷ و ۸۹)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۳، ۹۳ و ۱۱۶ تا ۱۲۶)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳، ۵۵ و ۵۶)

### ۲۰۴- گزینه «۲»

(سید پوریا ظاهریان)

شکل سؤال، نشان‌دهنده دستگاه گوارش نوعی پرنده دانه‌خوار است که به ترتیب ۱، ۲، ۳ و ۴ نشان‌دهنده چینه‌دان، معده، کبد و روده بزرگ است.



فيزيك

۲۰۶- گزینه ۳

(معمور متصوری)

جابه‌جایی متحرک برابر با اختلاف مکان متحرک در ابتدا و انتهای مسیر است و مسافت طی شده برابر با طول مسیر طی شده توسط متحرک است، بنابراین با توجه به نمودار اندازه جابه‌جایی متحرک  $x$  (فقط قسمت بالای محور  $t$ ) و مسافت پیموده شده برابر  $L = x + (2 \times 6)$  است. اکنون با استفاده از رابطه تندی متوسط و سرعت متوسط داریم:

$$L = x + 12 \xrightarrow{\text{طرفین را به زمان تقسیم می‌کنیم}} \frac{L}{\Delta t} = \frac{x + 12}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{L}{\Delta t} = \frac{x}{\Delta t} + \frac{12}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t = 6s} s_{av} = v_{av} + 2 \frac{m}{s}$$

(فيزيك ۳، صفحه‌های ۲ تا ۹)

۲۰۷- گزینه ۱

(امیرھسین برادران)

$$v_1 t = \overline{AC} \quad \left. \begin{array}{l} \overline{AC} = 240 + \overline{BC} \\ \overline{BC} = d \end{array} \right\} \begin{array}{l} v_1 t = 240 + d \\ v_2 t = d \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{240 + d}{d} (*)$$

$$v_1 t'_1 = \overline{CD} \quad \left. \begin{array}{l} \overline{CD} = d \\ t'_1 = t' - t = 6s \end{array} \right\} \rightarrow 4v_1 = d (**)$$

$$v_2 t'_2 = \overline{CE} \quad \left. \begin{array}{l} \overline{CE} = \overline{CD} + 240, \overline{CD} = d \\ t'_2 = t'' - t = 64s \end{array} \right\} \rightarrow 64v_2 = d + 240$$

$$\xrightarrow{(**)} \frac{64v_2}{4v_1} = \frac{(d + 240)}{d} \xrightarrow{(*)} \frac{v_1}{v_2} = 16 \frac{v_2}{v_1}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{4} \xrightarrow{(*)} 4d = 240 + d \Rightarrow d = 80m \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 20 \frac{m}{s} \\ v_2 = 5 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_1 - v_2 = 15 \frac{m}{s}$$

(فيزيك ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۲۰۸- گزینه ۲

(امیرھسین برادران)

با در نظر گرفتن جهت مثبت حرکت به سمت پایین داریم:  
(الف) بالا رفتن گلوله

$$m\vec{g} + \vec{f}_d = m\vec{a}$$

$$\vec{f}_d = \frac{1}{\Delta} m\vec{g} \rightarrow m\vec{g} + \frac{1}{\Delta} m\vec{g} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{6}{\Delta} \vec{g} \quad (I)$$

(ب) پایین آمدن گلوله:

$$m\vec{g} + \vec{f}'_d = m\vec{a}' \xrightarrow{\vec{f}'_d = -\frac{m}{\Delta} \vec{g}} \vec{a}' = \frac{5}{\Delta} \vec{g} \quad (II)$$

$$I, II \Rightarrow \vec{a} = \frac{2}{\Delta} \vec{a}'$$

(فيزيك ۳، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

۲۰۹- گزینه ۲

(امیرھسین برادران)

$$F = f_{s, \max} = \mu_s F_N$$

$$\frac{F = 7/2 N}{\mu_s = 0.8} \rightarrow F_N = 9 N$$

$$mg = 15 N$$

$$mg - F_N = ma \Rightarrow a = \frac{15 - 9}{1/5} = 30 \frac{m}{s^2}$$

(فيزيك ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

۲۱۰- گزینه ۲

(مهوری آژرنسب)

در هر ثانیه ۳ قطره و در هر ۱۰ ثانیه ۳۰ قطره آب وارد استخر می‌شود. در ابتدا حجم هر قطره و حجم استخر را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{قطره}} = \frac{4}{3} \pi (2 \times 10^{-3})^3 = 32 \times 10^{-9} m^3 = 3.2 \times 10^{-8} m^3$$

$$V_{\text{استخر}} = 4 \times 5 \times 10 = 200 m^3 = 2 \times 10^2 m^3 = 2 \times 10^5 m^3$$

حال تعداد قطره‌هایی که استخر را پر می‌کنند به دست می‌آوریم:

$$\text{تعداد قطرات} = \frac{V_{\text{استخر}}}{V_{\text{قطره}}} = \frac{2 \times 10^5}{3.2 \times 10^{-8}} = 6.25 \times 10^{12}$$

با یک تناسب مدت زمان لازم برای ذخیره این تعداد قطره آب درون استخر را به دست می‌آوریم:

$$t = \frac{6.25 \times 10^{12}}{29} = 2.15 \times 10^{11} s$$

در این قسمت، ۱ سال را برحسب ثانیه به دست می‌آوریم:

$$1 \text{ سال} = 365 \times 24 \times 60 \times 60 s = 3.15 \times 10^7 s$$

بنابراین مدت زمان پر شدن استخر برحسب سال برابر است با:

$$2.15 \times 10^{11} s \times \frac{1 \text{ سال}}{3.15 \times 10^7 s} = 6.8 \times 10^3 \text{ سال} = 6800 \text{ سال}$$

(فيزيك ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۲۱۱- گزینه ۱

(آرش مروتی)

چون نیروهای  $F_1$  و  $F_2$  برهم عمود هستند، برآیند آن‌ها برابر است با:

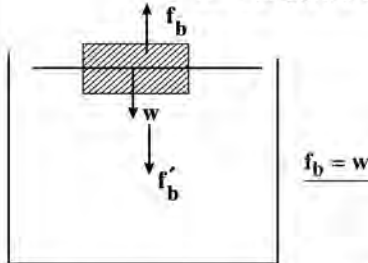
$$F_t = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 N$$



۲۱۴- گزینه ۳»

(عباس اصغری)

با توجه به اینکه چوب در سطح آب شناور است می توان نتیجه گرفت که نیروی شناوری برابر وزن چوب است.



عکس العمل نیروی شناوری  $f_b'$  که هم اندازه با وزن چوب است به آب رو به پایین اثر می کند. بنابراین میزان افزایش نیرو در کف ظرف، از طرف مایع، با توجه به استوانه ای بودن شکل ظرف برابر وزن چوب شناور شده در سطح آب است. یعنی نیروی وارد به کف ظرف از طرف مایع نسبت به حالت قبل تغییری نمی کند.

(فیزیک ۱، صفحه های ۷۸ و ۸۴)

۲۱۵- گزینه ۳»

(مهمدصادق ماسیره)

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \begin{cases} F_1 = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \\ 0/9F_1 = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \end{cases} \Rightarrow F_1 - 0/9F_1 = \frac{9}{5}(\theta_1 - \theta_2)$$

$$\frac{\theta_2 - \theta_1}{9} = \frac{25}{9} \Rightarrow \frac{F_1}{10} = \frac{9}{5} \times \frac{25}{9} \Rightarrow F_1 = 50 \text{ N} \Rightarrow \frac{9}{5}\theta_1 = 50 - 32$$

$$\Rightarrow \theta_1 = 10^\circ \text{C} \Rightarrow T_1 = 273 + \theta_1 = 283 \text{ K}$$

(فیزیک ۱، صفحه های ۹۲ و ۹۳)

۲۱۶- گزینه ۲»

(مجتبی گونبان)

با توجه به رابطه تغییرات چگالی داریم:

$$\Delta \rho = -\rho \beta \Delta \theta \Rightarrow \text{درصد تغییرات چگالی} = \frac{\Delta \rho}{\rho} \times 100 = -\beta \Delta \theta \times 100$$

$$= -3\alpha \Delta \theta \times 100 \Rightarrow -6 \times 10^{-1} = -3\alpha (10^4) \Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

از طرفی با توجه به رابطه انبساط سطحی داریم:

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta \theta \quad \alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}} \\ A_1 = 4(400 \text{ cm}^2) = 1600 \text{ cm}^2, \Delta \theta = 15^\circ \text{C}$$

$$\Delta A = (4 \times 10^{-5})(16 \times 10^2)(150) = 96 \times 10^{-5} \text{ m}^2 = 960 \text{ mm}^2$$

(فیزیک ۱، صفحه های ۹۶ و ۱۰۴)

۲۱۷- گزینه ۳»

(علیرضا کونه)

با استفاده از قانون گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{27 + 273} = \frac{10}{10} \times \frac{P_1 \times \frac{4}{10} V_1}{T_2}$$

چون جابه جایی در راستای نیروی برابند است بنابراین زاویه نیروی برابند و جابه جایی صفر است و از طرفی نیروی  $F_T$  با جابه جایی زاویه  $\theta$  می سازد:

$$\cos \theta = \frac{F_T}{F} = \frac{3}{5}$$

در نهایت با استفاده از رابطه کار تیروی ثابت  $W = Fd \cos \theta$  داریم:

$$\frac{W_T}{W_{F_T}} = \frac{F_T d \cos(\theta)}{F_T d \cos \theta} = \frac{5 \times 1}{3 \times \frac{3}{5}} = \frac{25}{9}$$

(فیزیک ۱، صفحه های ۲۹ و ۳۴)

۲۱۲- گزینه ۲»

(علیرضا کونه)

پایین سطح شیبدار را مبدأ پتانسیل گرانش در نظر می گیریم. انرژی مکانیکی جسم در نقاط  $A$  و  $B$  را می نویسیم:

$$E_A = K_A + U_A = \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 100 = 100 \text{ J}$$

$$E_B = K_B + U_B = \frac{1}{2} m v_B^2 + mgh = \frac{1}{2} \times 2 \times 1 + 2 \times 10 \times 5 \times \sin 53^\circ \\ = 81 \text{ J}$$

بنابراین تغییرات انرژی مکانیکی جسم برابر است با:

$$E_B - E_A = 81 - 100 = -19 \text{ J}$$

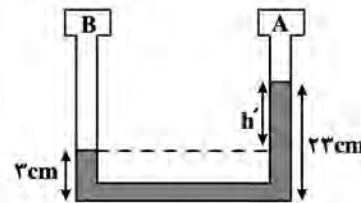
(فیزیک ۱، صفحه های ۳۵ و ۳۹)

۲۱۳- گزینه ۱»

(مصطفی کیانی)

با توجه به شکل، چون سطح مایع در شاخه متصل به مخزن  $B$  پایین تر از سطح مایع در شاخه متصل به مخزن  $A$  است، لذا فشار گاز درون مخزن  $B$  بیش تر از فشار گاز درون مخزن  $A$  است.

دقت کنید، فشار گاز درون مخزن  $B$  به اندازه ستونی از مایع به ارتفاع  $20 \text{ cm}$  از فشار گاز درون مخزن  $A$  بیش تر است که باید آن را به صورت زیر به سانتی متر جیوه تبدیل کرد.



جیوه مایع  
 $\rho' h' = \rho h$

$$h' = 23 - 3 = 20 \text{ cm}, \rho' h' = \frac{3}{4} \frac{g}{\text{cm}^3} \\ \rho = \frac{13}{6} \frac{g}{\text{cm}^3}$$

$$\frac{3}{4} \times 20 = \frac{13}{6} \times h \Rightarrow h = 5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \Delta P = 5 \text{ cm Hg}$$

(فیزیک ۱، صفحه های ۷۰ و ۷۸)



۲۲۱- گزینه «۴»

(امیرحسین برادران)

$$P = RI^2 \xrightarrow{P_A = P_B} R_A I_A^2 = R_B I_B^2 \xrightarrow{I_A = 8A} \frac{I_A = 8A}{I_B = 12A}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{9}{4} \xrightarrow{R = \rho \frac{l}{A}} \frac{\frac{l}{A_A}}{\frac{l}{A_B}} = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{3}{2}$$

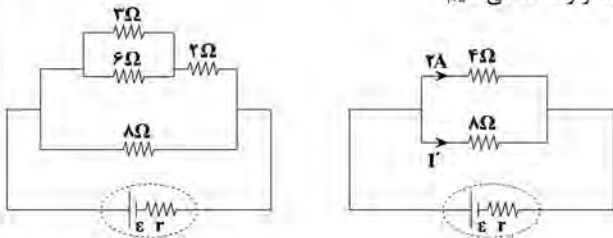
$$\frac{A = \pi r^2}{r_B} = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۵۳ و ۵۴)

۲۲۲- گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

مدار را ساده می‌کنیم:



$$2 \times 4 = I' \times 8 \Rightarrow I' = 1A$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۲۲۳- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

با افزایش  $R_p$ ، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد و در نتیجه جریان عبوری از مدار کاهش می‌یابد. با کاهش جریان عبوری اختلاف پتانسیل مقاومت‌های  $R_1, R_2$  افزایش می‌یابد زیرا:

$$V_{1,2} = \varepsilon - Ir - IR_p \xrightarrow{I \downarrow} V_{1,2} \uparrow$$

$$V_{1,2} = R_1 I_1 \xrightarrow{V_{1,2} \uparrow} I_1 \uparrow$$

$$\left. \begin{aligned} I_1 + I_2 = I \\ I_1' + I_2' = I' \end{aligned} \right\} \begin{aligned} I' < I \rightarrow I_1' + I_2' < I_1 + I_2 \Rightarrow |\Delta I_2| > |\Delta I_1| \\ I_1' > I_1 \end{aligned}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۲۲۴- گزینه «۲»

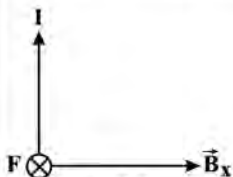
(امسان ایرانی)

مولفه‌ای از میدان که با سیم هم‌راستا است، نیرویی بر سیم وارد نمی‌کند و تنها مولفه‌ای که بر سیم عمود است به سیم نیرو وارد می‌کند. یعنی:

$$F = B_x IL \sin \alpha$$

$$\Rightarrow F = 0.9 \times 6 \times 0.3 \times 1 = 1.62 N$$

برای تعیین جهت نیروی وارد بر سیم نیز طبق قانون دست راست، جهت نیرو درون سیم است.



(فیزیک ۲، صفحه ۷۵)

$$\Rightarrow T_p = 300 \times \frac{4}{10} \times \frac{A}{10} = 96 K$$

حال برای تبدیل کلوین به درجه سلسیوس می‌توان نوشت:

$$T = 273 + \theta \Rightarrow 96 = 273 + \theta \Rightarrow \theta = -177^\circ C$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۳۶)

۲۱۸- گزینه «۱»

(معمد اکبری)

هرقدر در سری تریپوالکتریک به سمت انتهای منفی سری برویم الکترونی‌خواهی بیش‌تر می‌شود.

(فیزیک ۲، صفحه ۴)

۲۱۹- گزینه «۳»

(ابوالفضل قالیچ)

مطابق قانون کولن داریم:

$$F \propto \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \xrightarrow{|q_1| = \frac{3}{2} |q_2|} \frac{|q_2| = \frac{2}{3} |q_1|}{|q_2| = \frac{2}{3} |q_2| \cdot r' = \frac{r}{2}}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{3}{2} \times \frac{2}{3}}{\left(\frac{1}{2}\right)^2} = 6$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۲۲۰- گزینه «۴»

(مهدی آذرنسب)

برای اینکه ولتاژ دو خازن برابر شود، باید پس از انتقال بار، نسبت بار به ظرفیت، برای دو خازن برابر شود:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{Q_1'}{C_1} = \frac{Q_2}{C_2} \text{ (۱)}$$

$Q_1'$  بار باقی‌مانده در خازن  $C_1$  و  $Q_2$  بار انتقال‌یافته از خازن  $C_1$  به  $C_2$  است. خازن  $C_1$  ۵۱٪ انرژی خود را از دست داده است و ۴۹٪ انرژی اولیه خود را حفظ کرده است.

با توجه به رابطه  $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$  داریم:

$$\frac{U_1'}{U_1} = \frac{Q_1'^2}{Q_1^2} \Rightarrow \frac{49}{100} = \left(\frac{Q_1'}{Q_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{Q_1'}{Q_1} = \frac{7}{10}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Q_1' = \frac{7}{10} Q_1 \\ Q_2 = Q_1 - Q_1' = Q_1 - \frac{7}{10} Q_1 = \frac{3}{10} Q_1 \end{cases}$$

با توجه به رابطه  $I$  و جایگذاری  $Q_1'$  و  $Q_2$  داریم:

$$\frac{\frac{7}{10} Q_1}{C_1} = \frac{\frac{3}{10} Q_1}{C_2} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{7}{3}$$

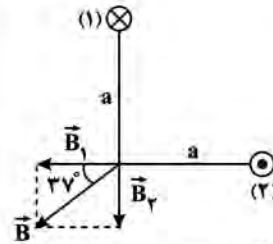
(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)



۲۲۵- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

با توجه به قاعده دست راست برای بار منفی جهت بردار میدان مغناطیسی برابند را تعیین می‌کنیم: مطابق شکل با توجه به اینکه  $B_1 > B_2$  است. پس  $I_1 > I_2$  از طرفی با توجه به جهت  $B_1$  و  $B_2$  جریان عبوری از سیم (۱) درونسو و جریان عبوری از سیم (۲) برونسو است پس دو سیم یکدیگر را دفع می‌کنند.

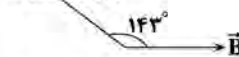


(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۱، ۷۲ و ۷۹ تا ۷۶)

۲۲۶- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

نیم خط عمود



$$\vec{B} \perp \vec{AB} \Rightarrow \varphi_1 = AB \cos \theta_1 \quad \begin{matrix} \theta_1 = 0^\circ, B = 4 \times 10^{-2} T \\ A = 5 \times 10^{-2} m \end{matrix} \Rightarrow \varphi_1 = 2 \times 10^{-3} Wb$$

$$\Rightarrow \varphi_1 = 2 \times 10^{-3} Wb$$

$$\varphi_2 = AB \cos \theta_2 \quad \begin{matrix} \theta_2 = 143^\circ, B = 4 \times 10^{-2} T \\ A = 5 \times 10^{-2} m \end{matrix}$$

$$\varphi_2 = 5 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^{-2} \times \cos 143^\circ = -1/6 \times 10^{-3} Wb$$

$$\bar{E} = -N \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = 20 \times \frac{2/6 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-2}} = 18 V$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۱)

۲۲۷- گزینه «۱»

(ابوالفضل قالی)

آزمایش آونگ‌های بارتون به منظور بررسی پدیده تشدید در آونگ‌ها انجام می‌شود.

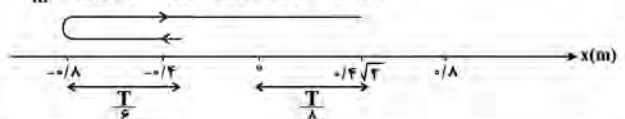
(فیزیک ۳، صفحه ۶۰)

۲۲۸- گزینه «۲»

(محمدسازق نام‌سیده)

$$\left. \begin{matrix} a_m = A\omega^2 \\ v_m = A\omega \end{matrix} \right\} \Rightarrow \frac{a_m}{v_m} = \omega \Rightarrow \omega = \pi \frac{rad}{s} \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} T = 2s$$

$$v_m = A\omega \Rightarrow \pi / \lambda \pi = A\pi \Rightarrow A = \pi / \lambda m$$



$$\Delta t = \frac{T}{6} + \frac{T}{4} + \frac{T}{8} = \frac{13T}{24} = \frac{13}{12} s$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۲۲۹- گزینه «۲»

(غلامرضا معینی)

حل: ابتدا بسامد زاویه‌ای نوسانگر را پیدا می‌کنیم:

$$x = A \cos \omega t \quad \begin{matrix} x = -2\sqrt{3} cm \\ A = 4 cm \end{matrix} \Rightarrow -2\sqrt{3} = 4 \cos \omega \times \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow \cos(\omega \times \frac{1}{12}) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos \frac{\Delta \pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{\omega}{12} = \frac{\Delta \pi}{6} \Rightarrow \omega = 10\pi \frac{rad}{s}$$

اکنون مکان نوسانگر را در لحظه  $t = 0/18 s$  می‌یابیم:

$$x = A \cos \omega t = 4 \cos 10\pi \times \frac{1}{18} \Rightarrow x = 4 \cos \pi = -4 cm$$

شتاب نوسانگر در این لحظه برابر است با:

$$a = -\omega^2 x \quad \begin{matrix} x = -4 \times 10^{-2} m \\ \omega = 10\pi \frac{rad}{s} \end{matrix} \Rightarrow a = 4\pi^2 = 40 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۲۳۰- گزینه «۴»

(آرش مروتی)

شدت صوت با مجذور بسامد رابطه مستقیم و با مجذور فاصله رابطه عکس دارد. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} f_2 = f_1 + \frac{25}{100} f_1 = \frac{5}{4} f_1 \\ d_2 = d_1 - \frac{20}{100} d_1 = \frac{4}{5} d_1 \end{cases}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 \times \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \left(\frac{5}{4}\right)^2 \times \left(\frac{5}{4}\right)^2 = \left(\frac{5}{4}\right)^4$$

$$\Delta \beta = \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \left(\frac{5}{4}\right)^4$$

$$= 40 \log \frac{5}{4} = 40(\log 5 - \log 4)$$



۲۳۳- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

ابتدا شدت تابش خورشید در سطح زمین را محاسبه می‌کنیم:

$$I = 1360 \times 0.25 = 340 \frac{W}{m^2}$$

با استفاده از رابطه شدت تابش داریم:

$$I = \frac{E}{At} \rightarrow I = n \frac{hc}{\lambda} \quad \begin{matrix} E = n \frac{hc}{\lambda} \\ A = 1m^2, t = 1s \end{matrix}$$

$$\lambda = \frac{nhc}{I} = \frac{9/25 \times 10^{-20} \times 2 \times 10^{-25}}{340} \text{ (m)}$$

$$\lambda = 0.055 \times 10^{-5} \text{ m} = 550 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۲۳۴- گزینه «۴»

(معمور منصوری)

هرگاه فوتون از تراز پایین به تراز بالا برود، فوتون دریافت می‌کند (و اگر از تراز بالا به پایین بیاید، فوتون گسیل می‌کند). و در تعیین نام طیف، عدد تراز پایین در انتقال تعیین‌کننده است، که در اینجا  $n = 3$  است، بنابراین این فوتون در رشته پاشن قرار دارد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۲۳۵- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

با توجه به رابطه نیروی وارد بر بار الکتریکی  $q$  در میدان مغناطیسی بار هسته  $Y$  را به دست می‌آوریم. با توجه به اینکه بار هسته  $Y$  برابر با بار الکتریکی پروتون‌های آن است، داریم:

$$F = |q|vB \sin \theta \quad \begin{matrix} \theta = 90^\circ, v = 10^6 \frac{m}{s}, q = ze, e = 1.6 \times 10^{-19} C \\ B = 50 \times 10^{-4} T, F_B = 6/8 \times 10^{-13} N \end{matrix}$$

$$6/8 \times 10^{-13} = z \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^6 \times 50 \times 10^{-4} \times 1 \Rightarrow z = 85$$

اکنون  $m$  را به دست می‌آوریم:

$${}_{95}^{219}X \rightarrow {}_{85}^A Y + m {}_2^4He \Rightarrow 2m + 85 = 95$$

$$\Rightarrow m = 5 \Rightarrow A = 219 - 5 \times 4 = 199$$

$$N_Y = A_Y - Z_Y = 199 - 85 = 114$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

$$\Rightarrow \Delta\beta = 40(\log \frac{10}{3} - 2 \log 2) = 40(\log 10 - \log 2 - 2 \log 2)$$

$$= 40(1 - 3 \log 2)$$

$$\Rightarrow \Delta\beta = 40(1 - 3 \times 0.3) = 40 \times 0.1 = 4 \text{ dB}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۲۳۱- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

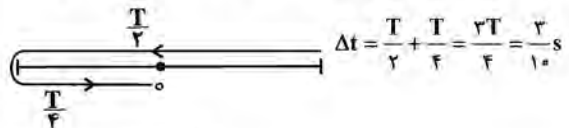
ابتدا طول موج را به دست می‌آوریم، با توجه به نمودار داریم:

$$\lambda + \frac{2\lambda}{4} = 25 \Rightarrow \frac{3\lambda}{4} = 25 \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

اکنون دوره تناوب موج را به دست می‌آوریم:

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad \begin{matrix} v = 0.5 \frac{m}{s} \\ \lambda = 0.2 \text{ m} \end{matrix} \rightarrow T = \frac{0.2}{0.5} = \frac{2}{5} \text{ s}$$

تندی متحرک هنگام عبور از مرکز تعادل بیشینه می‌شود با توجه به موقعیت نقطه  $b$  پس از  $\frac{2T}{4}$  تندی ذره  $b$  برای دومین بار بیشینه می‌شود.



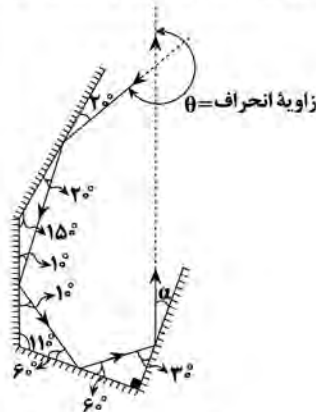
(فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ و ۶۶)

۲۳۲- گزینه «۲»

(معمور صابرق ماسپیره)

می‌دانیم زاویه پرتو تابش با سطح آینه با زاویه پرتو بازتابش با سطح آینه برابر است لذا می‌توان  $\alpha$  را به صورت زیر تعیین کرد. اما زاویه انحراف برابر است با برابند انحراف هریک از آینه‌ها:

$$\theta = (2 \times 20) + (2 \times 10) + (2 \times 60) + (2 \times 30) = 240$$



(فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۱)



شیمی

۲۳۶- گزینه ۳

(معمد عقیمیان زواره)

اتم M، هلیوم (He:) می‌باشد و هلیوم تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شمار عنصرهای موجود در دوره‌های هفتم و سوم جدول دوره‌ای به ترتیب برابر ۳۲ و ۸ می‌باشد.

گزینه «۲»:  ${}_{24}\text{Cr}^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 \Rightarrow 2+6+4=12$

گزینه «۳»:  ${}_{29}\text{Cu}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^1 \Rightarrow 2+6+10=18$

گزینه «۴»:  ${}_{22}\text{X}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$

نسبت خواسته شده  $= \frac{2}{5} = 0.4$

(شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۹، ۱۲، ۲۹، ۳۲، ۳۴ و ۳۷)

۲۳۷- گزینه ۳

(سین نامری ثانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتم D دارای ۱۱ الکترون ظرفیت است.  ${}_{29}\text{D}: [\text{Ar}]3d^9 4s^1$

گزینه «۲»: آرایش الکترونی اتم E به زیرلایه  $3p^2$  ختم می‌شود.

$({}_{14}\text{E}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2)$

گزینه «۳»: با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های C و J، این دو اتم دارای ۵ الکترون ظرفیت هستند.

${}_{23}\text{C}: [\text{Ar}]3d^3 4s^2$  و  ${}_{7}\text{J}: [\text{He}]2s^2 2p^3$

گزینه «۴»: عنصر X در گروه ۱۷ قرار دارد و نماد یون پایدار آن  $X^-$  است.

(شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۲۷، ۳۴ و ۳۷)

۲۳۸- گزینه ۱

(سین نامری ثانی)

$F_2 = 100 - 90 = 10\% \quad F_1 + F_2 = 90\%$

با توجه به داده‌های بالا:  $\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$

$\Rightarrow 24 / 22 = \frac{(24 \times F_1) + (25 \times F_2) + (26 \times F_3)}{100}$

$\Rightarrow 24F_1 + 25F_2 + 26F_3 = 2422$

$F_2 = 10, F_3 = 90 - F_1 \Rightarrow 24F_1 + (25 \times 10) + 26(90 - F_1) = 2422$

$\Rightarrow 24F_1 + 250 + 2340 - 26F_1 = 2422 \Rightarrow F_1 = 79\%$

$F_2 = 90 - F_1 \Rightarrow F_2 = 90 - 79 = 11\%$

(شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۲۳۹- گزینه ۲

(رضا سلیمانی)

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: ترتیب نیم‌عمر رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت:

${}^3\text{H} > {}^5\text{H} > {}^6\text{H} > {}^4\text{H} > {}^7\text{H}$  است.

عبارت دوم: بور توانست ساختار و طیف نشری خطی اتم هیدروژن را توجیه کند و توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

عبارت سوم: در عنصرهای اصلی، به لایه آخر هر اتم، لایه ظرفیت گفته می‌شود و در نافلزات هر دوره (به جز گازهای نجیب) با افزایش الکترون‌های لایه ظرفیت، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد، اما در فلزات این گونه نیست.

عبارت چهارم: با توجه به آرایش الکترونی کاتیون مس داریم:

${}_{29}\text{Cu}: [\text{Ar}] 3d^9 4s^1$

$\text{Cu}^{2+}: [\text{Ar}] 3d^9$

آخرین لایه الکترونی کاتیون مس لایه سوم است:

$$\begin{cases} 3s^2 \\ 3p^6 \\ 3d^9 \end{cases}$$
 در نتیجه آخرین لایه الکترونی در یون  $\text{Cu}^{2+}$  دارای ۱۷ الکترون است.

عبارت پنجم: در بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن با کاهش طول موج، خطوط طیفی به هم نزدیک‌تر می‌شوند.

(شیمی، ۲، صفحه‌های ۶ و ۹)

(شیمی، ۱، صفحه‌های ۶، ۲۳، ۲۴، ۲۷، ۳۴ و ۳۷)

۲۴۰- گزینه ۳

(میلاد شیخ‌الاسلامی)

بررسی گزینه نادرست:

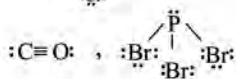
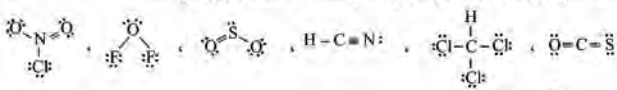
گزینه «۳»: برای افزایش بهره‌وری خاک به آن آهک (CaO) اضافه می‌شود نه سنگ آهک.

(شیمی، ۱، صفحه‌های ۶۵، ۶۶ و ۶۸)

۲۴۱- گزینه ۳

(معمد نکو)

ساختار لوویس مواد مولکولی ذکر شده به شکل زیر می‌باشد:



همه مولکول‌های ذکر شده قطبی بوده و گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر دارند و در ۳ ماده پیوند دوگانه دیده می‌شود و در ۳ ماده اتم مرکزی دارای



جفت الکترون ناپیوندی می باشد و در ۵ ماده جفت الکترون های پیوندی از شمار جفت الکترون های ناپیوندی کمتر است.

(شیمی ۱، صفحه های ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵ و ۱۱۲) (شیمی ۳، صفحه های ۲۳ تا ۲۵)

۲۴۲- گزینه «۱»

(فسین نامبری ثانی)

معادله موازنه شده واکنش:  $SOCl_2(l) + H_2O(l) \rightarrow SO_2(g) + 2HCl(g)$   
مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها برابر ۳ و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها برابر ۲ است، در نتیجه مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها ۱/۵ برابر مجموع ضرایب واکنش دهنده ها است.  
محاسبه حجم گاز تولید شده:

$$? LSO_2 = 0.25 \text{ mol } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 5.6 \text{ L}$$

(شیمی ۱، صفحه های ۵۸ تا ۶۰ و ۸۳ تا ۸۵)

۲۴۳- گزینه «۴»

(معمد عقیمیان زواره)

در تصفیه آب به روش تقطیر، ترکیبات آلی فرار جدا نمی شوند.

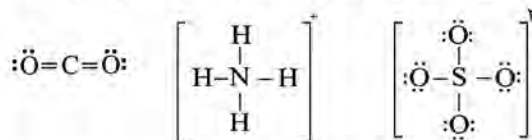
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»:

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \text{درصد جرمی}$$

$$15 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{200 \text{ g}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم حل شونده} = 30 \text{ g}$$

گزینه «۲»: جرم مولی استون ( $C_4H_6O$ ) از جرم مولی اتانول ( $C_2H_5OH$ ) بیشتر است اما به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول های اتانول در شرایط یکسان، نقطه جوش اتانول از استون بیشتر است.  
گزینه «۳»: ساختار  $CO_2$  و یون های  $NH_4^+$  و  $SO_4^{2-}$  به صورت زیر است:



(شیمی ۱، صفحه های ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳ و ۱۱۵)

۲۴۴- گزینه «۲»

(معمد نگو)

عبارت های (ب)، (ب) و (ت) نادرست اند.

فلز مورد نظر  $Mg$  ۲۴ بوده و معادله واکنش موازنه شده به صورت  $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$  می باشد.

بررسی عبارت ها:

$$? LH_2 = 7/2 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{22.4 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 6.53 \text{ L } H_2$$

(ب) ۰/۶ مول اسید در واکنش مصرف می شود که غلظت آن در حجم ۲ لیتر برابر ۰/۳ مولار می باشد و در اسید قوی تک ظرفیتی  $[H^+] = M = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$  بوده و در نتیجه داریم:

$$pH = -\log 3 \times 10^{-1} = 1 - \log 3 \approx 0.5$$

(پ) به ازای مصرف ۰/۳ مول فلز، ۰/۳ مول  $MgCl_2$  که حاوی ۰/۳ مول یون  $Mg^{2+}$  است، تولید می شود که با افزودن یون فسفات به رسوب تبدیل می شود.

$$? \text{ mol } PO_4^{3-} = 0.3 \text{ mol } Mg^{2+} \times \frac{3 \text{ mol } PO_4^{3-}}{2 \text{ mol } Mg^{2+}} = 0.45 \text{ mol } PO_4^{3-}$$

(ت) در مورد عنصر متمیزیم از بین ۳ ایزوتوپ آن  $^{24}Mg$  بیشترین درصد فراوانی و  $^{25}Mg$  کمترین درصد فراوانی را داشته و درصد فراوانی  $^{26}Mg$  مابین این دو می باشد.

(شیمی ۱، صفحه های ۲۹، ۳۱، ۳۲، ۳۳ و ۳۴) (شیمی ۳، صفحه های ۸۸، ۸۹، ۹۰ و ۹۳)

۲۴۵- گزینه «۳»

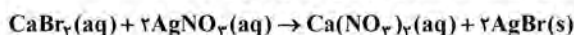
(رضا سلیمانی)

هر مول کلسیم برمید ( $CaBr_2$ ) شامل یک مول یون کلسیم ( $Ca^{2+}$ ) به جرم ۴۰g و ۴ مول یون برمید ( $Br^-$ ) به جرم ۱۶۰g است. بنابراین جرم یون های برمید برابر جرم یون های کلسیم موجود در محلول است. با توجه به داده های سوال می توان نوشت:

$$Ca^{2+} + 4(Br^-) = Ca^{2+} + 4(Br^-) \text{ غلظت} \\ = 2400 \text{ ppm} \Rightarrow Ca^{2+} \text{ غلظت} = 480 \text{ ppm}$$

$$? \text{ mol } CaBr_2 = 4 \text{ kg} (\text{محلول}) \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{480 \text{ g } Ca^{2+}}{10^6 \text{ g} (\text{محلول})} \times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{40 \text{ g } Ca^{2+}} \\ \times \frac{1 \text{ mol } CaBr_2}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} = 0.48 \text{ mol } CaBr_2$$

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$? \text{ mL} (\text{محلول}) = 0.48 \text{ mol } CaBr_2(aq) \times \frac{2 \text{ mol } AgNO_3}{1 \text{ mol } CaBr_2(aq)}$$

$$\times \frac{1 \text{ L} (\text{محلول})}{0.5 \text{ mol } AgNO_3} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 192 \text{ mL}$$

(شیمی ۱، صفحه های ۱۰۲ و ۱۰۶)



۲۴۶- گزینه «۱»

(علی افقینیا)

ابتدا باید مقدار حل‌شونده و حلال موجود در محلول سیرشده در دمای ۲۰°C را بیابیم:

$$\text{حل‌شونده } 10\text{g} = \frac{\text{حل‌شونده } 40\text{g}}{\text{محلول } 140\text{g}} \times \text{محلول } 35\text{g} = \text{حل‌شونده } 25\text{g}?$$

$$\Rightarrow \text{جرم حلال} = 25\text{g}$$

بعد از حرارت دادن محلول ۲ اتفاق همزمان رخ می‌دهد:

(۱) حجم و جرم محلول کاهش می‌یابد.

(۲) انحلال‌پذیری کم می‌شود و جرم حل‌شونده محلول در آب نیز کاهش می‌یابد.

مقدار حلال و حل‌شونده را در محلول نهایی تعیین می‌کنیم:

$$\text{حل‌شونده } 3\text{g} = \frac{\text{حل‌شونده } 15\text{g}}{\text{محلول } 115\text{g}} \times \text{محلول } 23\text{g} = \text{حل‌شونده } 23\text{g}?$$

$$\Rightarrow \text{جرم حلال} = 20\text{g}$$

$$\frac{|20 - 25|}{25} \times 100 = 20\%$$

درصد حلال تبخیر شده:

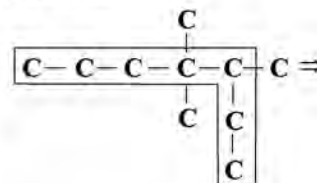
$$\frac{|10 - 3|}{10} \times 100 = 70\%$$

درصد حل‌شونده رسوب کرده:

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۲۴۷- گزینه «۴»

(معمد عقیمان زواره)



۴، ۴، ۳- تری‌متیل هپتان

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست. از بوتان ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) برای این منظور استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: درست. زیرا واکنش‌پذیری فلز مس ( $\text{Cu}$ ) از واکنش‌پذیری فلز آهن ( $\text{Fe}$ ) کمتر است.

گزینه «۳»: درست. دو عنصر  $14\text{Si}$  و  $32\text{Ge}$  شبه‌فلزند و تنها اتم عنصر  $33\text{Ge}$  در زیرلایه  $4d$  خود دارای ۱۰ الکترون می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷، ۲۰، ۳۵، ۳۷ تا ۳۹)

۲۴۸- گزینه «۱»

(سین ناصر ثانی)

معادله موازنه شده واکنش:  $2\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow 4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$

مقدار نظری تولید آهن در هر دقیقه:

$$\text{kg Fe} = 3 / 6 \text{kg C} \times \frac{1000\text{g C}}{1\text{kg C}} \times \frac{1\text{mol C}}{12\text{g C}} \times \frac{4\text{mol Fe}}{3\text{mol C}} \times \frac{56\text{g Fe}}{1\text{mol Fe}} \times \frac{1\text{kg Fe}}{1000\text{g Fe}} = 22 / 4 \text{kg Fe}$$

مقدار عملی تولید آهن در هر دقیقه:  $\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$

$$80 = \frac{x}{22 / 4} \times 100 \Rightarrow x = 17 / 92 \text{kg Fe}$$

$$\text{سرعت متوسط تولید آهن} = \frac{17 / 92 \text{kg}}{1 \text{min}} \times \frac{60 \text{min}}{1 \text{h}} \times \frac{1 \text{ton}}{1000 \text{kg}}$$

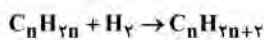
$$= 1 / 0.752 \text{ton.h}^{-1} \approx 1 / 0.7 \text{ton.h}^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۵ و ۳۳ تا ۳۸)

۲۴۹- گزینه «۲»

(رضا سلیمانی)

هر مول از یک آلکن، طبق معادله موازنه شده واکنش زیر، با یک مول گاز هیدروژن واکنش داده و به آلکن تبدیل می‌شود:



$$\text{آلکن } 1\text{Mg} \times \frac{1\text{mol آلکن}}{1\text{mol H}_2} \times \frac{1\text{mol H}_2}{2\text{g H}_2} \times 14\text{g H}_2 = \text{آلکن } ?\text{g}$$

$$= 784\text{g} \Rightarrow M = 112\text{g.mol}^{-1} \Rightarrow 14n = 112 \Rightarrow n = 8$$

فرمول مولکولی آلکن حاصل از هیدروژن دار شدن این آلکن،  $\text{C}_8\text{H}_{18}$

است. در ساختار آلکانی با  $n$  اتم کربن،  $n+1$  پیوند اشتراکی وجود دارد.

بنابراین، در ساختار این آلکان ۲۵ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۲، ۳۳، ۳۵، ۳۷ و ۳۹)

۲۵۰- گزینه «۱»

(حسن رفعتی کوکندره)

در نفت سنگین کشورهای عربی درصد جرمی نفت کوره از سایر اجزا بیشتر است و میزان فراربودن آن از بقیه کم‌تر است.

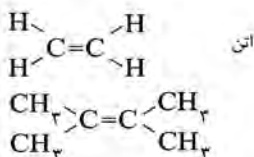
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: نفتالن ( $\text{C}_{10}\text{H}_8$ ) در ساختار خود دارای ۲۴ پیوند اشتراکی بوده اما سیکلوهگزان در ساختار خود ( $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ) دارای ۱۸ پیوند اشتراکی است.

گزینه «۳»: فرمول مولکولی این ترکیب  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$  بوده و در ساختار خود

تعداد  $31 = (3 \times 10) + 1 = 3n + 1$  پیوند اشتراکی دارد.

گزینه «۴»:



$$\frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم اتم‌های هیدروژن}} = \frac{6 \times (12)}{12} = 6$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۳۲، ۳۳، ۳۵، ۳۷، ۳۹ و ۴۳)



۲۵۱- گزینه «۳»

(علی افغمی تیا)

برای رسیدن به تعادل باید جمع گرمای مبادله شده برابر صفر باشد.

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) = 0 \rightarrow \text{ساده کردن}$$

$$2m c_2 \times (40 - \theta_1) + m c_2 (40 - \theta_2) = 0$$

$$\Rightarrow 80 - 2\theta_1 + 40 - \theta_2 = 0 \Rightarrow \boxed{2\theta_1 + \theta_2 = 120}$$

که شرایط مذکور فقط در گزینه ۳، صدق می کند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

۲۵۲- گزینه «۱»

(معمّر عقیمیان زواره)

با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، آلکن‌ها، آلکین‌ها و ... اندازه گرمای سوختن افزایش می‌یابد و برای ترکیبات هم کربن می‌توان نوشت:

$$|\Delta H| \text{ آلکین} > \text{الکل} > \text{آلکن} > \text{آلکان} : \text{سوختن } \Delta H$$

ساده‌ترین آلکین، اتین ( $C_2H_2$ ) می‌باشد.

$$50 \text{ kJ} = 1 \text{ g } C_2H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{26 \text{ g } C_2H_2} \times \frac{? \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_2}$$

$$\Rightarrow \Delta H \text{ سوختن} = -1300 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۱، ۷۰ و ۷۱)

۲۵۳- گزینه «۱»

(معمّر تگلو)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت‌های اول و سوم صحیح هستند.

عبارت اول: ساده‌ترین آمین، متیل آمین  $CH_5N$  می‌باشد که در ساختار آن شمار پیوندهای اشتراکی، ۶ برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی است. عبارت دوم: سیانواتن با فرمول مولکولی  $C_2H_2N$  دارای جرم مولی  $52 \text{ g.mol}^{-1}$  است.

عبارت سوم: کوارتز نمونه خالص و ماسه نمونه ناخالص سیلیس است.

عبارت چهارم: گاز مرداب، متان می‌باشد و مطابق معادله موازنه شده واکنش زیر، از سوختن کامل هر مول از آن، ۱ مول  $CO_2$  (۴۴ گرم) و ۲ مول  $H_2O$  (۳۶g) تولید می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳، ۷۴، ۱۰۴، ۱۱۴ و ۱۱۵) (شیمی ۳، صفحه ۶۸)

۲۵۴- گزینه «۳»

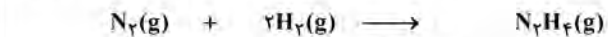
(علی رفیعی)



$$\Delta H \text{ (واکنش)} = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[ \text{در مواد فراورده} \right] - \left[ \text{در مواد واکنش دهنده} \right]$$

$$\Delta H \text{ (واکنش)} = [\Delta H(N \equiv N) + 2\Delta H(H-H)] - [\Delta H(N-N) + 4\Delta H(N-H)]$$

$$= [(941) + 2(435)] - [(159) + 4(389)] = 96 \text{ kJ}$$



$$112 \text{ g} = 4 \text{ mol} \quad 48 / 16 \times 10^{23} = 8 \text{ mol}$$

$$4 - x \quad 8 - 2x \quad x$$

مول اولیه مواد  $\frac{5}{6}$  = مجموع مول مواد موجود در ظرف

$$12 - 2x = \frac{5}{6}(12) \Rightarrow x = 1 \text{ mol}$$

گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول  $N_2H_4$  برابر همان  $\Delta H$  واکنش

$$\frac{\text{mol } H_2}{\text{mol } N_2} = \frac{6}{3} = 2 \quad \text{می‌باشد. (96 kJ)}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۵ و ۶۸)

۲۵۵- گزینه «۱»

(فخرزین بوستانی)

$$? \text{ mol } ZnCl_2 = 68 \text{ g } ZnCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } ZnCl_2}{136 \text{ g } ZnCl_2} = 0.5 \text{ mol } ZnCl_2$$

$$? \text{ L } H_2 = 0.5 \text{ mol } ZnCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } ZnCl_2} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{1 \text{ L } H_2}{0.1 \text{ g } H_2}$$

$$= 1 / 25 \text{ L } H_2$$

$$\bar{R}H_2 = \frac{1 / 25 \text{ L}}{5 \text{ min}} = 0.008 \text{ L.min}^{-1}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۳ و ۸۸)

۲۵۶- گزینه «۴»

(معمّر عقیمیان زواره)

واحد تکرارشونده پلی‌اتن،  $-CH_2-CH_2-$  می‌باشد. در ساختار هر مولکول پلی‌اتن هزاران اتم کربن و هیدروژن وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست.

پشم > پنبه > پلی‌استر: مقایسه میزان تولید جهانی الیاف

گزینه «۲»: درست. هر دو، نوعی پلیمر طبیعی‌اند و مونومر سازنده هر کدام

از آنها گلوکز می‌باشد.

گزینه «۳»: درست.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۳ و ۱۰۵)

۲۵۷- گزینه «۳»

(رفنا سلیمانی)

عبارت‌های (ب)، (ب) و (ث) درست هستند.

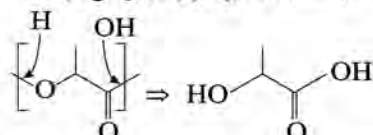


بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) به‌طور کلی آمین‌های دوعاملی که اتم‌های نیتروژن آن به اتم هیدروژن متصل هستند، برای تولید پلی‌آمید مناسب می‌باشند.

اتم‌های نیتروژن NCN به هیدروژن متصل نیستند، بنابراین برای تولید پلی‌آمید مناسب نخواهد بود.

عبارت (ب) مونومر سازنده پلی‌لاکتیک‌اسید به‌صورت زیر تعیین می‌شود:



عبارت (ب) پلی‌اتن سبک، شاخه‌دار است و در آن هر اتم کربن ممکن است به بیش از دو اتم کربن متصل باشد.

عبارت (ت) پتو را از پلی‌سیانواتن تهیه می‌کنند.

عبارت (ث) درصد جرمی فلونور در تفلون  $(\text{C}_2\text{F}_4)_n$ :

$$\text{درصد جرمی فلونور} = \frac{\text{جرم فلونور}}{\text{جرم پلیمر}} \times 100 = \frac{4n \times 19}{100n} \times 100 = 76\%$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۴، ۱۰۸، ۱۱۳، ۱۱۵ و ۱۱۷)

(ب) این ترکیب یک پاک‌کننده صابونی (صابون مایع) می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۹، ۲۳ و ۲۷)

۲۶۰- گزینه ۲»

(معمد عقیمیان زواره)

تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل (یا ثابت یونش) دما می‌باشد یا به بیانی دیگر ثابت یونش اسیدها با تغییر غلظت، تغییر نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زیرا غلظت  $\text{H}^+(\text{aq})$  در محلول اسید  $\text{HX}$  بیشتر بوده و سرعت واکنش نیز بیشتر است.

گزینه «۳»: زیرا  $\text{HA}$  اسید ضعیف‌تری است و  $\text{pH}$  محلول اسیدها با غلظت یون هیدرونیوم  $(\text{H}^+)$  رابطه عکس دارد.

گزینه «۴»:  $\text{HX}$  یک اسید قوی (مثل  $\text{HCl}$ ) و  $\text{HA}$  یک اسید ضعیف (مثل  $\text{HCN}$ ) است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۲)

۲۶۱- گزینه ۱»

(علی افقمی‌نیا)

$\text{pH}$  محلول  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  (محلول (۱))،  $0.6$  واحد بزرگتر از  $\text{pH}$  محلول  $\text{NaOH}$  (محلول (۲)) می‌باشد بنا به رابطه  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$  می‌توان گفت:

$$\text{pH}_{(1)} - \text{pH}_{(2)} = 0.6 \Rightarrow \text{pOH}_{(2)} - \text{pOH}_{(1)} = 0.6$$

$$\Rightarrow -\log[\text{OH}^-] - (-\log[\text{OH}^-])$$

$$= 0.6 \Rightarrow \log \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]} = 0.6$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]} = 10^{0.6} = (10^{0.3})^2 = 4$$

$$\xrightarrow{V_1 = V_2} \boxed{n_{\text{OH}^-} = 4n_{\text{OH}^-}}$$

در محلول نهایی:

$$\text{pH} = 13/1 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 13/1 = 0.9 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-0.9}$$

$$= \frac{1}{(10^{0.9})^3} = \frac{1}{8} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} [\text{OH}^-] = \frac{1}{8} \text{ mol.L}^{-1} \\ [\text{OH}^-] = \frac{n_{\text{OH}^-}}{V_{\text{کل}}} = \frac{n_{\text{OH}^-} + n_{\text{OH}^-}}{V_1 + V_2} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جایگزین}} \xrightarrow{V_1 = V_2} [\text{OH}^-] = \frac{n_{\text{OH}^-} + \frac{1}{4}n_{\text{OH}^-}}{2V} = \frac{5n_{\text{OH}^-}}{8V} \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۵۸- گزینه ۴»

(رضا سلیمان‌نیا)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرمول مولکولی ترکیب داده شده  $\text{C}_{16}\text{H}_{28}\text{N}_2\text{O}_4$  است و چون در ساختار آن اتم هیدروژن به اتم نیتروژن متصل است، این ترکیب می‌تواند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند.

گزینه «۲»: از آبکافت پخش استری آن، اتانول تولید می‌شود.

گزینه «۳»: چون در ساختار خود حلقه بنزنی ندارد، پس غیر آروماتیک است و به دلیل داشتن پیوند  $\text{C}=\text{C}$  با بخار برم واکنش می‌دهد.

گزینه «۴»: هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون و هر اتم نیتروژن یک جفت الکترون ناپیوندی دارد و در آن یک عامل اتری وجود دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۲، ۶۸، ۷۰، ۱۱۳ و ۱۱۷)

۲۵۹- گزینه ۳»

(معمد عقیمیان زواره)

بررسی عبارت‌ها:

$$\text{M} = [\text{OH}^-] = 0.2 = 2 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1} \quad (1)$$

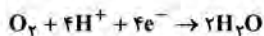
$$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-1}} = 5 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{5 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-1}} = 2.5 \times 10^{-13}$$

(ب) هیدروفلوئوریک‌اسید، یک اسید ضعیف‌تری از نیتریک‌اسید است و در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی محلول آن کمتر است.



نیم واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به صورت زیر است:



$$? LO_2 = \Delta \text{mole}^- \times \frac{1 \text{mol } O_2}{4 \text{mole}^-} \times \frac{22.4 \text{LO}_2}{1 \text{mol } O_2} = 28 \text{LO}_2$$

ضریب استوکیومتری الکترون و یون هیدرونیوم در واکنش برابر هستند. در نتیجه  $\Delta \text{mol}$  یون هیدرونیوم در واکنش مصرف شده است.

$$\bar{R}_{H^+} = \frac{\Delta n_{H^+}}{\Delta t} = \frac{\Delta \text{mol}}{2 \text{min}} = 0.14 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۶، ۴۴ تا ۴۶ و ۵۱ تا ۵۳)

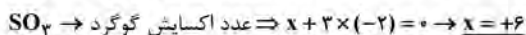
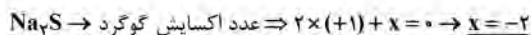
۲۶۴ - گزینه «۲»

(مهم‌رضا زهره‌وتر)

تنها مورد (آ) نادرست است.

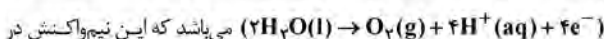
مورد (۱): در واکنش «اکسایش - کاهش» خودبه‌خودی کاتیون عنصر اکسند، واکنش‌دهنده و عنصر آن فرآورده می‌باشد که فرآورده از واکنش‌دهنده پایدارتر است.

مورد (ب):



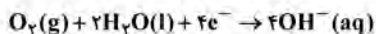
$$\Rightarrow +4 - (-2) = +6$$

بررسی مورد (ب): نیم‌واکنش اکسایش در سلول الکترولیتی برق‌کافت آب به صورت



اطراف آند رخ می‌دهد و به دلیل تولید  $H^+$ ، محیط اسیدی می‌باشد.

مورد (ت): در اثر ایجاد خراش در حلبی یا آهن سفید و یا در فرایند خوردگی آهن، نیم‌واکنش کاهش به صورت زیر می‌باشد که در آن، گاز اکسیژن الکترون دریافت کرده و کاهش می‌یابد:



(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲، ۵۲ تا ۵۴، ۵۷ و ۵۹)

۲۶۵ - گزینه «۴»

(رضا سلیمان‌نی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه اول: اعداد اکسایش متنوع از جمله ویژگی‌های شیمیایی فلزها است، در حالی که دریای الکترونی برخی از خواص فیزیکی فلزها را توجیه می‌کند.

گزینه دوم: مجموع الکترون‌های ظرفیتی هر فلز در به‌وجود آمدن دریای الکترونی شرکت دارند.

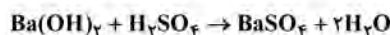
گزینه سوم: دلیل پایدار ماندن شبکه بلور فلزها، برابر بودن مجموع بار کاتیون‌ها و الکترون‌ها در ساختار آنهاست.

(شیمی ۳، صفحه ۸۴)

$$\frac{1}{8} = \frac{\Delta \times n_{OH^-}}{8 \times V_1} \Rightarrow \frac{n_{OH^-}}{V_1} = \frac{1}{\Delta} \text{mol.L}^{-1}$$

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow [OH^-] = 0.1 \text{mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [Ba(OH)_2] = 0.05 \text{mol.L}^{-1}$$



$$? g \text{ محلول} = 100 \text{mL } Ba(OH)_2 \times \frac{1 \text{L } Ba(OH)_2}{1000 \text{mL } Ba(OH)_2}$$

$$\times \frac{0.1 \text{mol } Ba(OH)_2}{1 \text{L } Ba(OH)_2} \times \frac{1 \text{mol } H_2SO_4}{1 \text{mol } Ba(OH)_2} \times \frac{98 \text{g } H_2SO_4}{1 \text{mol } H_2SO_4}$$

$$\times \frac{100 \text{g محلول}}{24/98 \text{g } H_2SO_4} = 4 \text{g محلول}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۳۱)

۲۶۲ - گزینه «۳»

(هسین نامیری‌ثانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آن‌جا که قدرت کاهش‌دهندگی آلومینیم از منگنز بیشتر است، بنابراین  $Al$  می‌تواند سبب کاهش  $Mn^{2+}$  شود، در نتیجه واکنش آنها در جهت طبیعی (خودبه‌خود) خواهد بود.

گزینه «۲»: معادله موازنه شده واکنش به صورت:  $2Al(s) + 3Mn^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Mn(s)$  است و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن برابر ۱۰ می‌باشد.

گزینه «۳»: با توجه به مقادیر  $E^\circ$ ، در بین گونه‌های داده شده،  $Pt^{2+}$  بیشترین خاصیت اکسندگی را دارد نه  $Pt$  (می‌تواند به عنوان کاهش‌دهنده عمل کند نه اکسند).

گزینه «۴»: با توجه به اینکه در بین گونه‌های جدول، آلومینیم کوچک‌ترین و پلاتین بزرگ‌ترین مقادیر  $E^\circ$  را دارند، در نتیجه سلول گالوانی حاصل از آنها بیشترین ولتاژ را ایجاد می‌کند.

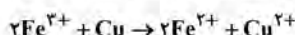
$$E^\circ = E^\circ - E^\circ = 1/20 - (-1/66) = 2/86V$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۹)

۲۶۳ - گزینه «۳»

(رضا سلیمان‌نی)

با توجه به معادله موازنه شده واکنش، از اکسایش هر مول مس، ۲ مول الکترون آزاد می‌شود.



$$? \text{mole}^- = 160 \text{g } Cu \times \frac{1 \text{mol } Cu}{64 \text{g } Cu} \times \frac{2 \text{mole}^-}{1 \text{mol } Cu} = \Delta \text{mole}^-$$



۲۶۶- گزینه «۱»

(مسئله تاسری ثابت)

بررسی مطالب:

«مورد اول»: از آنجا که  $SO_4$  برخلاف  $CO_2$  دارای مولکول‌های قطبی است، بنابراین در میدان الکتریکی رفتار متفاوتی از خود نشان می‌دهد.  
«مورد دوم»: با توجه به جگالی بار بیشتر  $Mg^{2+}$  در مقایسه با  $Na^+$ ، متیازیم فلئورید نسبت به سدیم فلئورید آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتری داشته و جاذبه میان یون‌های سازنده آن قوی‌تر بوده و در نتیجه نقطه ذوب بالاتری دارد.

«مورد سوم»: اغلب (نه همه) ترکیب‌های آلی جزو مواد مولکولی هستند.  
«مورد چهارم»: براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سبب است.  
«مورد پنجم»: سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸، ۷۲ تا ۷۵ و ۷۸ تا ۸۲)

۲۶۷- گزینه «۱»

(سپهر رضا رضوی)

موارد ب و ت صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد آ) در جامدات یونی نیروی جاذبه میان یون‌های ناهمنام بر نیروی دافعه میان یون‌های هم‌نام غالب است.  
مورد ب) طبق نمودار کتاب درسی آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم فلئورید از لیتیم کلرید بیش‌تر است.

مورد پ) متیازیم فلئورید نسبت به کلسیم اکسید به دلیل بار کم‌تر، آنتالپی فروپاشی شبکه کم‌تری نیز دارد.

مورد ت) طبق نمودار کتاب درسی با افزایش شعاع آنیون هالید، آنتالپی فروپاشی شبکه برای لیتیم نسبت به سدیم با شیب بیش‌تری کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۲۶۸- گزینه «۴»

(مسئله تاسری ثابت)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آنجا که واکنش گرماده است، بنابراین با افزایش دما، تعادل در جهت مصرف گرما (جهت برگشت) جابه‌جا می‌شود و مقدار ثابت تعادل آن کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: با توجه به فرض سؤال، ضریب استوکیومتری **A** و **B** از ضریب **C** بزرگ‌تر است.

گزینه «۳»: با انتقال به ظرف بزرگ‌تر (کاهش فشار) تعادل در جهت مول گازی بیش‌تر جابه‌جا می‌شود، بنابراین این تعادل با کاهش فشار در جهت رفت جابه‌جا می‌شود اما با تغییر حجم مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند و ثابت می‌ماند. (تنها عاملی که مقدار ثابت تعادل را تغییر می‌دهد، تغییر دما است).  
گزینه «۴»: کاهش دما سرعت واکنش‌های رفت و برگشت (هر دو) را کاهش می‌دهد اما به دلیل گرماده بوده واکنش با کاهش دما واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود، پس می‌توان نتیجه گرفت که میزان کاهش سرعت واکنش برگشت از میزان کاهش سرعت واکنش رفت بیش‌تر است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۵ و ۱۰۱ تا ۱۰۶)

۲۶۹- گزینه «۳»

(رضا سلیمانی)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست‌اند.

مورد (آ) در فصل یک یازدهم، مربوط به شکل کتاب است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (ب): افزایش دما تغییری در انرژی فعالسازی واکنش ایجاد نمی‌کند و فقط باعث تأمین انرژی فعالسازی واکنش می‌شود.

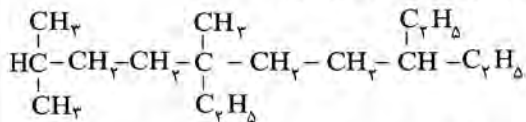
عبارت (ت): استفاده از کاتالیزگر در صنایع باعث کاهش آلودگی محیط‌زیست می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸، ۱۰۰ و ۱۴۰)

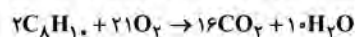
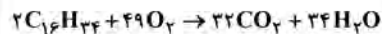
۲۷۰- گزینه «۴»

(مهم‌نگو)

ساختار ترکیب آلی داده شده به صورت زیر است:



نام‌گذاری صحیح آن به صورت «۵، ۸-دی‌اتیل - ۵، ۲-دی‌متیل دکان» می‌باشد و فرمول مولکولی آن،  $C_{16}H_{34}$  است. فرمول مولکولی بارازایلن نیز به صورت  $C_8H_{10}$  می‌باشد:



$$?gO_2 = \frac{49 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_{16}H_{34}} \times \frac{32gO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 392gO_2$$

$$?gO_2 = \frac{21 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_8H_{10}} \times \frac{32gO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 168gO_2$$

پس در مجموع ۵۶۰ گرم گاز  $O_2$  مصرف می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲، ۳۳، ۳۶ تا ۳۹ و ۷۱) (شیمی ۳، صفحه ۱۱۳)