



# آزمون ۱۴ مرداد ۱۴۰۱ اختصاصی دوازدهم

## ریاضی

امیرحسین ابومحیوب - کاظم اجلائی - محمودرضا اسلامی - امیرمحمد باقری نصرآبادی - شاهین پروازی - عادل حسینی - افشین خاصه خان - بابک سادات - فرامرز سپهری - محمدحسن سلامی حسینی - علی شهبازی - رضا عباسی اصل - حمید عزیزاده - حسین عمادپور - احسان کریمی - اکبر کلاملکی - مجتبی نادری - ابراهیم نجفی - امیر زهت

## زیست‌شناسی

عباس آرایش - رضا آرن منش - پوریا برزین - سیدامیر منصور بهشتی - امیرحسین برهام - علی جوهری - ایمان رحیم‌نژاد - محمدمدین رمضانی - امیررضا رمضانی علوی - محمد مهدی روزبهانی - سحر زرافشان - اشکان زرنندی - علیرضا سنگین‌آبادی - محمدرضا سیفی - سعید شریفی - امیررضا صدریکتا - سروش صفا - امیرعلی صمدی پور - محمدحسن مؤمن‌زاده - پیام هاشم‌زاده

## فیزیک

زهره آقامحمدی - عباس اصغری - نصراله افاضل - عبدالرضا امینی‌نسب - امیرحسین برادران - امیر پوربوسف - سیدابوالفضل خالقی - بهنام رستمی - مهدی سلطانی - علیرضا سلیمانی - سعید طاهری بروچی - محمدجواد غلامی - مسعود قره‌خانی - مصیب قنبری - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - حسین مخدومی - سیدعلی میرنوری

## شیمی

محمدرضا پورجاوید - علی جدی - مسعود جعفری - امیرحاتمیان - حمید ذبچی - حسن رحمتی‌کوکنده - فرزاد رضایی - روزبه رضوانی - امیرحسین طیبی - رسول عابدینی‌زواره - محمد عظیمیان‌زواره - محمدحسن محمدزاده مقدم - سیدرحیم هاشمی‌دهکردی

## زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان - مهدی جباری - بهزاد سلطانی - سحر صادقی - آرن فلاح‌اسدی

## مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	ایمان چینی‌فروشان	سرژ یقیا‌زریان‌تبریزی
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	کیارش سادات‌رفیعی	مه‌س‌اسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	محمدجواد سورچی	محمد رضا اصفهانی
شیمی	ساجد شیری‌طرزوم	ساجد شیری‌طرزوم	محمد حسن‌زاده مقدم	سمیه اسکندری
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	علیرضا خورشیدی	محیا عباسی

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آرن فلاح‌اسدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: 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: ۰۲۱-۶۶۶۳

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



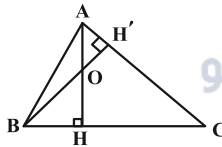
## دفترچه اول - (پایه یازدهم)

نوع پاسخ‌گویی	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال‌ها	زمان پاسخ‌گویی (دقیقه)
اجباری	ریاضی ۲	۱۰	۱-۱۰	۱۵
	زیست‌شناسی ۲	۲۰	۱۱-۳۰	۱۵
	فیزیک ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵
	شیمی ۲	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰
	زمین‌شناسی	۱۰	۵۱-۶۰	۱۰
جمع کل		۶۰	—	۶۵ دقیقه

### نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

ریاضی ۲ - هندسه + تابع: صفحه‌های ۴۲ تا ۷۰

۱- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ )، ارتفاع وارد بر وتر است. اگر  $AH = 12$  و  $CH = 16$  باشد، مساحت مثلث  $ABH$  چه کسری از مساحت مثلث  $ABC$  است؟



(۱)  $\frac{3}{5}$  (۲)  $\frac{4}{5}$  (۳)  $\frac{9}{25}$  (۴)  $\frac{16}{25}$

۲- در شکل مقابل، اگر  $OH = 6$  و  $OA = 2OH = 12$  باشد، طول  $BH$  کدام است؟

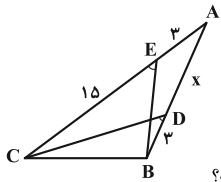
(۱)  $5/5$  (۲)  $6$  (۳)  $6/25$  (۴)  $6/125$

۳- از یک دوزنقه اندازه قاعده‌ها ۶ و ۹ واحد و اندازه ساق‌ها ۴ و ۵ واحد است. مساحت مثلثی که از امتداد ساق‌ها در بیرون دوزنقه تشکیل می‌شود، چند درصد مساحت دوزنقه است؟

(۱)  $70$  (۲)  $72$  (۳)  $75$  (۴)  $80$

۴- در شکل مقابل  $\hat{C}EB = \hat{C}DB$  است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، مقدار  $x$  کدام است؟

(۱)  $5$  (۲)  $6$  (۳)  $8$  (۴)  $9$



۵- تابع  $f(x) = \frac{x^3 - x}{x - 1}$  با دامنه  $\mathbb{R} - \{a, b\}$  و برد  $\{c, +\infty\}$  مفروض است. حاصل  $a + b + c$  کدام است؟

(۱)  $\frac{7}{4}$  (۲)  $-\frac{9}{4}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $-\frac{5}{4}$

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

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

۷- اگر  $f(x) = \frac{5\sqrt{x} + 5}{\sqrt{x} + 2} + 6\sqrt{x}$  باشد، حاصل  $f(\frac{1}{4}) \cdot f^{-1}(6)$  کدام است؟

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

۸- برای دو تابع  $f$  و  $g$  داریم:  $x > 0$  و  $f(x) = x - \frac{6}{x}$  و  $g(x) = -\frac{1}{2}f^{-1}(-2x + 6) + 4$ . مقدار  $g^{-1}(3)$  کدام است؟

(۱)  $1$  (۲)  $\frac{5}{2}$  (۳)  $2$  (۴)  $\frac{7}{2}$

۹- اگر  $\{(-1, 3), (2, 7), (3, -5), (0, 0)\}$  و  $2f - 1 = \{(1, 4), (-3, 6), (-1, -4), (5, 0)\}$  باشد، برد تابع  $\frac{2g}{f+g}$  کدام است؟

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

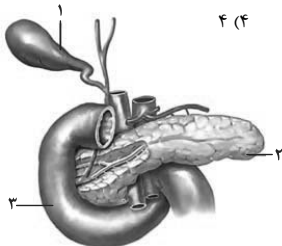
۱۰- اگر  $f(x) = k - \sqrt{x}$  و  $g(x) = k + \sqrt{x}$  باشد، برد تابع  $f \cdot g$  بازه  $(-\infty, k + 2)$  است. مجموع مقادیر قابل قبول برای  $k$  کدام است؟

(۱)  $-1$  (۲)  $-2$  (۳)  $1$  (۴)  $2$

نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

زیست‌شناسی ۲ - دستگاه حرکتی + تنظیم شیمیایی: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۲

- ۱۱- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با یک فرد بالغ و سالم به درستی کامل می‌کند؟  
 «به‌طور طبیعی، در نوعی بافت استخوانی که انتهای برآمده استخوان ران را پر می‌کند، ..... نوعی بافت استخوانی که در ..... استخوان ران یافت می‌شود، .....»
- (۱) برخلاف - سطح داخلی تنه - حفرات بین میله‌ها و صفحات استخوانی همواره توسط مغز قرمز استخوان پر شده‌اند.  
 (۲) همانند - بیشتر ضخامت تنه - تیغه‌های استخوانی، استوانه‌هایی هم‌مرکز تشکیل داده‌اند.  
 (۳) همانند - اطراف مجرای مرکزی - امکان مشاهده هیچ یک از یاخته‌های بنیادی خون‌ساز وجود ندارد.  
 (۴) برخلاف - خارجی‌ترین بخش تنه - عروق خونی در حفرات بین میله‌ها و صفحات استخوانی یافت نمی‌شوند.
- ۱۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی مطرح می‌کند؟  
 «در ..... تشکیل‌دهنده استخوان ران، برخلاف ..... عضله دلتایی، می‌توان ..... را شاهد بود.»
- (۱) بخش استوانه‌ای - دسته تارهای ماهیچه‌ای - فعالیت چندین آنزیم در هر یاخته  
 (۲) زاینده‌ترین بخش - واحد ساختار و عملکرد در - حضور گیرنده هورمون‌های مترشحه از ناحیه گلو  
 (۳) سطحی‌ترین بخش - غلاف‌های مولد زردی - حضور یاخته‌هایی با توانایی ترشح رشته‌های ارتجاعی  
 (۴) درونی‌ترین بخش - ساختارهای مخطط حاوی چند هسته در - حضور گیرنده‌های اریتروپوئین
- ۱۳- در ارتباط با انواع تارهای موجود در یک ماهیچه اسکلتی بر اساس سرعت انقباض، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟  
 «آن گروه از تارهای ماهیچه‌ای که .....، برخلاف تارهای نوع دیگر، .....»
- (الف) مقدار میوگلوبین موجود در آن‌ها بیشتر است - زودتر خسته می‌شوند و در افراد کم‌تحرک به مقدار زیادی دیده می‌شوند.  
 (ب) تعداد راکب‌های کمتری دارند - فاقد رنگدانه قرمز رنگی به نام میوگلوبین می‌باشند.  
 (ج) بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند - انرژی خود را بسیار سریع از دست می‌دهند.  
 (د) تعدادشان در ورزشکاران دوندۀ دوی صد متر نسبت به دوندگان ماراتن بیشتر است - اکسیژن بیشتری برای فعالیت‌های خود مصرف می‌کنند.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)
- ۱۴- در ارتباط با نحوه انقباض ماهیچه اسکلتی، کدام مورد به نادرستی مطرح شده است؟
- (۱) هسته نئورن ایجادکننده موج تحریکی در طول غشای یک یاخته ماهیچه‌ای، می‌تواند درون جامعه یا ستون مهره‌ها قرار گرفته باشد.  
 (۲) تشکیل و شکسته شدن پل اتصالی بین میوزین و اکتین وابسته به وجود نوعی نوکلئوتید پرازیری در سیتوپلاسم یاخته است.  
 (۳) موج تحریکی غشا می‌تواند در پی تغییر غلظت تنها یک نوع یون با بار مثبت در نئورن پیش‌سیناپسی، ایجاد شود.  
 (۴) نزدیک شدن خطوط Z سارکومرها به هم، پس از بروز تغییر در شکل در بخشی از پروتئین میوزین اتفاق می‌افتد.
- ۱۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟  
 «در گروهی از جانوران که ..... اسکلت بدن .....»
- (۱) از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند - علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی نیز دارد.  
 (۲) انشعابات حفره گوارشی به گردش مواد در بدن کمک می‌کند - در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد.  
 (۳) روی هر یک از پاهای جلویی خود گیرنده‌های مکانیکی صدا دارند - با افزایش اندازه جانور، باید بزرگ‌تر شود.  
 (۴) غدد راست روده‌ای، محلول نمکی بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند - از نوع درونی و دارای استخوان است.
- ۱۶- ممکن نیست ..... بر ترشح نوعی هورمون ..... مؤثر باشد.
- (۱) فقط چرخه تنظیم بازخوردی - تضعیف‌کننده دستگاه ایمنی  
 (۲) کمبود ید مواد غذایی - ساخته شده در هیپوفیز پیشین  
 (۳) غلظت مواد حل شده در خوناب - آزاد شده از پایانه‌های آکسونی  
 (۴) مصرف نوعی پروتئین گیاهی در برخی افراد - تنظیم‌کننده فرایند بازجذب در کلیه‌ها
- ۱۷- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «هر هورمون مترشحه از بخش قشری غده فوق کلیه که فاقد توانایی تضعیف سیستم ایمنی است .....»
- (الف) باعث افزایش بازجذب سدیم توسط خون آمده از سرخرگ آوران می‌شود.  
 (ب) همانند هورمون‌های مربوط به پاسخ کوتاه مدت به تنش، فشار خون را بالا می‌برد.  
 (ج) همانند هورمون‌های محرک هیپوفیزی، بر میزان فعالیت پروتئین‌های یاخته‌ها مؤثر هستند.  
 (د) به صورت غیر مستقیم باعث افزایش بازجذب آب از داخل گردیزه‌ها می‌شوند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۸- کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) اندام ۲ همانند اندام ۳ می‌تواند نوعی پیک شیمیایی را وارد خون نماید.  
 (۲) اندام ۱ همانند اندام ۲ با ساختن ترکیبی می‌تواند در گوارش چربی‌ها نقش داشته باشد.  
 (۳) اندام ۲ همانند اندام ۳ می‌تواند خون خارج شده از خود را به سیاهرگ باب کبیدی وارد نماید.  
 (۴) اندام ۲ همانند اندام ۱ می‌تواند بعضی مواد تولیدی خود را به درون ساختارهای مجرمانندی بریزد.



۱۹- در فردی بر اثر تصادف، اندام ترشح‌کننده هورمون تسهیل‌کننده زایمان از فعالیت باز می‌ایستد. کدام عبارت به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) نوعی بیماری که به علت برهم‌زدن توازن آب و یون‌ها، نیازمند توجه جدی است، رخ می‌دهد.
- ۲) بر سرعت بازگشت مایعات از بافت‌ها به خون، اثری مشابه با کاهش پروتئین‌های خون دارد.
- ۳) میزان غلظت مواد تولید شده در اثر تجزیه آمینواسید در ادرار، کاهش پیدا می‌کند.
- ۴) تغییر قطر برخی از یاخته‌های دوکی شکل که بالاتر از دیافراگم قرار دارد، مختل می‌شود.

۲۰- کدام گزینه درست است؟

- ۱) هورمون‌های مترشحه از غده هیپوفیز، می‌تواند باعث افزایش میزان قند خون شوند.
- ۲) در مراکز اصلی کنترل غدد درون‌رین بدن انسان، کوچک‌ترین بخش غده هیپوفیز نمی‌تواند موادی از یاخته‌های خود خارج کند.
- ۳) به‌طور معمول پیک‌های شیمیایی ایجادکننده پاسخ‌های سریع نمی‌توانند پس از اتصال به کانال‌های یونی، منجر به تغییر نفوذپذیری آن‌ها شوند.
- ۴) هر نوع ماده شیمیایی مترشحه از دستگاه درون‌رین، می‌تواند بدون عبور از هر نوع غشای یاخته‌ای به گیرنده هورمونی یاخته هدف متصل شود.

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

«در صورت ابتلای پسر بزرگ به پرکاری غده ..... بیشتر می‌شود و در صورت ابتلای پسر بالغ دیگری به کم‌کاری این غده ..... افزایش خواهد یافت.»

- ۱) تیروئید، میزان ترشح انسولین - دمای بدن
  - ۲) پاراتیروئید، احتمال بیماری قلبی - احتمال مشکلات تنفسی
  - ۳) فوق کلیه، احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی - احتمال اختلالات تولیدمثلی
  - ۴) ترشح‌کننده هورمون رشد، تولید یاخته‌های جدید استخوانی - شکنندگی استخوان‌ها
- ۲۲- در مهره‌های نوعی جانور ماده، اثری از رسوب نمک‌های کلسیم یافت نمی‌شود، درباره این جانور صحیح است؟

- الف) با فشار جریان آب به سمت بیرون، به سمت مخالف حرکت می‌نماید.
- ب) می‌تواند تخم‌هایی با اندوخته زیاد و دیواره‌ای چسبناک و زله‌ای تولید کند.
- ج) خون از سینوس سیاهرگی، ابتدا به حفره کوچک تر قلب وارد می‌شود.
- د) توسط ساختار ویژه‌ای، محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کند.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

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

- «در واحدهای تکراری تارچه یک عضله دلتایی، رشته‌هایی متشکل از اجزای گروهی شکل وجود دارد. این رشته‌ها در هنگام .....»
- ۱) انقباض، از وسعت نوار روشن می‌کاهند.
  - ۲) استراحت، در بخشی از نوار تیره یافت می‌شوند.
  - ۳) انقباض، به رشته‌های مشابه خود نزدیک می‌شوند.
  - ۴) استراحت، از طریق سرهای خود، از نوعی رشته‌های پروتئینی جدا می‌گردند.

۲۴- در فردی با نمایه توده بدنی طبیعی که تراکم استخوانی ..... یافته است، احتمال ..... وجود ندارد.

- ۱) افزایش - کمبود ویتامین D
- ۲) افزایش - توقف فعالیت یاخته‌های استخوانی
- ۳) کاهش - بهبود شکستگی‌های میکروسکوپی
- ۴) کاهش - اختلال در ترشح بعضی هورمون‌ها

۲۵- خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی موجود در تنه استخوان ران یک فرد سالم چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) در مجاورت خود رگ‌های خونی و رشته‌های عصبی و مغز قرمز دارند.
- ۲) در سمت داخل یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم واقع شده‌اند.
- ۳) بر روی دایره‌ای با مرکزیت مجرای هاورس قرار گرفته‌اند.
- ۴) در بین یاخته‌های خود، حفره‌های نامنظم زیادی دارند.

۲۶- در یک دختر بالغ، افزایش شدیدی در میزان ترشح هورمون‌های ..... رخ می‌دهد. در این فرد، ..... به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.

- ۱) یددار تیروئید - کلسیم خون و ذخیره چربی بدن
- ۲) موجود در هیپوفیز پسین - ترشح هورمون آزادکننده و غلظت ادرار
- ۳) هیپوفیزی مؤثر بر تخمدان - ترشح هورمون‌های جنسی و ضخامت دیواره رحم
- ۴) بخش قشری غدد فوق کلیه - فشار خون و فعالیت فاگوسیت‌ها

۲۷- در یک تار ماهیچه‌ای اسکلتی، زمانی که یون‌های کلسیم در جهت شیب غلظت از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌شوند، نمی‌توان گفت .....

- ۱) طول سارکومر کوتاه‌تر می‌شود و دو خط Z به هم نزدیک‌تر می‌شوند.
- ۲) پروتئین‌های اکتین در هر سارکومر به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
- ۳) طول پروتئین‌های میوزین کوتاه‌تر می‌شود و آن‌ها به خط Z نزدیک‌تر می‌شوند.
- ۴) طول بخش تیره تغییر نمی‌کند، ولی طول بخش روشن کوتاه‌تر می‌شود.

۲۸- در فرد مبتلا به دیابت نوع یک، .....

- ۱) گیرنده‌های انسولینی در کبد به آن پاسخ نمی‌دهند.
- ۲) دفع اوره از طریق کلیه‌ها افزایش می‌یابد.
- ۳) بر ذخیره گلوکز سلول‌های عضلانی، افزوده می‌شود.
- ۴) تجزیه تری‌گلیسریدهای ذخیره شده در سلول‌ها کاهش می‌یابد.

۲۹- چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

- الف) به دنبال تحلیل لایه مخاطی معده، فرد به نوعی کم‌خونی مبتلا می‌شود.
  - ب) به دنبال تنش‌های مداوم و طولانی‌مدت، گلوکز خوناب (پلاسما) افزایش می‌یابد.
  - ج) به دنبال انسداد مجرای صفراوی، در روند جذب چربی‌ها اختلال ایجاد می‌شود.
  - د) به دنبال هر اختلال در بخش‌های درون‌رین لوزالمعده، تراکم  $Na^+$  در یاخته‌های عصبی کاهش می‌یابد.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

- «در فردی که تازه وارد مرحله پس از زایمان شده و به نوعی ..... مبتلا گردیده است، .....»
- ۱) کم کاری غده پاراتیروئید - عمل عضلات مختل می شود و با افزایش تولید ترومبین، روند انعقاد خون دچار مشکل می شود.
  - ۲) کم ترشحی بخش پسیمن غده هیپوفیز - ترشح شیر کاهش می یابد و بر غلظت ادرار افزوده می شود.
  - ۳) پرکاری قشر غده فوق کلیه - فعالیت مغز استخوان ها ضعیف می شود و علائمی از خیز مشاهده می گردد.
  - ۴) پرکاری غده تیروئید - ضربان قلب کاهش می یابد و عضلات ضعیف می شود.

**نحوه پاسخ گویی: اجباری**

**فیزیک ۲ - الکتروستاتیک ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم:** صفحه های ۲۲ تا ۴۴

۳۱- شکل زیر، خطهای میدان الکتریکی را در قسمتی از فضا نشان می دهد. در مقایسه میدان و پتانسیل الکتریکی نقاط A و B، کدام رابطه درست است؟

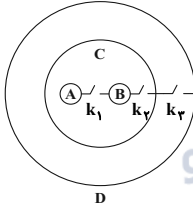


$V_B > V_A$  و  $E_B > E_A$  (۲)

$V_B > V_A$  و  $E_B < E_A$  (۱)

$V_B < V_A$  و  $E_B > E_A$  (۴)

$V_B < V_A$  و  $E_B < E_A$  (۳)

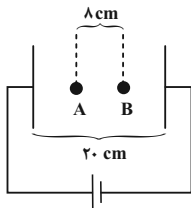


۳۲- مطابق شکل زیر، دو کوره رسانا و مشابه دارای بارهای الکتریکی  $q_B = 5\mu C$  و  $q_A = -3\mu C$  درون پوسته های رسانای C و D قرار دارند. کلید  $k_1$  را بسته و باز کرده، سپس کلید  $k_2$  را بسته و باز می کنیم و در نهایت کلید  $k_3$  را بسته و باز می کنیم. به ترتیب از راست به چپ بار کوره A و پوسته خارجی C چند میکروکولن می شود؟

- (۱) ۱، ۱  
(۲) صفر، ۱  
(۳) ۱، صفر  
(۴) صفر، صفر

۳۳- انرژی ذخیره شده در خازن تختی که به مولدی وصل شده و بین صفحات آن هوا وجود دارد، برابر با  $U_1$  است. اگر فاصله دو صفحه خازن را سه برابر و سپس آن را از مولد جدا کنیم و بعد از آن فضای بین دو صفحه خازن را با عایقی با ثابت دی الکتریک  $1/5$  به طور کامل پر کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند برابر  $U_1$  می شود؟

- (۱)  $\frac{2}{9}$  (۲)  $\frac{4}{9}$  (۳)  $\frac{5}{9}$  (۴)  $\frac{1}{9}$



۳۴- در شکل مقابل، صفحات خازنی تخت به اختلاف پتانسیل  $100V$  وصل هستند. با انتقال بار الکتریکی  $q = -4\mu C$  از نقطه A تا B، کدام گزینه اتفاق می افتد؟

- ۱) انرژی پتانسیل الکتریکی آن  $0.12mJ$  افزایش می یابد.
- ۲) انرژی پتانسیل الکتریکی آن  $0.12mJ$  افزایش می یابد.
- ۳) پتانسیل الکتریکی نقاط میدان  $20V$  کاهش می یابد.
- ۴) پتانسیل الکتریکی نقاط میدان  $40V$  کاهش می یابد.

۳۵- فاصله بین صفحات خازن تختی  $2mm$  و مساحت هر یک از صفحات آن  $2cm^2$  است. اگر فاصله بین صفحات خازن  $1mm$  کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد و چگونه تغییر می کند؟  $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

- (۱)  $0.9$ ، کاهش (۲)  $0.9$ ، افزایش (۳)  $1.8$ ، کاهش (۴)  $1.8$ ، افزایش

۳۶- فاصله بین صفحات یک خازن تخت شارژ شده  $d$  است. اگر اختلاف پتانسیل در سر خازن را  $20\%$  درصد افزایش و فاصله بین صفحاتش را به اندازه  $D$  افزایش دهیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن  $64\%$  درصد کاهش می یابد. نسبت  $\frac{D}{d}$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۷- ظرفیت خازنی  $15\mu F$  و اختلاف پتانسیل در سر آن  $500V$  است. چند میلی کولن بار الکتریکی از صفحه منفی خازن جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم تا انرژی خازن  $44\%$  درصد افزایش یابد؟

- (۱)  $1/5$  (۲) ۱ (۳)  $1/5$  (۴) ۲

۳۸- جریان عبوری از سیمی برابر  $16A$  می باشد. در مدت  $10s$  چه تعداد الکترون از این سیم عبور می کند؟  $(e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

- (۱)  $10^{21}$  (۲)  $10^{20}$  (۳)  $10^{19}$  (۴)  $10^{18}$

۳۹- به دو سر مقاومت R اختلاف پتانسیل ۷ وصل شده و جریان I از آن می‌گذرد. اگر اختلاف پتانسیل را ۲۵٪ افزایش دهیم، جریان چگونه تغییر می‌کند؟ (مقاومت با تغییر دما، ثابت می‌ماند).

- (۱) ۲۵٪ افزایش می‌یابد. (۲) ۲۰٪ افزایش می‌یابد. (۳) ۲۰٪ کاهش می‌یابد. (۴) ۲۵٪ کاهش می‌یابد.

۴۰- ولتاژ باتری یک ماشین حساب جیبی ۵V است. اگر این ماشین حساب ۱/۵ ساعت روشن باشد، به ترتیب از راست به چپ در این مدت چند دسی‌کولن بار از مدار می‌گذرد و انرژی که باتری در این مدت به مدار ماشین حساب می‌دهد چند ژول است؟ (جریان عبوری مدار هنگام روشن بودن ماشین حساب را ۱۵mA فرض کنید).

- (۱) ۴۰/۵، ۰/۸۱ (۲) ۴/۰۵، ۰/۸۱ (۳) ۴۰/۵، ۰/۸۱ (۴) ۴/۰۵، ۰/۸۱

**نحوه پاسخ‌گویی: اجباری**

**شیمی ۲ - قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۵ تا ۴۸**

۴۱- در آلکان‌های راست‌زنجیر، با افزایش تعداد اتم‌های کربن، نقطه جوش، فراریت و گران‌روی مولکول به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کند؟

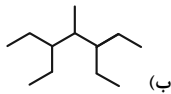
- (۱) افزایش، کاهش، افزایش (۲) کاهش، کاهش، افزایش (۳) افزایش، کاهش، کاهش (۴) کاهش، افزایش، کاهش

۴۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با فرایند استخراج و بازیافت فلزها از جمله آهن، نادرست است؟

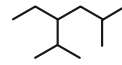
- (آ) در استخراج این فلز درصد قابل توجهی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.  
 (ب) بازیافت فلزها سبب افزایش سرعت گرمایش جهانی شده و گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.  
 (پ) بازیافت فلزها ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش داده و به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.  
 (ت) آهنگ مصرف و استخراج فلز آهن با آهنگ بازگشت فلز به طبیعت یکسان است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

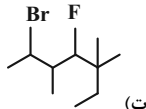
۴۳- چند مورد از نامگذاری‌های زیر درست است؟



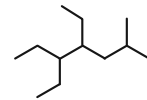
۵، ۳-دی‌اتیل - ۴-متیل هپتان



۳-اتیل - ۵، ۲-دی‌متیل هگزان



۲-برمو - ۴-فلوئورو - ۵، ۳-تری‌متیل هپتان



۴، ۳-دی‌اتیل - ۶-متیل هپتان

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

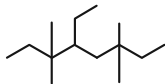
۴۴- نام آلکان داده شده با ساختار زیر چیست و فرمول مولکولی ۵، ۳-دی‌اتیل - ۲، ۳، ۵-تری‌متیل اوکتان کدام است؟

(۱) ۵-اتیل - ۳، ۳، ۶-تترامتیل اوکتان،  $C_{16}H_{34}$

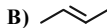
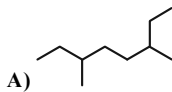
(۲) ۴-اتیل - ۳، ۳، ۶-تترامتیل اوکتان،  $C_{16}H_{34}$

(۳) ۵-اتیل - ۳، ۳، ۶-تترامتیل اوکتان،  $C_{15}H_{32}$

(۴) ۴-اتیل - ۳، ۳، ۶-تترامتیل اوکتان،  $C_{15}H_{32}$



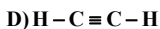
۴۵- با توجه به هیدروکربن‌های زیر چند مورد از عبارتهای زیر نادرست‌اند؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



(آ) برای شناسایی هیدروکربن (B) از سه هیدروکربن دیگر، می‌توان از برم مایع استفاده کرد.  
 (ب) تفاوت جرم مولی هیدروکربن (C) با نفتان برابر ۴۴ گرم بر مول است.

(پ) از واکنش هیدروکربن B با هیدروژن در شرایط مناسب، گاز فندک تولید می‌شود.  
 (ت) نام هیدروکربن A به روش آیوپاک ۳، ۶-دی‌متیل اوکتان است.

(ث) نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در هیدروکربن D با این نسبت در فرمول شیمیایی سرگروه ترکیب‌های آروماتیک یکسان است.



- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۶- مخلوطی به جرم ۸/۸ گرم از اتان و اتن را در مجاورت Ni(s) با مقدار کافی از گاز هیدروژن واکنش می‌دهیم. مخلوط حاصل (پس از واکنش) برای سوختن به ۲۳/۵۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز دارد. درصد جرمی گاز اتان در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟

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

۵۴/۳ (۴)

۶۶/۷ (۳)

۶۸/۲ (۲)

۹۷/۸ (۱)

۴۷- از سوختن کامل  $\frac{1}{12}$  مول از یک آلکان راست زنجیر، ۲۰ لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید با چگالی  $1/1 g \cdot L^{-1}$  تولید شده است. کدام گزینه، یک

ایزومر از آلکان مورد نظر است؟  $(C = 12, O = 16: g \cdot mol^{-1})$

پنتان (۴)

۳- اتیل هگزان (۳)

۲-۲- دی‌متیل پنتان (۲)

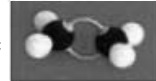
۲- متیل پنتان (۱)

۴۸- در چند مورد از شکل‌های زیر کاربرد یا معرفی ماده مورد نظر، به درستی بیان نشده است؟

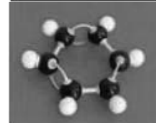
در بیشتر گیاهان وجود دارد.



در جوش کاری و برش کاری فلزها به کار می‌رود.



سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام ترکیب‌های حلقوی است.



مدت‌ها به عنوان ضد بیید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.



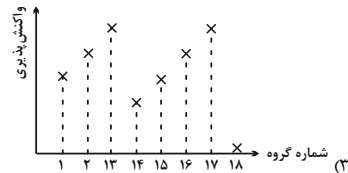
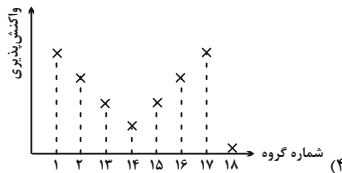
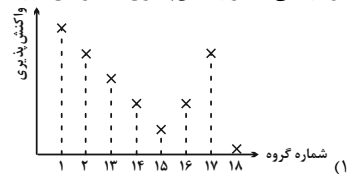
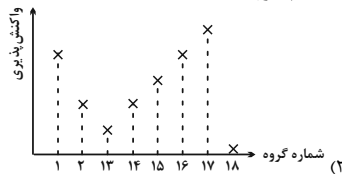
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۹- نمودار کلی تغییر واکنش‌پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای به کدام صورت است؟



۵۰- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) یکی از مزایای زغال‌سنگ، شرایط آسان استخراج آن است.
- ۲) در نفت سبک کشورهای عربی نسبت به نفت برنت دریای شمال، درصد نفت کوره بالاتر است.
- ۳) زغال سنگ در مقایسه با نفت میزان آلایندگی کمتری دارد.
- ۴) هرگاه مقدار گاز متان در هوای معدن به بالای نیم‌درصد برسد، احتمال انفجار آن وجود دارد.

زمین‌شناسی - منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه + منابع آب و خاک: صفحه‌های ۳۱ تا ۵۱

نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

۵۱- کدام کانی تنوع رنگ بیش‌تری دارد؟

- (۱) عقیق (۲) فیروزه (۳) زبرجد (۴) الماس

۵۲- مفهوم فراوری و کنسانتره در استخراج ماده معدنی به‌ترتیب چیست؟

- (۱) کانه‌آرایی - تغییر در محصول نهایی  
(۲) کانی‌های مفید اقتصادی - جداسازی فلز  
(۳) جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از پاتله - محصول نهایی  
(۴) محصول نهایی - جداسازی فلز

۵۳- عامل اصلی و مؤثر در مهاجرت ثانویه نفت چیست؟

- (۱) تخلخل و نفوذپذیری سنگ مخزن  
(۲) اختلاف چگالی  
(۳) تراکم رسوبات و فشار وزن طبقات بالایی  
(۴) وجود پوش سنگ مناسب

۵۴- زغال‌سنگی با حداقل درصد کربن ..... نام دارد.

- (۱) لیگنیت (۲) آنتراسیت  
(۳) تورب (۴) بیتومینه

۵۵- عرض رودخانه‌ای در زیر پلی ۱۲ متر است. زمانی که آب با عمق ۵/۵ متر و با سرعت ۵/۵ متر بر ثانیه از زیر پل عبور می‌کند، دبی آب رود چند مترمکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴/۸ (۳) ۳۰ (۴) ۴۸

۵۶- در یک آبخوان آزاد .....

- (۱) فشار در سطح ایستایی با افزایش عمق رابطه مستقیم دارد.  
(۲) سطح ایستایی، سطح فوقانی منطقه اشباع را تشکیل می‌دهد.  
(۳) حاشیه مویینه همواره زیر سطح ایستایی قرار دارد.  
(۴) سطح فوقانی منطقه تهویه را، اگر با لایه نفوذناپذیری محصور نشده باشد، سطح ایستایی می‌گویند.

۵۷- کدام حوضه آبریز اصلی ایران مساحت کم‌تری نسبت به بقیه دارد؟

- (۱) فلات مرکزی (۲) خلیج فارس و دریای عمان  
(۳) سرخس (۴) هامون

۵۸- آب‌های زیرزمینی موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگونی معمولاً دارای کدام ویژگی هستند؟

- (۱) میزان بالایی از نمک‌های محلول دارند.  
(۲) از نوع آب‌های سخت هستند.  
(۳) برای آشامیدن مطلوبند.  
(۴) یون‌های منیزیم و کلسیم بالایی دارند.

۵۹- در کدام‌یک از موارد زیر، صحیح‌ترین توصیف در مورد حاشیه مویینه بیان شده است؟

- (۱) منطقه‌ای زیر سطح ایستایی که آب در آن در نوسان است.  
(۲) سطح فوقانی منطقه اشباع در یک آبخوان تحت فشار  
(۳) مرز میان منطقه اشباع و تهویه  
(۴) محل انطباق سطح ایستایی با سطح زمین

۶۰- محاسبه بیلان آب براساس اصل ..... جهت تعیین ..... صورت می‌گیرد.

- (۱) دارسی - نوسانات حجم ذخیره منابع آبی یک منطقه  
(۲) بقای جرم - تغییرات حجم ذخیره منابع آبی یک منطقه  
(۳) بقای جرم - مساحت آبخوان‌های موجود در یک منطقه  
(۴) دارسی - انواع سفره‌های زیرزمینی، در یک منطقه





# آزمون ۱۴ مرداد ۱۴۰۱ اختصاصی دوازدهم

## دفترچه دوم (پایه دهم)

نوع پاسخ‌گویی	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال‌ها	زمان پاسخ‌گویی (دقیقه)
اجباری	ریاضی ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵
	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۷۱-۹۰	۱۵
	فیزیک ۱	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵
	شیمی ۱	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰
	جمع کل		۵۰	—

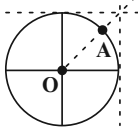
برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.



## نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

## ریاضی 1 - مثلثات + توان‌های گویا و عبارات‌های جبری: 36 تا 68

61- در دایره مثلثاتی زیر، نقطه A را  $135^\circ$  در جهت مثبت دوران می‌دهیم و آن را B می‌نامیم. محیط مثلث AOB کدام است؟



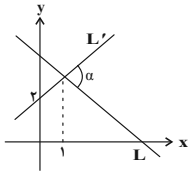
(1)  $\sqrt{2} + \sqrt{3}$

(2)  $2 + \sqrt{2} + \sqrt{2}$

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

(4)  $2 + \sqrt{2} - \sqrt{2}$

62- دو خط  $L: y + \sqrt{2}x = 3 + \sqrt{3}$  و  $L'$  مطابق شکل در صفحه قرار گرفته‌اند. زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟



(1) 75

(2) 60

(3) 80

(4) 105

63- از تساوی  $\sqrt{\cos x} = \sqrt{\tan^2 x + 1}(\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x})$ ، مقدار مثبت  $\cos x$  کدام است؟

(1)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$

(2)  $\frac{2}{\sqrt{5}}$

(3)  $\frac{1}{2\sqrt{5}}$

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

64- اگر  $\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha = 0$  /  $\sin \alpha \neq -1$  و  $\tan \alpha \neq -1$  باشد، مقدار  $\tan \alpha + \cot \alpha$  کدام است؟

(1) 6

(2)  $\frac{50}{9}$

(3) 5

(4)  $\frac{25}{3}$

65- اگر  $\tan x - \frac{1}{\cos x} = 2$  باشد، حاصل  $\frac{3}{\cos x}$  کدام است؟

(1)  $\frac{15}{4}$

(2)  $-\frac{15}{4}$

(3)  $\frac{4}{15}$

(4)  $-\frac{4}{15}$

66- اگر  $x = \frac{\sqrt{3}\sqrt{27}}{\sqrt[3]{3}}$  و ریشه سوم  $Ax$  برابر  $4\sqrt[3]{2}$  باشد، مقدار A کدام است؟

(1)  $\frac{128}{3}$

(2)  $\frac{32}{3}$

(3)  $\frac{256}{3}$

(4) 1

67- ریشه چهارم عدد  $a = 1 + \frac{3}{1 + \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{16}}$  کدام است؟

(1)  $\sqrt[4]{2}$

(2)  $\sqrt[4]{2}$

(3)  $\sqrt[4]{2}$

(4)  $\sqrt[4]{2}$

68- اگر  $A = \frac{\sqrt{x}\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}\sqrt{x}} = \frac{1}{236}$  باشد، مقدار x کدام است؟

(1)  $\sqrt[3]{4}$

(2)  $\sqrt[3]{4}$

(3)  $\sqrt[3]{4}$

(4)  $\sqrt[3]{4}$

69- اگر  $ab = 2$  و  $a^3 + b^3 = 40$ ، با فرض اینکه  $a > b$ ، حاصل  $a^6 - b^6$  چند برابر  $\sqrt{2}$  است؟

(1) 1024

(2) 1080

(3) 1096

(4) 1120

70- اگر  $1 - \frac{1}{|a|^3} = a^3$  باشد، حاصل  $a^6 + \frac{1}{a^3}$  کدام است؟

(1)  $\sqrt{5} - 1$

(2)  $\sqrt{5} + 1$

(3)  $4 + \sqrt{5}$

(4)  $4 - \sqrt{5}$

نحوه پاسخ‌گویی: اجباری

زیست‌شناسی ۱ - گوارش و جذب مواد + تبدلات گازی: صفحه‌های ۲۵ تا ۴۶

۷۱- کدام یک از عبارتهای زیر ویژگی مشترک همهٔ چین‌خوردگی‌هایی را که در سطح درونی لولهٔ گوارش در محل جذب مواد غذایی مشاهده می‌شوند، به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) به دنبال تماس یافتن با مواد غذایی باز می‌شوند.  
(۲) در اثر چین‌خوردگی مخاط بر سطح لایهٔ زیرمخاط ایجاد شده‌اند.  
(۳) توسط لایه‌ای قلیایی با نقش محافظتی پوشیده می‌شوند.  
(۴) تحت تأثیر نوعی پروتئین موجود در گندم دچار آسیب می‌شوند.

۷۲- در لولهٔ گوارش انسان سالم، بخشی که محل آغاز گوارش پروتئین‌هاست، برخلاف بخشی که محل اصلی جذب مواد حاصل از گوارش پروتئین‌هاست، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) نوعی پیک شیمیایی را به درون خون ترشح می‌کند.  
(۲) دارای چین‌خوردگی‌هایی در سطح درونی خود است.  
(۳) ماهیچه حلقوی دیواره آن در تماس با زیرمخاط قرار ندارد.  
(۴) دارای غدد ترشح‌کنندهٔ بیکربنات است.

۷۳- کدام عبارت، در ارتباط با شبکه‌های یاخته‌های عصبی دستگاه عصبی روده‌های لولهٔ گوارش انسان درست است؟

- (۱) فقط در لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ روده نفوذ می‌کند.  
(۲) فقط میزان ترشح را در بخش روده تنظیم می‌نماید.  
(۳) می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند.  
(۴) هیچ‌گاه تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار نمی‌گیرد.

۷۴- چند مورد از موارد زیر، در ارتباط با گردش خون در دستگاه گوارش، به درستی بیان شده است؟

- (الف) به غیر از مواد حاصل از گوارش لیسیدها، سایر مواد پس از جذب قطعاً ابتدا به سیاهرگ باب می‌روند.  
(ب) سیاهرگ طحال، پیش از تخلیه به سیاهرگ باب، ابتدا خون سیاهرگ کوچک‌تر معده را دریافت می‌کند.  
(ج) بخش ابتدایی روده باریک همانند سیاهرگ کوچک‌تر معده، جلوتر از بزرگ‌سیاهرگ زیرین قرار گرفته است.  
(د) خون تیره کولون پایین‌رو و روده کور، در نهایت به وسیله یک سیاهرگ مشترک جمع‌آوری و به سیاهرگ باب تخلیه می‌شود.

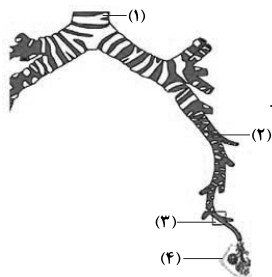
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- بخشی از لولهٔ گوارش ملخ که ..... همانند بخشی از لولهٔ گوارش .....  
.....

- (۱) پس از کیسه‌های معده قرار دارد - پرنده که غذا را با کمک سنگ‌ریزه‌ها آسیاب می‌کند، توانایی جذب مواد غذایی را دارد.  
(۲) هم گوارش شیمیایی و هم مکانیکی در آن رخ می‌دهد - انسان که چین‌خوردگی‌های موقتی دارد، گوارش کامل کربوهیدرات‌ها در آن انجام می‌شود.  
(۳) بعد از بخش حجیم انتهایی مری قرار دارد - گاو که نقش آب‌گیری توده‌های غذایی را بر عهده دارد، دیواره‌های ناصاف دارد.  
(۴) با مخرج در اتصال است - انسان که سلولز را توسط آنزیم‌های خود تجزیه می‌کند، به محل اصلی جذب غذا متصل است.

۷۶- با توجه به شکل مقابل که بخشی از دستگاه تنفس انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) برخی از یاخته‌های درونی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ بخش «۱»، فاقد توانایی راندن ترشحات مخاطی به حلق هستند.  
(۲) در فضای درونی اجزای سازندهٔ بخش «۴»، می‌توان نوعی گویچه سفید با توانایی بیگانه‌خواری مشاهده کرد.  
(۳) بخش «۱» همانند بخش «۲» توانایی مرطوب‌سازی هوای جاری و پاک‌سازی ناخالصی را دارد.  
(۴) هرچه از بخش «۲» به سمت بخش «۳» می‌رویم، نسبت ماهیچه به غضروف، در دیوارهٔ مجاری افزایش می‌یابد.



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

«در هر فرایند از تهویهٔ شش که ..... می‌توان ..... را شاهد بود.»

- (۱) در طی آن، فشار مایع جنب نسبت به فشار جو، به کمترین مقدار ممکن می‌رسد - افزایش فاصله جناغ از ستون مهره  
(۲) در اثر پیل مغزی بر بصل‌النخاع آغاز می‌شود - جابه‌جایی هوای موجود در نای، در جهت حرکت ضربانی مژک‌ها  
(۳) ویژگی کشسانی شش‌ها در آن نقش مهمی ندارد - انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن و بین‌دنده‌ای خارجی  
(۴) نمودار دم‌نگاره به پایین‌ترین حد خود می‌رسد - انتشار کربن‌دی‌اکسید از غشای پایه‌ای مشترک

۷۸- کدام گزینه، در ارتباط با انواع سامانه‌های تنفسی در جانداران، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در سامانهٔ تنفسی جانداری که ..... ممکن نیست .....»

- (۱) ساده‌ترین نوع آبخش را دارد - گاز اکسیژن پیش از حل شدن در مایعات بدن، از بیش از یک لایهٔ یاخته‌ای عبور نماید.  
(۲) نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری برای حرکت مصرف می‌کند - بخشی از کیسه‌های هوادار عقبی، سطح شش‌ها را بپوشانند.  
(۳) کمان‌های آبخشی دارد - جهت حرکت آب در بین تیغه‌های آبخشی، از رگ حاوی خون پراکسیژن به رگ حاوی خون کم‌اکسیژن باشد.  
(۴) به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، هوا را جابه‌جا می‌کند - در حین باز بودن بینی، هوا با پمپ فشار مثبت به درون حفرهٔ دهانی منتقل شود.

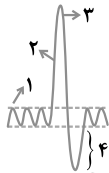
۷۹- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی به نادرستی کامل می‌کند؟  
«به هوایی که ..... از ..... جابه‌جا می‌شود، ..... می‌گویند.»

- (۱) پیش - آغاز بیشتر شدن فشار وارد بر کبد، به کمک خاصیت کشسانی شش‌ها - حجم جاری
  - (۲) پیش - انقباض ماهیچه‌های متصل به بالای ترقوه، به دنبال مسطح شدن دیافراگم - حجم جاری
  - (۳) پس - گنبدی شکل شدن دیافراگم با انقباض ماهیچه شکمی و بین دنده‌ای داخلی - ظرفیت حیاتی
  - (۴) پس - شروع کاهش حجم قفسه سینه، اولین هوایی است که در مجاورت گیرنده‌های بویایی - هوای مرده
- ۸۰- کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن فردی که بر اثر نوعی بیماری، ..... انتظار می‌باشد.»

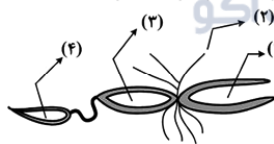
- (۱) قدرت انقباض بزرگ‌ترین ماهیچه اسکلتی موثر در تنفس کاهش یافته‌است، کاهش میزان حجم هوای مرده، دور از
- (۲) مژک‌های یاخته‌های استوانه‌ای مجاری تنفسی از بین رفته‌است، ورود ذرات بیگانه مجاری تنفسی به حلق، قابل
- (۳) ترشحات یاخته‌های مجاری تنفسی کاهش یافته‌است، افزایش مصرف ATP توسط درشت‌خوار دیواره حبایک‌ها، قابل
- (۴) همه ساختارهای خوشه‌مانند موجود در انتهای نایزک‌های مبادله‌ای از بین رفته‌است، توقف تبادل اکسیژن بین هوا و خون، دور از

۸۱- کدام گزینه در رابطه با شکل مقابل که مربوط به حجم‌های تنفسی در یک فرد سالم در حالت طبیعی است، صحیح است؟  
(۱) از لحظه شروع تا نقطه شماره ۱ جهت دم، یک بار ماهیچه‌های ناحیه شکم منقبض می‌شوند.



- (۲) مقدار حجم تنفسی شماره ۴، از حجم هوای باقی‌مانده در مجاری، کم‌تر است.
- (۳) حجم تنفسی شماره ۲، سبب ورود همه حجم هوای جاری به بخش مبادله‌ای می‌شود.
- (۴) در نقطه شماره ۳، ابتدا هوای جاری از شش‌ها خارج می‌شود.

۸۲- با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه‌های نوعی جاندار را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، آب و یون‌ها را بازجذب می‌نماید.
- (۲) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، آنزیم‌های مؤثر در هضم مواد غذایی را ترشح می‌کند.
- (۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، یون‌های ترشح‌شده از مایع میان بافتی را دریافت می‌نماید.
- (۴) بخش ۱ همانند بخش ۴، نوعی ماده دفعی نیوترون‌دار با انحلال‌پذیری کم در آب در دریافت می‌کند.

۸۳- در شش‌های گوسفند، ..... قطعاً به علت ..... است.

- (۱) حالت اسفنج مانند - وجود کیسه‌های حبایکی فراوان
- (۲) مشاهده سوراخ‌ها - وجود نایزها

۸۴- در فرد ..... امکان ..... وجود .....  
(۱) سیگاری - آسیب به مخاط مری توسط اسید معده - ندارد.

- (۲) دارای سنگ کیسه صفرا - اختلال در جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> - دارد
- (۳) مبتلا به بیماری سلیاک - افزایش غلظت مواد غذایی قابل جذب در کولون - دارد
- (۴) مبتلا به جاقی - افزایش میزان  $\frac{LDL}{HDL}$  در بدن - ندارد

۸۵- با توجه به شکل مقابل، که مربوط به ساختار حبایک در شش‌های انسان می‌باشد، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) یاخته ۲ درون مویرگ‌های دیواره حبایک قرار دارد.
- (۲) یاخته ۳ در سطح مجاور هوا توسط لایه نازکی از آب پوشیده شده است.
- (۳) یاخته شماره ۱، دارای غشای پایه ضخیم در دیواره خود است.
- (۴) یاخته‌های شماره ۴، مقاومت حبایک‌ها در برابر باز شدن را افزایش می‌دهد.

۸۶- با توجه به منحنی دم‌نگاره در یک فرد سالم، می‌توان بیان داشت که هوای ..... جزئی از ظرفیت حیاتی محسوب می‌شود.

- (۱) ذخیره دم همانند هوای باقی‌مانده
- (۲) ذخیره دم همانند هوای مرده
- (۳) ذخیره بازدمی برخلاف هوای مرده
- (۴) باقی‌مانده برخلاف هوای ذخیره دم

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

«قبل از ورود کیموس به بخشی از لوله گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در آن آغاز می‌شود، .....»

- (۱) گوارش پروتئین‌ها آغاز شده و تا مرحله تولید کوچک‌ترین واحدهای سازنده آن‌ها پیش رفته است.
- (۲) یاخته‌های پوششی سطحی، با فرو رفتن در بافت زیرین خود، حفره‌هایی را به وجود آورده‌اند.
- (۳) مولکول‌های دی و پلی‌ساکاریدی، با تبدیل به مولکول‌های مونوساکاریدی جذب گردیده‌اند.
- (۴) با حضور ترکیبی فاقد آنزیم، چربی‌ها گوارش یافته و به محیط داخلی وارد شده‌اند.

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

- «در بخشی از مجرای هادی دستگاه تنفس انسان، گروهی از .....»
- (الف) بسپار (پلیمرها)، در پاسخ ایمنی بدن دخالت دارند.
  - (ب) یاخته‌های سنگفرشی، به گرم شدن هوای دم کمک می‌کنند.
  - (ج) مولکول‌های ترشعی، لایه‌ای با ضخامت متفاوت را به وجود می‌آورند.
  - (د) یاخته‌ها، زوائدی به داخل ترشحات محتوی مواد ضد میکروبی می‌فرستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۹- کدام عبارت (ها)، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در تنفس انسان، همزمان با حرکت استخوان جناغ به سمت جلو، ...»  
 الف) حبابکها نسبت به حالت طبیعی، بیشتر باز شده و فشار منفی در آنها ایجاد می شود.

ب) مقدار هوای ورودی به حبابکها می تواند کنترل شود.

ج) ممکن است حجم هوایی معادل ۳۵۰۰ میلی لیتر وارد مجاری تنفسی شود.

د) در پی انقباض دیافراگم، فشار وارده به اندامهای پوشانده شده توسط صفاق، کاهش می یابد.

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

۹۰- در ارتباط با کمبود ترشح کلریدریک اسید بدن انسان، کدام مورد غیرممکن است؟

۱) میزان خون بهر (هماتوکریت) فرد تغییر یابد.

۲) هضم پروتئینهای غذایی فرد دستخوش اختلال می شود.

۳) اختلالی در عملکرد شبکههای یاختههای عصبی رخ داده باشد.

۴) همه ترشحات برون ریز در طول لوله گوارش فرد کاهش یابد.

**نحوه پاسخ گویی: اجباری**

**فیزیک ۱ - ویژگی های فیزیکی مواد: ۲۳ تا ۵۲**

۹۱- چه تعداد از گزاره های زیر درست است؟

الف) حالت ماده به چگونگی حرکت ذره های سازنده آن و اندازه نیروی بین آنها بستگی دارد.

ب) نمک خوراکی نوعی جامد بی شکل (آمورف) است.

ج) علت پخش ذرات جوهر در آب، حرکت نامنظم و کاتوره ای ذرات جوهر است.

د) فاصله میانگین مولکول های گاز در مقایسه با اندازه آنها، خیلی بیشتر است.

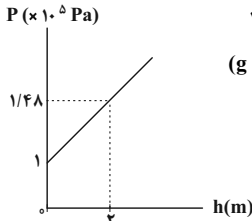
ه) شیشه گران برای چسباندن تکه های شیشه به یکدیگر، آنها را گرم می کنند که نرم شوند، زیرا نیروی جاذبه بین مولکولی کوتاه برد است.

۱) ۵      ۲) ۴      ۳) ۳      ۴) ۲

۹۲- درون ظرفی استوانه ای، دو مایع مخلوط نشده ای، به چگالی های  $\rho_1 = 4/25 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_2 = 8/5 \frac{g}{cm^3}$  به ترتیب با ارتفاع های  $h_1$  و  $h_2$  ریخته ایم. اگر مجموع ارتفاع مایعات ۳۰cm و فشار کل وارد بر کف ظرف ۹۰cmHg باشد،  $h_1$  چند سانتی متر است؟ ( $P_0 = 75cmHg$ )

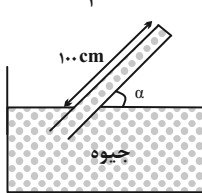
$$g = 10 \frac{N}{kg} \quad \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$$

۱) ۲۴      ۲) ۲۰      ۳) ۱۸      ۴) ۱۲



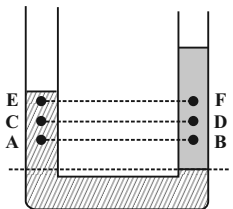
۹۳- نمودار فشار بر حسب عمق مایعی مطابق با شکل مقابل است. چگالی این مایع در SI کدام است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۱) ۲/۴  
 ۲) ۲۴۰۰  
 ۳) ۱۴۸۰۰  
 ۴) ۱۴/۸



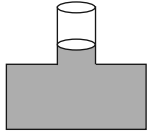
۹۴- در شکل زیر، مساحت ته بسته لوله ۴cm<sup>2</sup>، چگالی جیوه  $13/6 \frac{g}{cm^3}$  و اندازه نیرویی که از طرف جیوه بر انتهای بسته لوله وارد می شود، برابر با ۷/۳۶N است. اگر فشار هوای محیط برابر با ۱۰<sup>5</sup> Pa باشد، زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و  $\sin 37^\circ = 0/6$ )

۱) ۵۳      ۲) ۶۰  
 ۳) ۳۷      ۴) ۳۰



۹۵- در لوله U شکل زیر، دو مایع مخلوط نشده ای در حال تعادل قرار دارند. اگر اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه هم تراز A و B برابر با  $\rho kPa$  باشد، به ترتیب از راست به چپ، اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه هم تراز C و D و اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه هم تراز E و F، بر حسب پاسکال مطابق با کدام گزینه می تواند باشد؟

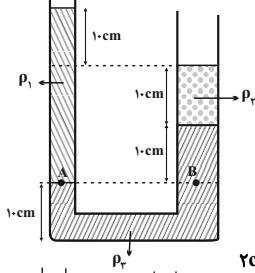
۱) ۷۰۰۰ و ۸۰۰۰      ۲) ۸۰۰۰ و ۷۰۰۰  
 ۳) ۴۰۰۰ و ۵۰۰۰      ۴) ۴۰۰۰ و ۵۰۰۰



۹۶- در شکل مقابل سطح مقطع دهانه ظرف  $\frac{1}{5}$  برابر سطح مقطع کف ظرف است. اگر ۲۰۰ گرم از مایع درون ظرف را به آن اضافه کنیم، بعد از ایجاد تعادل، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتون افزایش می‌یابد؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) ۴۰ (۲) ۴ (۳) ۱۰ (۴) ۱

۹۷- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی در حال تعادل اند. اگر شعاع مقطع شاخه سمت چپ، نصف شعاع مقطع شاخه سمت راست باشد، کدام رابطه بین چگالی مایع‌ها برقرار است؟



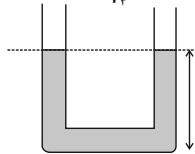
(۱)  $\rho_1 = 3\rho_2 + \rho_3$

(۲)  $\rho_2 = 3\rho_1 - \rho_3$

(۳)  $\rho_3 = 3\rho_1 - 2\rho_2$

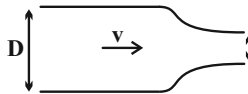
(۴)  $4\rho_1 = 2\rho_2 + \rho_3$

۹۸- مطابق شکل مقابل، در لوله U شکلی که مساحت مقطع آن در تمام طول لوله یکسان و برابر با  $2cm^2$  است، مایعی به چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  به حالت تعادل قرار دارد. چند گرم مایع دیگری به چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  را به آرامی به لوله سمت چپ اضافه کنیم تا پس از ایجاد تعادل، ارتفاع مایع در لوله سمت راست به  $17cm$  برسد؟ (دو مایع با یکدیگر مخلوط نمی‌شوند.)

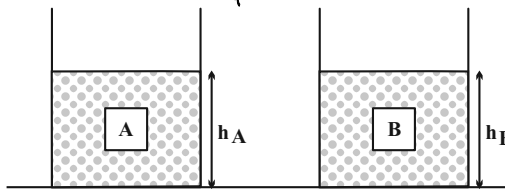


- (۱)  $1/6$  (۲) ۶ (۳)  $9/6$  (۴) ۱۲

۹۹- در لوله افقی شکل زیر، جریان پایایی از سیالی تراکم‌ناپذیر با تندی  $3/2 \frac{cm}{s}$  در قسمت پهن لوله در حال حرکت است. اگر  $d = 0/8D$  باشد، تندی خروج آب از قسمت باریک لوله چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۴۰ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴)  $22/9$

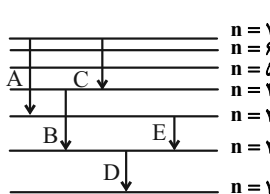


۱۰۰- دو جسم هم‌حجم و توپُر A و B، درون دو ظرف یکسان که در آن‌ها حجم یکسانی از دو مایع ریخته شده، غوطه‌ور هستند. اگر  $\rho_A > \rho_B$  باشد و  $F_A$  و  $F_B$  نیروهای شناوری وارد بر جسم‌های A و B از طرف مایع باشند، در کدام گزینه الزاماً مقایسه درستی صورت گرفته است؟

- (۱)  $F_A < F_B, h_A > h_B$  (۲)  $F_A > F_B, h_A = h_B$  (۳)  $F_A = F_B, h_A > h_B$  (۴)  $F_A = F_B, h_A = h_B$

شیمی ۱ - کیهان زادگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۴۴

نحوه پاسخ‌گویی: اجباری



۱۰۱- انرژی نور نشر شده از انتقال‌های الکترونی نشان داده شده در اتم هیدروژن، در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟

(۱)  $B > A > C > D > E$

(۲)  $D > B > A > E > C$

(۳)  $D > B > E > A > C$

(۴)  $B > D > A > E > C$

۱۰۲- چند مورد از عبارات‌های زیر، نادرست هستند؟

- \* با دور شدن از هسته یک اتم، اختلاف انرژی لایه‌های الکترونی متوالی کاهش یافته و انرژی الکترون‌های موجود در لایه‌ها افزایش می‌یابد.
- \* در طیف نشری خطی هیدروژن، طول موج  $410nm$  مربوط به انتقال الکترونی از لایه ششم به لایه دوم است.
- \* مقدار انرژی لایه‌های الکترونی در اطراف هسته هر اتم، مخصوص آن اتم بوده و به عدد اتمی آن بستگی دارد.
- \* یک اتم در حالت برانگیخته نسبت به حالت پایه خود دارای انرژی بیشتر و پایداری کمتری است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱-۳- در اتم عنصر A، ۸ الکترون یا  $I = 0$  وجود دارد. اگر این عنصر با تکنسیم ( $Tc$ ) هم‌گروه باشد، چند مورد از مطالب زیر در مورد اتم A درست است؟

(آ) اختلاف عدد اتمی آن با عدد اتمی گاز نجیب دوره پنجم، برابر با عدد اتمی آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.  
(ب) در لایه ظرفیت خود ۵ الکترون دارد.

(پ) مجموع عدد کوانتومی فرعی زیرلایه‌هایی که در اتم A به‌طور کامل پر شده‌اند، برابر با ۴ است.  
(ت) مقدار عددی  $(n-1)$  و  $(n+1)$  برای بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱-۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در اتم  ${}^{48}_{22}Ti$  شمار الکترون‌های ظرفیت با عدد کوانتومی  $I = 0$  و  $I = 2$  با هم برابر است.

(۲) تفاوت عدد اتمی یازدهمین عنصر دسته p با عدد اتمی گاز نجیب کریپتون برابر ۱۹ است.

(۳) سومین لایه الکترونی در اتم‌های  ${}^{24}Cr$  و  ${}^{25}Mn$  دارای ۱۳ الکترون است.

(۴) اتمی که آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت X است، نمی‌تواند در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای قرار گیرد.

۱-۵- در اتم A تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه ۴p، سه برابر تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه ۴s است و در اتم B تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه ۳d، پنج برابر تعداد الکترون‌های موجود در زیر لایه ۴s است. کدام مطلب در مورد A و B درست است؟ (ویژگی‌های ذکر شده مربوط به آخرین زیر لایه اتم‌ها است.)

(۱) عدد اتمی عنصرهای A و B می‌تواند به ترتیب برابر ۳۳ و ۲۹ باشد.

(۲) عنصر A یک گاز نجیب بوده و عنصر B در دسته d و دوره سوم جدول دوره‌ای جای دارد.

(۳) عنصر B قطعاً دارای ۸ الکترون موجود در زیرلایه‌هایی با عدد کوانتومی  $I = 0$  است.

(۴) عنصر B می‌تواند با یکی از عنصرهای X و Y هم‌گروه باشد.

۱-۶- آرایش الکترونی یون  $X^{3-}$  به  ${}^{48}p^6$  ختم شده است. شماره گروه و تناوب X در جدول تناوبی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) ۴، ۱۵ (۲) ۴، ۱۶ (۳) ۴، ۱۳ (۴) ۶، ۱۸

۱-۷- چه تعداد از موارد زیر عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

شمار الکترون‌های دارای  $I = 2$  در یون ..... با شمار الکترون‌ها در آخرین زیرلایه اتم ..... برابر است.

(آ)  ${}^{25}Mn^{2+}$  ،  ${}^{17}Cl$  (ب)  ${}^{28}Ni^{2+}$  ،  ${}^{52}I$  (پ)  ${}^{22}Ti^{2+}$  ،  ${}^{15}P$  (ت)  ${}^{23}V^{3+}$  ،  ${}^{6}C$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱-۸- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عناصر را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟ (نماد عنصرها فرضی هستند.)

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	D			A		C	
۳		E	F				B

(۱) عنصر A، یون تک‌اتمی پایدار تشکیل نمی‌دهد.

(۲) دو عنصر C و E، ترکیب یونی با فرمول شیمیایی CE تشکیل می‌دهند.

(۳) آرایش الکترونی یون پایدار F، همانند آرایش الکترونی گاز نجیب نئون است.

(۴) در ترکیب حاصل از یون‌های عناصر D و B، شعاع کاتیون از شعاع آنیون کوچک‌تر است.

۱-۹- همه عبارت‌های زیر نادرست‌اند، به جز .... ( $Ca = 40, O = 16: g.mol^{-1}$ )

(۱) نسبت شمار آنیون به کاتیون در منیزیم نیتريد با این نسبت در آلومینیم اکسید یکسان است.

(۲) در تشکیل ۱۱/۲ گرم کلسیم اکسید، مقدار  ${}^{23}_{10}O$  /  ${}^{40}_{20}Ca$  الکترون داد و ستد می‌شود.

(۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول‌های  $H_2O$  و  $O_2$  یکسان است.

(۴) فرمول ترکیب یونی حاصل از واکنش بین اتم A و اتم M به صورت  $AM_3$  می‌باشد.

۱۱- نسبت تعداد آنیون به کاتیون در ..... بزرگ‌تر از نسبت تعداد کاتیون به آنیون در ..... است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۱) منیزیم یدید - سزیم سولفید (۲) باریم سولفید - آلومینیم اکسید

(۳) اسکندیم برمید - پتاسیم نیتريد (۴) سدیم نیتريد - آلومینیم فلئورید

## دفترچه سوم - پایه دوازدهم

نوع پاسخ گویی	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤالها	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
اختیاری	ریاضی ۳ - طراحی	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۵
	زیست‌شناسی ۳	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۵
	زیست‌شناسی ۳ - گواه	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	
	فیزیک ۳	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۱۵
	شیمی ۳	۱۰	۱۵۱-۱۶۰	۱۵
جمع کل		۵۰	—	۶۰ دقیقه

ریاضی ۳ - توابع چندجمله‌ای + توابع صعودی و نزولی: صفحه‌های ۲ تا ۱۰ نحوه پاسخ گویی: اختیاری

۱۱۱- تابع با ضابطه  $f(x) = -x|x-2|$  مفروض است. در کدام بازه برای هر  $x_1$  و  $x_2$  عضو این بازه رابطه  $f(x_1) < f(x_2) \Rightarrow x_1 < x_2$  برقرار است؟

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

۱۱۲- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} -2x-1 & , x < -5 \\ -2 & , -5 \leq x < 1 \\ 3x+a & , x \geq 1 \end{cases}$  مفروض است. اگر این تابع در بازه  $(0, +\infty)$  یکتوا باشد، بزرگ‌ترین بازه قابل قبول برای مقادیر ممکن  $a$  کدام است؟

- (۱)  $(-\infty, -5]$  (۲)  $(5, +\infty)$  (۳)  $[-5, +\infty)$  (۴)  $(-5, 5)$

۱۱۳- به ازای کدام مقادیر  $m$ ، تابع  $f(x) = 3mx + m + |(2-m)x - 2|$  اکیداً نزولی بوده و از ناحیه اول عبور نمی‌کند؟

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

۱۱۴- تابع با ضابطه  $f(x) = |x+2| + |x-1|$ ، در کدام بازه، اکیداً نزولی است؟

- (۱)  $(-\infty, -2)$  (۲)  $(-\infty, 1)$  (۳)  $(-2, 1)$  (۴)  $(1, +\infty)$

۱۱۵- در بازه‌ای که تابع با ضابطه  $f(x) = |x-2| + |x-3|$  اکیداً نزولی است، نمودار آن با نمودار تابع  $g(x) = 2x^2 - x - 10$ ، در چند نقطه مشترک هستند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) فاقد نقطه مشترک

۱۱۶- اگر  $g(x) = 2^{5-x}$  و نامعادله  $\frac{g(x^2+1)}{g(7x-9)} \geq 1$  در بازه  $[a, b]$  برقرار باشد، حداکثر مقدار  $b-a$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۱

۱۱۷- اگر بزرگترین بازه‌ای که تابع  $f(x) = (x-2)|x-4|$  در آن نزولی است،  $[a, b]$  باشد، حاصل  $\frac{b}{a}$  کدام است؟

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

۱۱۸- تابع اکیداً نزولی  $f(x)$  مفروض است. اگر دامنه تابع  $f(x) = \sqrt{\frac{a-x+2}{2+|x+1|}} - f(1)$  بازه  $[1, +\infty)$  باشد،  $a$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) -۳ (۴) -۲

۱۱۹- نمودار تابع  $f(x) = x^3$ ، در بازه  $(a, b)$  و در ناحیه اول پایین‌تر از  $g(x) = x^2$  می‌باشد. بیش‌ترین مقدار  $b-a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۰- تابع با ضابطه  $f(x) = |x+1| - |x-2|$ ، در کدام بازه، اکیداً صعودی است؟

- (۱)  $(-\infty, 2)$  (۲)  $(-1, +\infty)$  (۳)  $(-1, 2)$  (۴)  $(2, +\infty)$



نحوه پاسخ‌گویی: اختیاری

زیست‌شناسی ۳ - نوکلئیک اسیدها + همانندسازی دنا: صفحه‌های ۱ تا ۱۴

۱۲۱- با توجه به آزمایشی مشابه با آزمایش مزلسون و استال، کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی، تکمیل می‌کند؟

«در صورتی که روش همانندسازی... باشد، در دور... همانندسازی...»

- ۱) حفاظتی - دوم - پس از گریز دادن دناهای حاصل، ضخامت نوار تشکیل شده در ابتدا و انتهای لوله با یکدیگر یکسان می‌باشد.
- ۲) غیر حفاظتی - اول - در دناهای حاصل، تنها نوکلئوتیدهای دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن با هم پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.
- ۳) نیمه‌حفاظتی - دوم - پس از گریز دادن، همه رشته‌های تازه تشکیل شده در قسمت بالایی لوله قرار می‌گیرند.
- ۴) نیمه‌حفاظتی - اول - پیوند فسفودی‌استر تنها بین نوکلئوتیدهایی با  $^{14}\text{N}$  شکسته یا تشکیل می‌شود.

۱۲۲- با توجه به فرایند همانندسازی دنا، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«آنزیمی(هایی) که...»

- ۱) نوکلئوتیدها را به‌صورت تک‌فسفات به رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل می‌کند، توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر برخلاف شکستن آن را دارد.
- ۲) قبل از همانندسازی دنا، مارپیچ مولکول دنا را باز می‌کند، می‌تواند با جدا کردن هیستون‌ها، زمینه را برای همانندسازی فراهم کند.
- ۳) نوکلئوتیدها را به‌صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد، تنها آنزیم مؤثر در ساخته شدن یک رشته دنا در مقابل رشته الگو می‌باشد.
- ۴) در نزدیکی ساختارهایی Y مانند وجود دارد، ممکن نیست پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته مکمل برقرار کند.

۱۲۳- همانندسازی مادهٔ وراثتی اصلی در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها به‌طور قطع چه ویژگی‌ای دارد؟

- ۱) تعداد نقاط آغاز همانندسازی آن از تعداد نقاط پایان بیشتر است.
- ۲) در هر نقطهٔ آغاز همانندسازی آن، دو عدد دوراهی همانندسازی وجود دارد.
- ۳) تعداد نقطه‌های آغاز همانندسازی در آن‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.
- ۴) قبل از آغاز همانندسازی نوعی پروتئین کروم که سبب فشردگی آن شده به‌وسیلهٔ آنزیم هلیکاز جدا می‌شود.

۱۲۴- در رابطه با هر یاخته‌ای که در آن ژن‌ها، دارای اطلاعات لازم برای تعیین صفات هستند، کدام گزینه زیر به‌طور قطع صحیح است؟

- الف - در مرحله S چرخهٔ یاخته‌ای، دربی از بین رفتن نوکلئوزوم‌ها، دنباسپاراز به مولکول دنا دسترسی می‌یابد.
  - ب - در حدفاصل دو ساختار Y مانند در همانندسازی، پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها ایجاد می‌شود.
  - ج - در هر نقطهٔ آغاز همانندسازی دنا، قبل از فعالیت دنباسپاراز، آنزیم‌های هلیکاز، پیوندهای هیدروژنی را می‌شکنند.
  - د - هر نوکلئوتید موجود در محل دوراهی همانندسازی، پس از تغییراتی در ساختار رشتهٔ مولکول دنا قرار می‌گیرد.
- ۱) تعداد موارد صحیح با تعداد اسیدهای چرب عامل بیماری کبد چرب برابر است.
  - ۲) تعداد موارد غلط با تعداد مونوساکاریدهای موجود در قند شیر گاو برابر است.
  - ۳) تعداد موارد صحیح با تعداد فسفات نوکلئوتیدهای مولکول mRNA برابر است.
  - ۴) تعداد موارد غلط با تعداد کربن‌های حلقهٔ آلی مولکول قند ATP برابر است.

۱۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی، تکمیل می‌کند؟

«نوعی یاخته، که اطلاعات مورد نیاز برای تعیین ویژگی‌های آن در بیش از یک مولکول دنا ذخیره شده است... داشته باشد.»

- ۱) می‌تواند، بدون فرآیند تقسیم، قدرت انتقال اطلاعات به یاختهٔ دیگر را
- ۲) می‌تواند، حلقهٔ آلی شش‌ضلعی متصل به فسفات در مولکول‌های دنا خود
- ۳) نمی‌تواند، در مادهٔ وراثتی خود ژن(های) لازم برای ساخت پوشینه را
- ۴) نمی‌تواند، به همراه مولکول دنا خود پروتئین‌های غیرهیستونی نیز

۱۲۶- در طی ساخته شدن رشتهٔ دنا، نوعی آنزیم که با کمک فرآیند انرژی‌زا، نوعی واکنش نیازمند انرژی را به انجام می‌رساند می‌تواند...

- ۱) به تعداد چهار عدد در هر دوراهی همانندسازی مشاهده شود.
- ۲) طی هر نوع فعالیت خود موجب شکسته شدن پیوند(های) کووالانسی شود.
- ۳) به دنبال اتمام فرآیند پلی‌مرازی، با فعالیت نوکلئازی، اشتباه‌های احتمالی خود را در طول رشتهٔ دنا تصحیح کند.
- ۴) همواره درون هسته فعالیت کرده و نوکلئوتیدهای تک‌فسفاتی را بر اساس رابطه مکملی مقابل هم قرار دهد.

۱۲۷- چند مورد از عبارات زیر در ارتباط با ساختار نوکلئیک‌اسیدها، درست است؟

- الف) بازهای آلی پورین از طرف حلقه پنج‌ضلعی خود به قند پنج‌کربنه متصل می‌شوند.
- ب) باز آلی نیتروژن‌دار تیمین در دنا با یک پیوند کووالانسی به قند پنج‌کربنه ریبوز متصل می‌شود.
- ج) در ساختار حلقهٔ قند پنج‌کربنه موجود در نوکلئوتیدهای سازندهٔ رنای پیک، اتم اکسیژن یافت می‌شود.
- د) هر رشته دنا پروکاریوت‌ها در یک سر خود گروه فسفات و در سر دیگر خود گروه هیدروکسیل آزاد دارد.

۱) ۳      ۲) ۲      ۳) ۴      ۴) ۱

۱۲۸- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با نوکلئوتیدهای موجود در ساختار هر نوع نوکلئیک‌اسید می‌تواند به‌درستی تکمیل کند؟ (بدون در نظر گرفتن جهش)

«در یاخته‌های زنده، بین... قطعاً پیوند... تشکیل...»

- ۱) نوکلئوتیدهای هر دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی - هیدروژنی - می‌شود.
- ۲) دو باز آلی آدنین و گوانین - اشتراکی - می‌شود.
- ۳) دو نوکلئوتید سیتوزین‌دار و گوانین‌دار - هیدروژنی - می‌شود.
- ۴) دو نوکلئوتید تیمین‌دار و یوراسیل‌دار - فسفودی‌استر - نمی‌شود.

۱۲۹- با توجه به ساختار نوکلئیک اسیدها، چند مورد نادرست است؟

- (الف) در حالت عادی، در ساختار نوکلئیک اسیدها، هر گروه فسفات تنها با یک پیوند اشتراکی به یک قند ربیوز متصل است.  
 (ب) از میان انواع نوکلئوتیدهای دنا، فقط نوکلئوتید تیمین دار نمی تواند در ساختار رنا موجود در رناتن قرار بگیرد.  
 (ج) گروه فسفات در ATP، با یک پیوند اشتراکی به کربن موجود در حلقه ۵ ضلعی قند ۵ کربنی اتصال دارند.  
 (د) مولکول ATP می تواند با از دست دادن ۳ گروه فسفات در ۳ مرحله، به نوکلئوتیدهای مختلفی تبدیل شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- در آزمایش مزلسون و استال، تمامی ... که پس از سانتریفیوژ به شکل یک نوار در ... لوله آزمایش قرار گرفتند، ...

- (۱) مولکول های دنای - میانه - حاصل دور دوم همانندسازی بودند.  
 (۲) رشته های پلی نوکلئوتیدی - پایین - حاصل دور اول همانندسازی بودند.  
 (۳) مولکول های دنای - بالای - فاقد نیتروژن با چگالی سنگین بودند.  
 (۴) رشته های پلی نوکلئوتیدی - میانه - دارای چگالی متوسط بودند.

نحوه پاسخ گویی: اختیاری

زیست شناسی ۳ - سوال های آشنا (گواه)

۱۳۱- مولکول DNA بی را در نظر بگیرید که در ساختار هر دو زنجیره آن ماده رادیواکتیو به کار رفته است. اگر این مولکول برای سه نسل متوالی در محیطی کشت داده شود که فاقد ماده رادیواکتیو می باشد، در این صورت ..... از مولکول های حاصل .....  
 (۱) نیمی - غیر رادیواکتیو می باشند.  
 (۲) نیمی - یک زنجیره رادیواکتیو دارند.  
 (۳) یک چهارم - غیر رادیواکتیو می باشند.  
 (۴) یک چهارم - یک زنجیره رادیواکتیو دارند.

۱۳۲- در آزمایش مزلسون و استال، سه نمونه باکتری در زمان های صفر، دقیقه ۲۰ و دقیقه ۴۰ ام از محیط کشت جدا شدند و DNA آن ها استخراج و تحت شرایطی در سرعت بسیار بالا گریز داده شد. کدام عبارت، در ارتباط با نتیجه دومین مرحله آزمایش درست است؟

- (۱) برخلاف سومین مرحله آزمایش، دنا باکتری ها نواری در میانه لوله تشکیل دادند.  
 (۲) برخلاف اولین مرحله آزمایش، نیمی از مولکول های دنا چگالی سنگین نداشتند.  
 (۳) همانند اولین مرحله آزمایش، دناهایی با رشته های پلی نوکلئوتیدی با چگالی برابر داشتند.  
 (۴) همانند سومین مرحله آزمایش، هیچ یک از دناهای دارای  $^{15}N$  نواری در انتهای لوله تشکیل ندادند.

۱۳۳- با توجه به طرح های مختلف پیشنهاد شده برای همانندسازی دنا، کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

«در همانندسازی ..... برخلاف همانندسازی ..... پس از یک مرحله همانندسازی، .....»

- (۱) حفاظتی - نیمه حفاظتی - نیمی از رشته های پلی نوکلئوتیدی، جدید خواهند بود.  
 (۲) نیمه حفاظتی - پراکنده - در هر مولکول دنا، نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی دیده می شود.  
 (۳) غیر حفاظتی - نیمه حفاظتی - ترتیب بازهای آلی در هر دو مولکول دنا شبیه به یکدیگر است.  
 (۴) حفاظتی - غیر حفاظتی - رشته های پلی نوکلئوتیدی قدیمی به صورت دست نخورده دیده می شوند.

۱۳۴- در مورد همانندسازی DNA باکتری، کدام مطلب درست است؟

- (۱) در طی این عمل پیوند بین قند و باز تشکیل نمی شود.  
 (۲) دو دوراهی همانندسازی همواره از هم فاصله می گیرند.  
 (۳) تعدد جایگاه آغاز همانندسازی موجب تسریع همانندسازی شده است.  
 (۴) همواره به ازای هر نقطه آغاز، یک دوراهی همانندسازی ایجاد می شود.

۱۳۵- کدام گزینه، درباره هر آزمی بی درست است که در فرایند همانندسازی مولکول دنا توانایی شکستن پیوند میان نوکلئوتیدهای آدنین دار و تیمین دار را دارد؟

- (۱) قبل از همانندسازی، پیچ و تاب دنا را باز می کند.  
 (۲) در تشکیل پیوند میان نوکلئوتیدها نقش است.  
 (۳) قادر به جداسازی پروتئین های هیستون از دنا نمی باشد.  
 (۴) دو رشته دنا را در محل انجام همانندسازی از هم باز می کند.

۱۳۶- DNA پلی مراز، در یاخته بالغ کدام، فعال است؟

- (۱) عناصر آوندی (۲) اسکلاتنیم (سخت آکنه) (۳) پاراتنیم (نرم آکنه) (۴) سطح بیرونی کلاهک ریشه

۱۳۷- کمترین جایگاه شروع همانندسازی در ژنوم ..... وجود دارد.

- (۱) پارامسی (۲) جاندار مورد مطالعه مچنیکوف (۳) جاندار مورد آزمایش یوری (۴) جانوران دارای چشم مرکب

۱۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته، متصل ..... وجود دارد.»

- (۱) است، فقط پروتئین های هیستونی همراه با دنا (DNA) ی آن ها  
 (۲) نیست، فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA) ی آن ها  
 (۳) نیست، در دو انتهای هر یک از رشته های این عامل، ترکیباتی متفاوت  
 (۴) است، در ساختار هر واحد تکرار شونده دنا (DNA) ی آن ها، پیوند فسفودی استری

۱۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

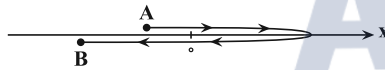
«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، به غشای یاخته متصل .....»

- ۱) نیست، در هر فام تن (کروموزوم)، می تواند جایگاه های آغاز همانندسازی متعددی به وجود آید.
  - ۲) است، در ساختار هر واحد تکرار شونده دنا (DNA) ی آن ها، پیوند فسفودی استری وجود دارد.
  - ۳) است، با جدا شدن دو گروه فسفات از انتهای رشته پلی نوکلئوتیدی دنا (DNA)، نوکلئوتید جدید به آن اضافه می شود.
  - ۴) نیست، آنزیم دورکننده دو رشته دنا (DNA) از یکدیگر، می تواند نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل نوکلئوتیدهای رشته الگو قرار دهد.
- ۱۴۰- با رسیدن دو آنزیم DNA پلیمرز به یکدیگر در فرآیند همانندسازی، ممکن نیست در این فرایند .....
- ۱) آنزیم هلیکاز نقش نداشته باشد.
  - ۲) چندین جایگاه شروع همانندسازی وجود داشته باشد.
  - ۳) رشته های پلی نوکلئوتیدی ایجاد شده فاقد دو سر متفاوت باشند.
  - ۴) جایگاه شروع همانندسازی مقابل جایگاه پایان آن باشد.

نحوه پاسخ گویی: اختیاری

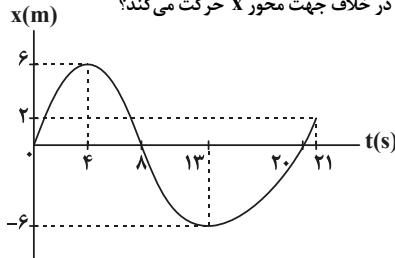
فیزیک ۳ - شناخت حرکت: صفحه های ۲ تا ۱۳

۱۴۱- متحرکی که روی محور X در حال حرکت است، مسیری مطابق شکل زیر از نقطه A تا نقطه B می پیماید. بردار مکان این متحرک چند بار تغییر جهت داده است و بردار جابه جایی متحرک در چه جهتی است؟



- ۱) ۱ بار- در جهت محور X ها
- ۲) ۲ بار- در جهت محور X ها
- ۳) ۱ بار- در خلاف جهت محور X ها
- ۴) ۲ بار- در خلاف جهت محور X ها

۱۴۲- نمودار مکان- زمان جسمی که روی خط راست در حرکت است مطابق شکل زیر است. تندی متوسط این متحرک در مدتی که بردار مکان آن در خلاف جهت محور X است، چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن در مدتی است که متحرک در خلاف جهت محور X حرکت می کند؟



- ۱) صفر
- ۲) ۱
- ۳) ۳/۴
- ۴) ۴/۳

۱۴۳- سه متحرک A، B و C بر روی محور X ها در حال حرکت هستند. در جدول زیر بردار مکان و سرعت این سه متحرک در لحظه های  $t_1 = 1s$  و  $t_2 = 2s$  آورده شده است. تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط چند متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 1s$  تا  $t_2 = 2s$  قطعاً با یکدیگر برابر نیست؟

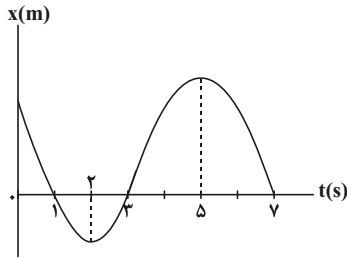
متحرک	t(s)	$\vec{d}(m)$	$\vec{v}(\frac{m}{s})$
A	۱	$4\vec{i}$	$5\vec{i}$
	۲	$2\vec{i}$	$10\vec{i}$
B	۱	$-5\vec{i}$	$-4\vec{i}$
	۲	$-3\vec{i}$	$-6\vec{i}$
C	۱	$2\vec{i}$	$-4\vec{i}$
	۲	$-3\vec{i}$	$-2\vec{i}$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

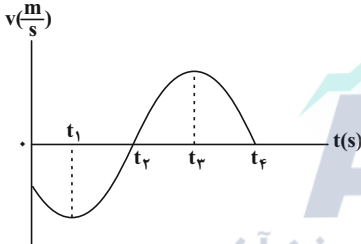
صفر (۱)



۱۴۴- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل مقابل است، در ۷ ثانیه ابتدایی حرکت مدت زمانی که بردار مکان و بردار سرعت متحرک با یکدیگر هم جهت هستند چند برابر مدت زمانی است که بردار سرعت متحرک در خلاف جهت محور X ها و اندازه آن در حال کاهش است؟

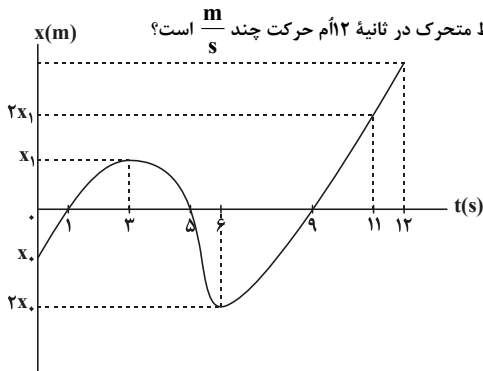
- (۱)  $\frac{3}{4}$   
 (۲) ۱  
 (۳)  $\frac{1}{3}$   
 (۴)  $\frac{3}{2}$

۱۴۵- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور X ها در حال حرکت است، مطابق شکل مقابل است. کدام یک از موارد زیر در مورد حرکت متحرک الزاماً صحیح است؟



- (۱) در لحظات  $t_1$  و  $t_3$  جهت حرکت متحرک تغییر کرده است.  
 (۲) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_3$  تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط با یکدیگر برابرند.  
 (۳) در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$  جهت بردار مکان تغییر نمی‌کند.  
 (۴) در بازه زمانی  $t_3$  تا  $t_4$  مسافت طی شده برابر با بزرگی جابه‌جایی است.

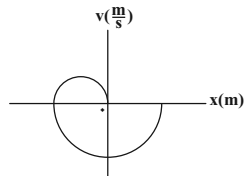
۱۴۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور X ها در حال حرکت است، مطابق شکل مقابل است. اگر تندی متوسط متحرک در سه ثانیه اول



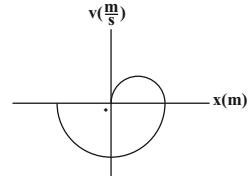
حرکت  $\frac{m}{s}$  و تندی متوسط آن در ۶ ثانیه دوم  $\frac{m}{s}$  باشد، تندی متوسط متحرک در ثانیه ۱۲م حرکت چند  $\frac{m}{s}$  است؟

- (۱) ۵۴  
 (۲) ۱۸  
 (۳) ۱۵  
 (۴) ۳۰

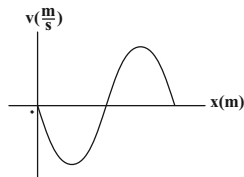
۱۴۷- متحرکی روی محور X ها از مبدأ مکان و از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. چند مورد از نمودارهای سرعت- مکان زیر می‌تواند مربوط به این متحرک باشد؟



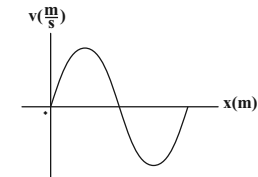
(ب)



(الف)



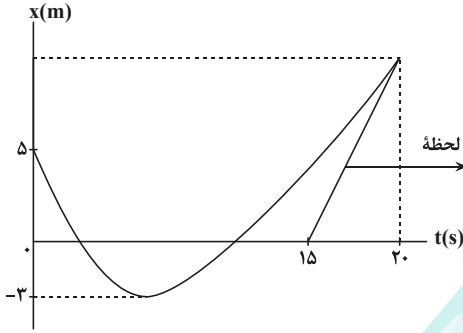
(ت)



(پ)

- (۳) ۳      (۴) ۴

- (۱) ۱      (۲) ۲



۱۴۸- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور  $x$  ها حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. اگر تندی متحرک در لحظه

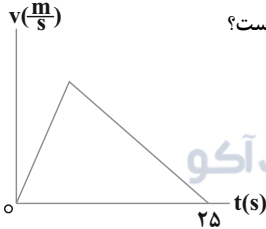
$t = 20s$  برابر  $\frac{2}{4} \frac{m}{s}$  باشد. تندی متوسط متحرک در بازه

زمانی صفر تا  $20s$  چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $0/35$   
 (۲)  $1/15$   
 (۳)  $0/75$   
 (۴)  $11/5$

۱۴۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم در حرکت است، به صورت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک

در این  $25$  ثانیه برابر  $20 \frac{m}{s}$  باشد، بیشینه سرعت متحرک در ضمن حرکت، چند متر بر ثانیه است؟



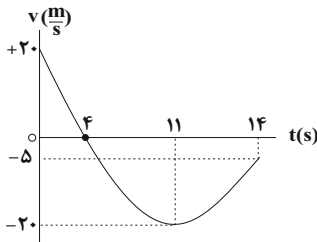
- (۱)  $20$   
 (۲)  $25$   
 (۳)  $40$   
 (۴)  $50$

گروه مشاوره و برنامهریزی آکو

۱۵۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است.

بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی که متحرک در جهت مثبت محور  $x$  ها حرکت می کند چند برابر بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی است که متحرک در خلاف جهت محور  $x$  ها

حرکت می کند؟



- (۱)  $\frac{1}{10}$   
 (۲)  $\frac{11}{8}$   
 (۳)  $\frac{8}{11}$   
 (۴)  $10$

نحوه پاسخ گویی: اختیاری

شیمی ۳ - تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها: صفحه های ۱ تا ۱۶

۱۵۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اغلب داروها ترکیب هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.
- پاک کننده های خورنده همانند شوینده های صابونی و غیرصابونی، با آلایندها واکنش می دهند.
- برای از بین بردن قارچ های پوستی، به صابون یون سدیم می افزایند.
- پارچه های پلی استری نسبت به پارچه های نخی، جاذبه قوی تری با لکه های چربی ایجاد می کنند.
- اوره، برخلاف اتیلن گلیکول، با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۲- با توجه به واکنش موازنه نشده مقابل، کدام گزینه نادرست است؟  $Al(s) + NaOH(s) + H_2O(l) \rightarrow NaAl(OH)_4(aq) + H_2(g)$

- (۱) از این واکنش برای بازکردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه های صنعتی استفاده می شود.  
 (۲) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها و واکنش دهنده ها، برابر ۵ است.  
 (۳) این واکنش گرماگیر است و گرمای حاصل باعث افزایش قدرت پاک کنندگی می شود.  
 (۴) گاز حاصل با ایجاد فشار و ضربه زدن به دیواره ها باعث باز شدن مجاری مسدود شده می شود.

۱۵۳- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

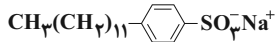
- (الف) صابون، نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است که بخش هیدروکربنی آن آب دوست است.  
 (ب) در کلونیدها به علت ناهمگن بودن مخلوط و داشتن ظاهری کدر، پخش نور قابل مشاهده نیست.  
 (پ) شمار مول های کاتیون تولید شده به ازای حل شدن یک مول از هریک از ترکیب های  $N_2O_5$  و  $Li_2O$  در آب با هم برابر است.  
 (ت) با افزودن نمک های فسفات به صابون ها، قدرت پاک کنندگی آن ها افزایش می یابد.

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

۱۵۴ - همه گزینه‌های زیر درست‌اند، به جز ...

- (۱) شیمی‌دان‌ها پیش از شناخته شدن ساختار اسیدها و بازها، با ویژگی‌های این دسته از مواد آشنا نبودند.
- (۲) آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
- (۳) سدیم هیدروکسید یک باز آرنیوس بوده و کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد.
- (۴) آمونیاک در ساختار خود یون  $\text{OH}^-$  ندارد، اما یک باز آرنیوس به شمار می‌رود.

۱۵۵ - با توجه به شکل‌های زیر، کدام مواد نادرست بیان شده‌اند؟ ( $\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱, \text{S} = ۳۲, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳; \text{g.mol}^{-1}$ )



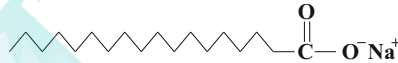
شکل (۲)



شکل (۱)



شکل (۴)



شکل (۳)

(آ) قدرت پاک‌کنندگی ترکیب (۲) از ترکیب (۳) کمتر است.

(ب) تفاوت جرم مولی دو ترکیب (۲) و (۳) برابر ۴۲ گرم بر مول است.

(پ) ترکیب (۱) و (۴) در آب حل نمی‌شوند.

(ت) از واکنش یک مول از ترکیب‌های (۱) و (۴) با سود سوزآور، ۳ مول صابون تشکیل می‌شود.

(ث) در دمای اتاق، ترکیب‌های (۲) و (۳) مایع هستند.

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

۱۵۶ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(الف) رسوب تشکیل شده در اثر انحلال صابون در آب سخت، یک ترکیب یونی بوده و نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر ۲ است.

(ب) مخلوطی از یک قطره روغن که به وسیله یک پاک‌کننده صابونی در آب احاطه شده است، ته‌نشین نمی‌شود و نور را پخش می‌کند.

(پ) شمار یون‌های حاصل از انحلال یک مول استرانسیم اکسید در آب،  $۶ \times ۱۰^{۲۳}$  عدد بیش‌تر از شمار یون‌های حاصل از انحلال ۵/۰ مول پتاسیم اکسید در آب است.

(ت) شمار اتم‌های کربن در یک پاک‌کننده غیر صابونی با زنجیر هیدروکربنی خطی و سیرشده که ۲۳ اتم هیدروژن دارد، برابر ۱۹ است.

(۱) (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۷ - کدام گزینه درست است؟

(۱) پاک‌کننده‌های غیر صابونی همواره شامل یک بخش هیدروکربنی سیرنشده در ساختار خود هستند.

(۲) از جمله پاک‌کننده‌های خورنده می‌توان به سدیم هیدروکسید، هیدروفلوئوریک اسید و سفیدکننده‌ها اشاره کرد.

(۳) همواره پاک‌کننده‌های صابونی همانند پاک‌کننده‌های غیر صابونی شامل یک بخش کاتیونی فلزی‌اند.

(۴) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آنها نمک‌های سولفات می‌افزایند.

۱۵۸ - کدام گزینه نادرست است؟

(۱) کلونیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها پایدار هستند ولی هر دو مخلوط، نور را پخش می‌کنند.

(۲) جزء آنیونی پاک‌کننده‌های غیر صابونی همانند صابون، از دو بخش آب‌دوست و آب‌گریز تشکیل شده است.

(۳) هنگام شست‌وشوی چربی با آب و صابون، مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند.

(۴) صابون‌های آنزیم‌دار مانند پاک‌کننده‌های غیر صابونی، در آب سخت به خوبی کف می‌کنند.

۱۵۹ - کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) از واکنش مول‌های برابری از  $\text{Na}_2\text{O}$  و  $\text{Na}_2\text{O}_5$  با آب، به ترتیب تعداد مول‌های برابری از  $\text{OH}^-$  و  $\text{H}_3\text{PO}^+$  تشکیل می‌شود.

(ب) اسیدها در تماس با پوست سوزش ایجاد کرده و با همه فلزها واکنش می‌دهند.

(پ) لزوماً موادی که در ساختار خود یون  $\text{H}^+$  دارند، اسید آرنیوس به‌شمار می‌روند.

(ت) خاصیت بازی دو محلول با مول‌های برابر از  $\text{NH}_3$  و  $\text{NaOH}$  در حجم یکسانی از آب در دمای معین، برابر است.

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

۱۶۰ - یک پاک‌کننده غیر صابونی و یک پاک‌کننده صابونی جامد را که در ابتدای زنجیر هیدروکربنی آن یک پیوند دوگانه وجود دارد در نظر بگیرید.

اگر شمار گروه‌های  $\text{CH}_3$  در پاک‌کننده صابونی ۵ عدد بیش‌تر از پاک‌کننده غیر صابونی و نسبت شمار اتم‌های کربن به اکسیژن در پاک‌کننده غیر صابونی ۶/۰ برابر این نسبت در پاک‌کننده صابونی باشد، اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در این دو پاک‌کننده کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲



# پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی

## آزمون ۱۴ مرداد ۱۴۰۱ (دوازدهم تجربی)

### ریاضی

امیرحسین ابومحبوب - کاظم اجلائی - محمودرضا اسلامی - امیرمحمد باقری نصرآبادی - شاهین پروازی - عادل حسینی - افشین خاصه‌خان - بابک سادات - فرامرز سپهری - محمدحسن سلامی حسینی  
علی شهرابی - رضا عباسی اصل - حمید علیزاده - حسین عمادپور - احسان کریمی - اکبر کلامکی - مجتبی نادی - ابراهیم نجفی - امیر نزهت

### زیست‌شناسی

عباس آرایش - رضا آرن‌منش - پوریا برزین - سیدامیرمنصور بهشتی - امیرحسین پرهام - علی جوهری - پیمان رحیم‌نژاد - محمدمبین رضائی - امیررضا رضائی علوی - محمد مهدی روزبهانی  
سحر زرافشان - اشکان زرنندی - علیرضا سنگین‌آبادی - محمدرضا سیفی - سعید شریفی - امیررضا صدریکتا - سروش صفا - امیرعلی صدیقی پور - محمدحسن مؤمن‌زاده - پیام هاشم‌زاده

### فیزیک

زهره آقامحمدی - عباس اصغری - نصراله افاضل - عبدالرضا امینی‌نسب - امیرحسین برادران - امیر پوریوسف - سیدابوالفضل خالقی - بهنام رستمی - مهدی سلطانی - علیرضا سلیمانی  
سعید طاهری بروجنی - محمدجواد غلامی - مسعود قره‌خانی - مصیب قنبری - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - غلامرضا مجبی - حسین مخدومی - سیدعلی میرنوری

### شیمی

محمدرضا پورجاوید - علی جدی - مسعود جعفری - امیر حاتمیان - حمید ذبچی - حسن رحمتی کوکنده - فرزاد رضایی - روزبه رضوانی - امیرحسین طیبی - رسول عابدینی‌زواره  
محمد عظیمیان‌زواره - محمدحسن محمدزاده مقدم - سیدرحیم هاشمی‌دهکردی

### زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان - مهدی جباری - بهزاد سلطانی - سحر صادقی - آرن فلاح‌اسدی

### ● مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران ●

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار	مستندسازی
ریاضی	علی مرشد	علی مرشد	ایمان چینی‌فروشان	سرژ یقیا‌زاریان تبریزی
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	کیارش سادات‌رفیعی	مه‌سادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	محمدجواد سورچی	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ساجد شیری‌طرزوم	ساجد شیری‌طرزوم	محمد حسن‌زاده مقدم	سمیه اسکندری
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	علیرضا خورشیدی	محیا عباسی

### ● گروه فنی و تولید ●

مدیر گروه	اختصاصی: زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آرن فلاح‌اسدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: مه‌سادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

### گروه آزمون

#### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف‌عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۲۱

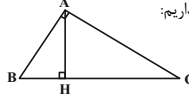
برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

ریاضی ۲

۱- گزینه «۳»

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

(ابراهیم نبی)



$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow 144 = BH \times 16 \\ \Rightarrow BH = 9 \Rightarrow BC = 9 + 16 = 25$$

$$\frac{S_{ABH}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2}AH \times BH}{\frac{1}{2}AH \times BC} = \frac{BH}{BC} = \frac{9}{25}$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳۲ و ۳۶۶)

۲- گزینه «۴»

(امیرمسین اومسوی)

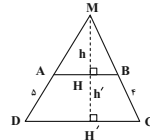
دو زاویه OBH و CAH هر دو متمم زاویه C هستند، پس برابر یکدیگرند.

$$\left. \begin{aligned} \widehat{OBH} = \widehat{CAH} \\ \widehat{OHB} = \widehat{AHC} = 90^\circ \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \widehat{OBH} \sim \widehat{CAH} \\ &\Rightarrow \frac{OH}{CH} = \frac{BH}{AH} \Rightarrow \frac{6}{8} = \frac{BH}{9} \Rightarrow BH = \frac{54}{8} = 6 \frac{3}{4} \end{aligned}$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳۲ و ۳۶۶)

۳- گزینه «۴»

(انگشین شاهنشان)



دو مثلث MAB و MCD متشابه‌اند و نسبت ارتفاع‌ها در این دو مثلث برابر نسبت تشابه است، پس داریم:

$$\frac{MH}{MH'} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{h}{h+h'} = \frac{6}{9} \xrightarrow{\text{تفصیل نسبت در مخرج}} \frac{h}{h'} = \frac{6}{3} = 2$$

$$\frac{S_{MAB}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2}h \times AB}{\frac{1}{2}h'(AB+CD)} = \frac{h}{h'} \times \frac{AB}{AB+CD} = 2 \times \frac{6}{6+9} = \frac{12}{15} = 0.8$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳۲ و ۳۶۶)

۴- گزینه «۲»

(رضا عباسی اصل)

$$\widehat{C\hat{E}B} = \widehat{C\hat{D}B} \Rightarrow \widehat{A\hat{E}B} = \widehat{A\hat{D}C} \\ \left. \begin{aligned} \widehat{A\hat{E}B} = \widehat{A\hat{D}C} \\ \widehat{A} = \widehat{A} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \widehat{AEB} \sim \widehat{ADC}$$

$$\Rightarrow \frac{AE}{AD} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{3}{x} = \frac{x+3}{18} \\ \Rightarrow x(x+3) = 54 \Rightarrow x^2 + 3x - 54 = 0$$

$$\Rightarrow (x+9)(x-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -9 \text{ غلط} \\ x = 6 \end{cases}$$

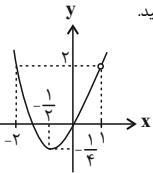
(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳۲ و ۳۶۶)

۵- گزینه «۴»

(کاتم ابلائی)

$$f(x) = \frac{x^2 - x}{x-1} = \frac{x(x-1)}{x-1} = x^2 + x, x \neq 1$$

بنابراین  $x = 1$  در دامنه تابع  $f$  نیست و ضابطه  $f$  چندجمله‌ای درجه دوم است. اکنون به نمودار تابع  $y = x^2 + x$  با شرط  $x \neq 1$  توجه کنید.



برد این تابع  $[-\frac{1}{4}, +\infty)$  است.

پس برد تابع  $f$  به صورت  $[-\frac{1}{4}, +\infty) - \{2\}$  است.

پس  $x = -2$  نباید در دامنه تابع  $f$  باشد. در نتیجه داریم:

$$a = 1, b = -2, c = -\frac{1}{4} \Rightarrow a + b + c = -\frac{5}{4}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۸ و ۵۱ و ۵۶)

(معمورفا اسلامی)

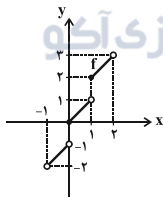
۶- گزینه «۱»

نمودار تابع  $f$  به صورت زیر است:

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

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

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



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

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۵۶)

(کاتم ابلائی)

۷- گزینه «۴»

ابتدا مقدار  $f\left(\frac{1}{4}\right)$  را به دست می‌آوریم.

$$f\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{5\sqrt{\frac{1}{4}} + 5}{\sqrt{\frac{1}{4}} + 2} + 6\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{5\sqrt{\frac{1}{4}} + 5}{\frac{1}{2} + 2} + \frac{6}{2} = 6$$

بنابراین  $f^{-1}(6) = \frac{1}{4}$  و در نتیجه داریم:

$$f^{-1}(6) \times f\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4} \times 6 = \frac{3}{2}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۶۳)

(سمیر علیزاده)

۸- گزینه «۴»

قرار می‌دهیم:  $g^{-1}(3) = a$ ، پس می‌توانیم بنویسیم:

$$g(a) = 3 \Rightarrow -\frac{1}{4}f^{-1}(-2a+6) + 4 = 3$$

$$\Rightarrow f^{-1}(-2a+6) = 2$$

به طور مشابه داریم:

$$\Rightarrow f(2) = 2 - \frac{6}{4} = -1 = -2a + 6 \Rightarrow a = \frac{7}{2}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۶۳)



۹- گزینه «۱»

(علی شوراين)

برای آن که از  $2f - 1$  به  $f$  برسیم،  $X$ ها را تغییر نمی‌دهیم ولی  $\lambda$ ها را یک واحد اضافه کرده و سپس تقسیم بر ۲ می‌کنیم:

$$f = \left\{ \left(-1, \frac{1}{2}\right), (2, 4), (3, -2), (0, \frac{1}{2}) \right\}$$

دامنه تابع  $\frac{2g}{f+g}$  را پیدا می‌کنیم:

$$D \frac{2g}{f+g} = D_f \cap D_g - \{x \mid f(x) + g(x) = 0\} = \{-1, 2\}$$

مقدار تابع  $\frac{2g}{f+g}$  را در  $x = -1$  و  $x = 2$  حساب می‌کنیم:

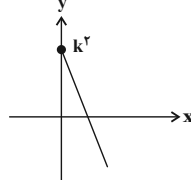
$$\left. \begin{aligned} \frac{2g(-1)}{f(-1)+g(-1)} &= \frac{2(-4)}{2+(-4)} = \frac{-8}{-2} = 4 \\ \frac{2g(2)}{f(2)+g(2)} &= \frac{2(4)}{4+4} = \frac{8}{8} = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow R_{\frac{2g}{f+g}} = \{4, 1\}$$

(تابع (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰))

۱۰- گزینه «۳»

(شاهین پروازی)

دامنه هر دو تابع  $f$  و  $g$  و در نتیجه دامنه تابع  $f.g$  نیز بازه  $[0, +\infty)$  است. پس تابع  $f.g$  به صورت  $(f.g)(x) = k^2 - x$  با دامنه  $[0, +\infty)$  و برد  $(-\infty, k^2]$  است و نمودار آن خط شکل زیر می‌باشد:



$$\Rightarrow R_{f.g} = (-\infty, k^2] = (-\infty, k + 2]$$

$$\Rightarrow k^2 = k + 2 \Rightarrow k^2 - k - 2 = 0$$

مجموع مقادیر  $k$  برابر ۱ است.

(تابع (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰))

زیست‌شناسی ۲

۱۱- گزینه «۳»

(پیمان پرواز)

انتهای برآمده استخوان ران و اطراف مجرای مرکزی این استخوان، هردو توسط بافت استخوانی اسفنجی پر شده‌اند. بافت استخوانی اسفنجی از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است که بین آن‌ها حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند. بنابراین یاخته‌های مغز استخوان جزو بافت استخوانی محسوب نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق متن کتاب، در لابه‌لای میله‌ها و صفحات بافت استخوانی اسفنجی، مستقل از محل قرارگیری این بافت (انتهای استخوان‌های دراز یا سطح داخلی تنه آن‌ها)، مغز قرمز استخوان یافت می‌شود.

گزینه «۲»: بافت استخوانی اسفنجی از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است و تیغه‌های استوانه‌ای هم‌مرکز یافت نمی‌شود.

گزینه «۴»: در بافت استخوانی اسفنجی، عروق خونی در حفرات بین میله‌ها و صفحات استخوانی یافت می‌شوند.

(دسگاه مرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۱۲- گزینه «۴»

(علیرضا سنگین‌آبادی)

بافت استخوانی اسفنجی، از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است که بین آن‌ها حفره‌هایی وجود دارند که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند. در بدن ما

تنظیم میزان گلیکوژن‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام آریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گلیکوژن‌های قرمز را زیاد کند. آریتروپویتین تنها بر یاخته‌های می‌تواند تأثیر بگذارد که گیرنده آن را داشته باشد و این یاخته، همان یاخته هدف (دارای گیرنده آن) است؛ بنابراین این هورمون بر یاخته‌های مغز استخوان برخلاف یاخته‌های ماهیچه‌ای (ساختارهای مختلط حاوی چند هسته) اثر می‌گذارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بافت استخوانی فشرده در طول استخوان ران، به صورت واحدهایی به نام سامانه هاورس قرار گرفته است. این سامانه‌ها به صورت استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی‌اند که از یاخته‌های استخوانی، ماده زمینه‌ای و کلانز در اطراف آن‌ها تشکیل شده است. در دسته‌تارهای ماهیچه‌ای نیز می‌توان فعالیت چندین آنزیم در هر یاخته را مشاهده کرد.

گزینه «۲»: همان‌طور که گفته شد، وظیفه ساخت یاخته‌های خونی بر عهده مغز استخوان است؛ در نتیجه این قسمت نسبت به سایر بخش‌های استخوان ران زاینده‌تر است. هورمون‌های ناحیه گلو شامل هورمون‌های تیروئیدی می‌باشند که میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. از آنجایی که تجزیه گلوکز در همه یاخته‌های بدن رخ می‌دهد پس همگی، یاخته هدف این هورمون‌ها هستند؛ بنابراین نمی‌توان گفت که یاخته‌های ماهیچه‌ای (واحد ساختار و عملکرد در عضله دلتایی)، فاقد گیرنده این هورمون‌ها‌اند.

گزینه «۳»: سطح خارجی استخوان ران، توسط بافت پیوندی احاطه شده است و رگ‌ها و اعصاب از راه مجرای به بیرون ارتباط دارند. دسته تارها با غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده است. این غلاف‌های پیوندی در انتها، به صورت طناب یا نوری محکم به نام به نام زردپی درمی‌آیند؛ بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی مانند رشته‌های کلانز و رشته‌های کشسان (ارتجاعی) ساخته شده توسط یاخته‌ها و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است.

(ترتیب) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۵ تا ۴۷)

۱۳- گزینه «۱»

(امیرعلی صدیقی)

همه موارد به نادرستی عبارت را تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

(الف) تارهای کند دیرتر خسته می‌شود.

(ب) تارهای تند همانند کند، دارای میوگلوبین می‌باشند.

(ج) تارهای کند انرژی خود را دیرتر از دست می‌دهد.

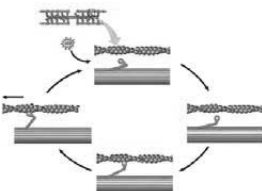
(د) بر اساس کتاب، تعداد تارهای تند در ورزشکاران دوندۀ دوی صدمتر نسبت به دوندگان ماراتن بیشتر است. این تارها اکسیژن کمتری برای فعالیت‌های خود مصرف می‌کنند.

(دسگاه مرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۴- گزینه «۳»

(علیرضا سنگین‌آبادی)

با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایه ویژه‌ای از یاخته عصبی به یاخته ماهیچه‌ای می‌رسد و ناقل عصبی از پایانه یاخته عصبی آزاد می‌شود. در غشای یاخته‌های عصبی، پروتئین‌هایی به نام کانال‌های دریچه‌دار وجود دارند که با تحریک یاخته عصبی، باز می‌شوند و یون‌ها از درون آن‌ها عبور می‌کنند. وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته شده و پتانسیل الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود. پس از زمان کوتاهی این کانال‌ها بسته می‌شوند؛ بنابراین در فرایند تحریک ماهیچه، طی پتانسیل عمل در نورون پیش‌سیناپسی، غلظت دو نوع یون مثبت (نه تنها یک نوع یون مثبت) تغییر می‌کند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماهیچه‌های اسکلتی موجود در سر و سایر نواحی بدن توسط نورون‌هایی تحریک می‌شوند که هسته آن‌ها به ترتیب، در مغز (درون جمجمه) یا نخاع (درون ستون مهره‌ها) قرار گرفته است؛ با رسیدن پیام تحریک از این مراکز، یک موج تحریکی در طول غشای تار ماهیچه‌ای ایجاد می‌شود.

گزینه «۲»: مطابق شکل کتاب درسی تشکیل و شکستن پل‌های اتصالی نیازمند ATP است.

گزینه «۳»: با اتصال پروتئین‌های میوزین به اکتین و تغییر شکل سر آن‌ها، خطوط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند. نزدیک شدن خطوط Z باعث کوتاه شدن طول سارکومرها در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود. لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم به انرژی نیاز دارد. برای این کار، باید پل‌های اتصال میوزین و اکتین دائماً تشکیل و با حرکتی مانند پارو زدن، خطوط Z به سمت هم کشیده شوند؛ سپس سرهای متصل جدا و به بخش جلوتر وصل شوند. این لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صدها مرتبه در ثانیه تکرار و در نتیجه ماهیچه اسکلتی منقبض می‌شود.

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵، ۳۳ و ۳۸، ۳۹)

### ۱۵- گزینه «۴»

(مهم‌ترین مؤثرین ماده)

ماهیان غشروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد رانست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. این ماهیان در اسکلت درونی خود استخوان ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنبورها (نوعی حشره) از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کنند. حشرات اسکلت بیرونی دارند. در این جانوران اسکلت علاوه بر کسک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد.

گزینه «۲»: در جانورانی مثل هیدر و عروس دریایی، کیسه گوارشی انشعابات متعددی دارد که به گردش مواد در بدن جانور کمک می‌کند این جانوران اسکلت آب ایستایی دارند. اسکلت آب ایستایی در اثر تجمع مایع درونی بدن به آن شکل می‌دهد.

گزینه «۳»: جیرجیرک‌ها (نوعی حشره) بر روی هر یک از پاهای جلویی خود، گیرنده‌های مکانیکی صدا دارند. حشرات اسکلت خارجی دارند و با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود.

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۵ و ۷۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۴، ۵۲ و ۶۲)

### ۱۶- گزینه «۱»

(علیرضا سلگین آباری)

منظور از هورمون تضعیف‌کننده دستگاه ایمنی، هورمون کورتیزول است. این هورمون در پاسخ به تنش‌های طولانی مدت ترشح می‌شود و با رفع تنش ترشح آن کاهش می‌یابد. پس تنظیم ترشح آن، علاوه بر چرخه تنظیم بازخوردی، تحت تأثیر شرایط محیطی نیز می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در صورتی که پد در غذا به مقدار کافی نباشد، هورمون تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت غده زیرمغزی با ترشح هورمون محرک تیروئید باعث رشد بیشتر غده تیروئید می‌شود. پس در واقع کمبود پد در مواد غذایی، باعث افزایش ساخت و ترشح هورمون محرک تیروئید از هیپوفیز پیشین می‌شود.

گزینه «۳»: در صورت افزایش غلظت مواد حل شده در خوناب، گیرنده‌های اسمزی هیپوتالاموس تحریک شده و باعث ترشح هورمون ضد ادراری از هیپوفیز پسین می‌شوند. دقت کنید که هیپوفیز پسین در واقع ادامه آکسون نورون‌های هیپوتالاموس است و هورمون‌های ترشح شده از آن، در واقع از پایانه‌های آکسونی نورون‌های هیپوتالاموس ترشح می‌شوند.

گزینه «۴»: مصرف گلوتن که نوعی پروتئین گیاهی است، باعث بروز بیماری سلیاک و در پی آن کاهش جذب مواد مغذی مانند کلسیم می‌شود؛ با کاهش جذب این یون، کلسیم خوناب کاهش می‌یابد و ترشح هورمون پاراتیروئیدی (هورمون تنظیم‌کننده میزان بازجذب کلسیم در کلیه‌ها) افزایش می‌یابد.

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵ و ۷۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۹، ۶۱ و ۶۲)

### ۱۷- گزینه «۱»

(ابره‌علی صدیقی‌پور)

تنها مورد «ج» صحیح است.

علاوه بر آلدوسترون بخش قشری غده فوق کلیه هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه را هم ترشح می‌کند. همه هورمون‌ها بر فعالیت پروتئین‌ها در یاخته هدف خود نقش دارند. بررسی سایر موارد:

الف) با توجه به قید هر در صورت سؤال این گزینه فقط در مورد آلدوسترون درست است.  
ب) فقط آلدوسترون فشار خون را بالا می‌برد.

د) تنها آلدوسترون باعث می‌شود که ابتدا سدیم بازجذب شود و سپس آب هم به دنبال آن بازجذب می‌شود.

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۳، ۷۲ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۹)

### ۱۸- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لوزالمعده هورمون‌های انسولین و گلوکاگون و دوازدهم هورمون سکرترین را وارد خون می‌نماید.

گزینه «۲»: لوزالمعده با ساختن و ترشح آنزیم لپاز در گوارش چربی‌ها نقش دارد. کیسه صفرا با ترشح صفرا (نه ساختن آن) در گوارش چربی‌ها نقش دارد.

گزینه «۳»: لوزالمعده همانند روده باریک می‌تواند خون خارج شده از خود را به سیاهرگ باب کبدی وارد نماید. (زیست دهم صفحه ۲۷ شکل ۱۵)

گزینه «۴»: لوزالمعده دارای بخش برون‌ریز نیز می‌باشد و می‌تواند آنزیم‌ها و بیکربنات را از طریق ساختارهای مجرمانندی به دوازدهم بریزد. کیسه صفرا نیز از طریق ساختارهای مجرمانندی صفرا را به دوازدهم می‌ریزد. دقت کنید یاخته‌های کیسه صفرا موادی مانند CO<sub>2</sub> و آمونیاک تولید می‌کنند و آن را به خون وارد می‌کنند.

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۳، ۲۷ و ۲۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۳ و ۶۰)

### ۱۹- گزینه «۲»

(علی پوهری)

هورمون اکسی توسین تسهیل‌کننده زایمان است. اندام ترشح‌کننده هورمون اکسی‌توسین، هیپوفیز پسین می‌باشد. هورمون دیگری که از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود، هورمون ضدادراری است. کاهش پروتئین‌های خون سبب می‌شود تا سرعت بازگشت مواد از بافت به خون، کاهش پیدا کند. در صورتی که آب درون خون به دلیل دفع ادرار، کاهش پیدا کند، فشار خون نیز کاهش می‌یابد. در صورت کاهش فشار خون، میزان بازگشت مواد از بافت‌ها به خون افزایش پیدا می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به دیابت بی‌مزه در اثر عدم ترشح هورمون ضدادراری اشاره دارد.

گزینه «۳»: در صورتی که در اثر آسیب به هیپوفیز پسین، هورمون ضدادراری ترشح نشود، حجم آب بیشتری از بدن با ادرار خارج می‌شود. هرچه آب ادرار بیشتر باشد، غلظت سایر مواد موجود در ادرار کاهش پیدا می‌کند.

گزینه «۴»: هورمون اکسی‌توسین بر انقباض (تغییر قطر) یاخته‌های دوکی شکل ماهیچه صاف غدد شیری اثرگذار است.

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۴، ۳۰، ۳۱، ۵۸ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۱۱۳)

### ۲۰- گزینه «۱»

(سعید شریفی)

هورمون محرک فوق کلیه باعث تحریک بخش قشری غده فوق کلیه و در نهایت سبب ترشح کورتیزول و سایر هورمون‌ها از بخش قشری می‌شود. کورتیزول گلوکز خون را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: کوچک‌ترین بخش غده هیپوفیز، بخش میانی است. یاخته‌های بخش میانی مثل سایر یاخته‌ها به مواد غذایی احتیاج دارند و کری‌ن‌دی‌آکسید دفع می‌کنند.

گزینه «۳»: وقتی ناقل‌های عصبی از یاخته عصبی ترشح می‌شوند، با اتصال به گیرنده خود در یاخته پس‌سیناپسی (کانال‌های یونی) منجر به تغییر نفوذپذیری یاخته پس‌سیناپسی می‌شوند.

گزینه «۴»: هم انتقال ناقلین عصبی و هم هورمون‌ها بعد از اینکه در یاخته ساخته شدند، برای تأثیر خود بر یاخته هدف باید از غشای یاخته‌ای ساخته‌شده عبور کنند.

(تجزیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۳ و ۵۶)

### ۲۱- گزینه «۱»

(فراج از کشور تبریز ۱۳۰۰)

کم‌کاری غده تیروئید منجر به کاهش دمای بدن (نه افزایش) می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با افزایش فعالیت غده پاراتیروئید، میزان کلسیم خوناب افزایش می‌یابد. کلسیم در مقدار طبیعی در انقباض صحیح عضلات قلب مؤثر است و اگر میزان آن از



حد طبیعی خارج شود، می‌تواند باعث اختلال انقباض قلب شود. هم‌چنین کم‌کاری این غده باعث کاهش میزان کلسیم خون‌با می‌شود و در نتیجه فعالیت انقباضی عضلات تنفسی مختل می‌شود.

گزینه ۳: در پرکاری غده فوق کلیه، به علت افزایش کورتیزول، دستگاه ایمنی سرکوب شده و احتمالاً بیماری عفونی بیشتر می‌شود. بخش قشری دارای توانایی ساخت هورمون‌های جنسی است و کم‌کاری این غده می‌تواند احتمال ایجاد اختلالات تولیدمثلی را افزایش دهد.

گزینه ۴: در پی پرکاری هیپوفیز، در مردان تستوسترون بیشتر تولید شده و هورمون رشد بیشتری تولید می‌شود. در پی بیشتر شدن هورمون رشد، تولید یاخته‌های جدید استخوانی افزایش می‌یابد. هورمون تستوسترون رسوب کلسیم و تراکم توده استخوانی افزایش می‌یابد و در کم‌کاری این غده، شکنندگی استخوان افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۱ و ۵۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰، ۴۹، ۵۶ تا ۵۹ و ۱۱)

### ۲۲- گزینه ۲

(فراج از کشور تهری ۱۴۰۰)

منظور سؤال، ماهی‌های ماده غضروفی است که اسکلت استخوانی و مهره استخوانی ندارند. موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) این مربوط به هیدر و کیسه‌تان است که با فشار جریان آب به سمت بیرون، به سمت مخالف حرکت می‌نمایند.

ب) ماهی‌ها به دلیل دوران کوتاه جنینی، اندوخته‌های زیادی در تخمک‌ها ندارند.

ج) دقت کنید خون پس از عبور از سینوس سیاهرگی، به دهلیز وارد می‌شود که طبق شکل کتاب، دهلیز حفره کوچک‌تر قلب است.

د) ماهی‌های غضروفی توسط ساختار ویژه‌ای (غدد راست‌رونده‌ای) محلول‌های بسیار غلیظ نمک را به روده ترشح می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۶ و ۷۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۲ و ۱۱۷)

### ۲۳- گزینه ۴

(فراج از کشور تهری ۱۴۰۰)

منظور سؤال، رشته‌های اکتین است. دقت کنید رشته اکتین، سر ندارد، بلکه مولکول میوزین است که سر دارد و از طریق سرهای خود به رشته‌های پروتئین متصل است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در طی انقباض رشته‌های اکتین و میوزین هر دو با حرکت در کنار هم، در کاهش وسعت نوار روشن نقش دارند.

گزینه ۲: در زمان استراحت در بخشی از نوار تیره، رشته‌های اکتین و میوزین هر دو وجود دارد و در بخشی فقط رشته‌های میوزین وجود دارد.

گزینه ۳: رشته‌های اکتین دو سر سارکومر در هنگام انقباض به هم نزدیک می‌شوند.

(دسکاه کرگی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

### ۲۴- گزینه ۲

(کتاب: زرد تهری ۱۴۰۱)

یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند و بنابراین، توده استخوانی و تراکم آن افزایش پیدا می‌کند، به‌دنبال آن یاخته‌های استخوانی کم‌کار می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کمبود ویتامین D با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شود. با این حال ممکن است تراکم استخوانی افزایش یافته باشد اما میزان این ویتامین در خون فرد کم باشد که ممکن است ناشی از کمبود آن در مواد غذایی مورد مصرف باشد.

گزینه ۲: استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند که نتیجه حرکات معمول بدن‌اند. در این حالت، یاخته‌های نزدیک محل شکستگی، یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند و پس از چند هفته آسیب بهبود پیدا می‌کنند. درست است که با افزایش سن یاخته‌های استخوانی کم‌کار می‌شوند اما دقت کنید که کاهش تراکم استخوانی ممکن است در جوانی و به علت سایر علل مانند اختلالات هورمونی رخ دهد. در این صورت همچنان فرایند ترمیم استخوان وجود دارد. حتی در افزایش سن، یاخته‌های استخوانی، کم‌کار می‌شوند نه اینکه از کار بیفتند!

گزینه ۴: اختلال در ترشح بعضی هورمون‌ها و مصرف نوشابه‌های گازدار نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.

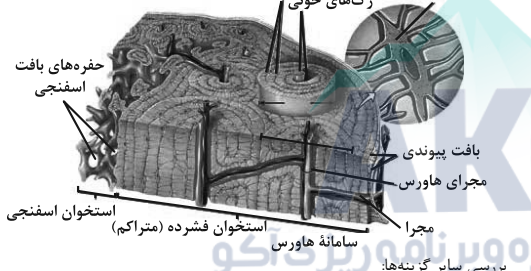
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰، ۴۱ و ۵۹)

### ۲۵- گزینه ۲

(سراسری تهری ۱۴۰۰)

خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی، لایه خارجی بافت استخوانی متراکمی هستند که در زیر بافت پیوندی رشته‌ای قرار گرفته است. که در این بخش، یاخته‌های نزدیک به هم و پهن مشاهده می‌شود. این موضوع از شکل کتاب درسی برداشت شده است. (هرچند در کتاب درسی یاخته‌های نزدیک به هم برای بافت پوششی به کار رفته است).

یاخته استخوانی رنگ‌های خوننی تیفه‌های هم‌مرکز



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این یاخته‌ها در مجاورت مغز قرمز استخوان نمی‌باشند. مغز قرمز استخوان تنها می‌تواند درون حفرات بافت اسفنجی قرار گرفته باشد.

گزینه ۳: این لایه‌های خارجی، در ساختار سامانه‌های هاورس نمی‌باشند. مطابق شکل فوق واضح است که لایه استخوانی خارجی جزئی از بافت استخوانی متراکمی یا فشرده است که در ساختار هیچ کدام از سامانه‌های هاورس قرار ندارد.

گزینه ۴: این مورد مربوط به بافت اسفنجی است. در بافت متراکم حفرات مشاهده نمی‌شود. (دسکاه کرگی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

### ۲۶- گزینه ۴

(فراج از کشور تهری ۹۵)

افزایش آلدوسترون باعث افزایش فشار خون و افزایش کورتیزول سبب تضعیف سیستم ایمنی و در نتیجه سرکوب فعالیت فاگوسیت‌ها می‌شود. بررسی گزینه‌های دیگر:

۱) میزان کلسیم خون به کلسیونین ربط دارد نه هورمون‌های یددار تیروئید.

۲) آزادسازی هورمون‌ها از بخش پسین غده هیپوفیز تحت کنترل هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس نمی‌باشد و افزایش هورمون ضد آدراری سبب افزایش غلظت آدرار می‌شود. (نه کاهش)

۳) ترشح هورمون استروژن سبب افزایش ضخامت دیواره رحم می‌شود. (نه کاهش) (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ و ۱۰۵ تا ۱۰۷)

### ۲۷- گزینه ۳

(کتاب: زرد تهری ۱۴۰۱)

چون یون‌های کلسیم در حال خارج شدن از شبکه آندوپلاسمی هستند، بنابراین می‌توان گفت ماهیچه در حال شروع انقباض یا ادامه انقباض می‌باشد و این موارد را خواهیم داشت:

طول بخش تیره تغییر نمی‌کند - طول بخش روشن کم می‌شود - طول سارکومرها کم می‌شود - دو خط Z متوالی به هم نزدیک‌تر می‌شوند. رشته‌های میوزین به خط Z نزدیک‌تر می‌شوند - طول میوزین و طول اکتین تغییر نمی‌کند.

(دسکاه کرگی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

### ۲۸- گزینه ۲

(فراج از کشور تهری ۹۱)

در افراد مبتلا به دیابت شیرین سلول‌ها از چربی‌ها و پروتئین‌ها برای ایجاد انرژی استفاده می‌کنند، در نتیجه هیدرولیز تری‌گلیسریدهای ذخیره شده در سلول‌ها افزایش می‌یابد (رد گزینه ۴). هم‌چنین مصرف پروتئین‌ها برای ایجاد انرژی باعث افزایش تولید اوره در بدن می‌شود (تأیید گزینه ۲). در دیابت شیرین نوع I تولید انسولین در بدن کاهش می‌یابد و با کاهش ورود قند به سلول‌ها از جمله سلول‌های عضلانی، ذخیره گلوکز در سلول‌های عضلانی کاهش می‌یابد (رد گزینه ۳). عدم پاسخ گیرنده‌های انسولینی به انسولین در دیابت نوع دوم است. (رد گزینه ۱)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)



۲۹- گزینه «۳»

(سراسری تهری ۹۹ - با تغییر)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: به دنبال تحلیل لایهٔ مخاطی معده، ساخته‌های کناری معده از بین می‌روند و در پی کاهش تولید فاکتور داخلی معده، میزان جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> کاهش می‌یابد. در پی کمبود ویتامین B<sub>۱۲</sub> فرد به کم خونی مبتلا می‌شود.

عبارت «ب»: به دنبال تنش‌های طولانی مدت و مداوم، میزان ترشح کورتیزول افزایش می‌یابد و در نتیجه میزان گلوکز خون با افزایش می‌یابد.

عبارت «ج»: در پی انسداد مجاری صفراوی، صفرا به درون دوازدهه وارد نمی‌شود؛ در نتیجه هضم و جذب چربی‌ها مختل می‌شود.

عبارت «د»: به دنبال افزایش ترشح انسولین، میزان قند خون به شدت افت می‌کند؛ در نتیجه سوخت و ساز ساخته‌های عصبی کاهش می‌یابد و در نتیجه فعالیت پمپ سدیم - پتانسیوم مختل می‌شود؛ در نتیجه میزان تراکم یون سدیم در ساخته‌های عصبی افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱، ۲۲، ۶۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۵، ۵۹، ۶۰) (ترکیبی)

۳۰- گزینه «۳»

(سراسری تهری ۹۹)

در پرکاری بخش قشری غدهٔ فوق کلیه، میزان ترشح هورمون‌های کورتیزول، آلدوسترون و هورمون‌های جنسی افزایش می‌یابد. در پی افزایش هورمون کورتیزول تضعیف سیستم ایمنی رخ می‌دهد و فعالیت مغز استخوان ضعیف می‌شود. هم چنین در پی افزایش هورمون آلدوسترون میزان بازجذب سدیم و آب افزایش می‌یابد و در نتیجه علائمی از خیز یا ادم ایجاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در پی کم کاری غدد پارائتروئید، میزان کلسیم خون کاهش می‌یابد. در نتیجه فرایند انعقاد خون مختل می‌شود و میزان تبدیل پروترومین به ترومین کاهش می‌یابد، پس میزان ترومین خون کاهش می‌یابد و انعقاد خون مختل می‌شود.

گزینه «۲» در پی کاهش فعالیت ترشعی بخش پسین هیپوفیز، میزان ترشح هورمون ضد ادراری و اکسی توسین کاهش می‌یابد و در نتیجه ترشح شیر کاهش می‌یابد و هم چنین بازجذب آب از ادرار کاهش یافته و غلظت ادرار نیز کاهش می‌یابد.

گزینه «۴» در پرکاری غدهٔ سپردیس، میزان ترشح هورمون‌های تیروئیدی افزایش می‌یابد. در پی افزایش هورمون‌های تیروئیدی میزان سوخت و ساز و دی‌اکسیدکربن افزایش می‌یابد. در پی افزایش دی‌اکسیدکربن و سوخت و ساز بدن فعالیت ضربانی قلب نیز بیشتر می‌شود. هم چنین میزان تولید ATP افزایش می‌یابد و در نتیجه قدرت انقباض عضلات بیشتر می‌شود. دقت کنید کلسی تونین هورمون تیروئیدی نیست و در پرکاری غدهٔ تیروئید مقدار کلسی تونین تغییر نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۸، ۶۰، ۶۳، ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰، ۳۹، ۵۶، ۵۹)

فیزیک ۲

۳۱- گزینه «۱»

(نصراه افشار)

تراکم خطوط میدان در نقطهٔ A بیش‌تر است، پس بزرگی میدان الکتریکی در نقطهٔ A بیش‌تر خواهد بود، اما با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش خواهد یافت؛ بنابراین گزینه «۱» صحیح است.

$$E_B < E_A \text{ و } V_B > V_A$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۷، ۲۳)

۳۲- گزینه «۳»

(مسین مقومی)

با بسته و باز کردن کلید k<sub>۱</sub>، بار کره‌های A و B برابر می‌شوند.

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{-2 + 5}{2} = 1.5 \mu C$$

با بسته و باز کردن کلید k<sub>۲</sub>، تمام بار کرهٔ B به پوسته خارجی C منتقل شده و با بسته و باز کردن کلید k<sub>۳</sub> این بار به پوستهٔ خارجی D منتقل می‌گردد. پس:

$$q_A = 1.5 \mu C, q_C = 0, q_D = 1.5 \mu C$$

در نهایت بار پوستهٔ C برابر با صفر و بار کرهٔ A برابر با ۱.۵ میکرو کولمب می‌شود.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵، ۲۷)

۳۳- گزینه «۱»

(غلامرضا مهبی)

با سه برابر کردن فاصلهٔ بین دو صفحهٔ خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{3} C_1$$

در حالتی که خازن به مولد وصل است، ولتاژ دو سر آن ثابت است و داریم:

$$U = \frac{1}{C} C V^2 \xrightarrow{\text{ثابت } V} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2 = \frac{1}{3} \times 1 = \frac{1}{3}$$

در حالتی که خازن از مولد جدا می‌شود، بار خازن ثابت می‌ماند و در این حالت اگر فضای بین دو صفحه را با عایقی با ثابت ۱/۵ به‌طور کامل پر کنیم، داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} = 1/5 \Rightarrow C_2 = 1/5 C_1$$

$$U = \frac{1}{C} Q^2 \xrightarrow{\text{ثابت } Q} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = 1/5 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 5 \Rightarrow U_2 = 5 U_1$$

$$U_2 = 5 U_1 \Rightarrow U_2 = 5 \times \frac{1}{3} U_1 = \frac{5}{3} U_1$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸، ۳۴)

۳۴- گزینه «۴»

(مسعود قره‌قانی)

ابتدا تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی و تغییرات پتانسیل الکتریکی نقاط میدان را در انتقال از A تا B محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{100}{0.2} = 500 \frac{V}{m}$$

$$\Delta U = -|q| E d \cos \theta = -4 \times 10^{-6} \times 500 \times 1 \times 10^{-2} \times (-1)$$

$$\Rightarrow \Delta U = 0.16 \times 10^{-3} J$$

انرژی پتانسیل الکتریکی ذره به اندازهٔ ۰.۱۶ میلی‌ژول افزایش می‌یابد.

از آنجا که بین دو صفحهٔ موازی، میدان الکتریکی یکنواخت است. داریم:

$$\frac{|\Delta V_1|}{d_1} = \frac{|\Delta V_2|}{d_2} \Rightarrow \frac{100}{20} = \frac{|\Delta V_2|}{8} \Rightarrow |\Delta V_2| = 40 V$$

پتانسیل الکتریکی نقاط میدان به اندازهٔ ۴۰ ولت کاهش می‌یابد. (V<sub>A</sub> > V<sub>B</sub>)

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲، ۲۵)

۳۵- گزینه «۲»

(محمدرضا غلامی)

ظرفیت خازن در حالت اول برابر است با:

$$C_1 = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d_1} = \frac{A = 2cm^2 = 2 \times 10^{-4} m^2}{\kappa = 1, d_1 = 2 \times 10^{-3} m}$$

$$C = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{2 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 9 \times 10^{-12} F = 9 \times 10^{-1} pF$$

در حالت دوم فاصلهٔ بین صفحات خازن ۱mm کاهش می‌یابد. بنابراین ظرفیت خازن برابر است با:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\text{ثابت } A} \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

$$\Rightarrow \frac{C_2}{9 \times 10^{-1}} = \frac{2}{1} \Rightarrow C_2 = 18 \times 10^{-1} pF$$

در نتیجه افزایش ظرفیت خازن برابر است با:

$$\Delta C = C_2 - C_1 = 18 \times 10^{-1} - 9 \times 10^{-1} = 9 \times 10^{-1} pF = 0.9 pF$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸، ۳۳)



۳۶- گزینه ۱

(سعی در ظاهری بروی)

چون تغییرات در اختلاف پتانسیل و مشخصات فیزیکی خازن رخ داده است، می توان نوشت:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2$$

$$\xrightarrow{C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{d_1}{d_2} \times \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^2$$

با توجه به این که انرژی خازن ۶۴ درصد کاهش یافته یعنی ۳۶ درصد حالت قبل شده است، پس داریم:

$$\Rightarrow \frac{36}{100} = \left( \frac{120}{100} \right)^2 \times \frac{d}{d+D} \Rightarrow \frac{d+D}{d} = 4 \Rightarrow \frac{D}{d} = 3$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۳۷- گزینه ۱

(مهره اتمامی)

چون انرژی خازن افزایش یافته، پس بار خازن افزایش می‌یابد. اگر مقدار بار جابه‌جا شده را با q نشان دهیم، داریم:

$$Q_2 = Q_1 + q$$

$$Q_1 = CV_1 = 15 \times \frac{500}{3} = 2500 \mu C = 2 / \Delta m C$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left( \frac{Q_2}{Q_1} \right)^2$$

طبق رابطه انرژی خازن می توان نوشت:

$$\frac{U_2 = 1/44 U_1}{Q_2 = Q_1 + q} \Rightarrow 1/44 = \left( \frac{2/\Delta m + q}{2/\Delta m} \right)^2 \Rightarrow q = 0 / \Delta m C$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۳۸- گزینه ۱

(مهری سلطانی)

با استفاده از تعریف جریان عبوری از یک رسانا، داریم:

$$\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad \Delta q = ne \Rightarrow \bar{I} = \frac{ne}{\Delta t} \Rightarrow n = \frac{\bar{I} \Delta t}{e}$$

$$\Rightarrow n = \frac{16 \times 10}{1/6 \times 10^{-19}} = 10^{21} \text{ الکترون}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۲)

۳۹- گزینه ۱

(سیرابو الفضل قانعی)

با تغییر V، R ثابت است و I تغییر می‌کند.

$$R_1 = R_2 \Rightarrow \frac{V_1}{I_1} = \frac{V_2}{I_2} \Rightarrow \frac{V_1}{I_1} = \frac{1/25 V_1}{I_2}$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{125}{100} = \frac{\Delta I}{I_1} \times 100 = \frac{25}{100} \times 100 = 25 \Rightarrow$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه ۴۳)

۴۰- گزینه ۴

(مصیب قنبری)

ابتدا بار گذرنده از مدار را به دست می‌آوریم:

$$\Delta q = I \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta q = 0 / 15 \times 10^{-3} \times 1 / 5 \times 3600 = 0 / 11 A s$$

$$= 0 / 11 C \xrightarrow{1C=1dC} \Delta q = 8 / 1 d C$$

حال با داشتن Δq و ولتاژ باتری انرژی که باتری به مدار می‌دهد را به دست می‌آوریم:

$$U = V \cdot \Delta q \Rightarrow U = 5 \times 0 / 11 = 4 / 05 J$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۲)

شیمی ۲

۴۱- گزینه ۱

(سیریم هاشمی رگباری)

در آلکان‌ها، افزایش تعداد کربن سبب افزایش جرم و حجم مولکول شده، نیروهای بین مولکولی افزایش یافته، دمای جوش و گرانروی مولکول زیاد می‌شود. همچنین فراریت آن کاهش می‌یابد.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۴۲- گزینه ۳

(امیر ماتیان)

عبارت‌های (ا)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ا) در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

(ب) بازیافت فلزها سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی شده و گونه‌های زیستی کمتری را از بین می‌برد.

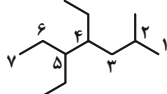
(ت) آهنگ مصرف و استخراج فلز آهن با آهنگ برگشت آن به طبیعت یکسان نیست چون سرعت مصرف و در پی آن استخراج فلز خیلی بیشتر از آهنگ بازگشت فلز به طبیعت است.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۷ تا ۲۸)

۴۳- گزینه ۱

(مهمربا پوریان)

تنها مورد نادرست عبارت «ب» است که نام درست آن به صورت زیر است:



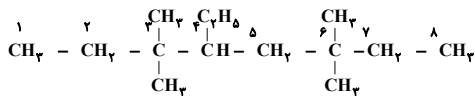
۴- ایتیل - ۲- متیل هپتان

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۴۴- گزینه ۴

(مهمربا پوریان)

با رسم ساختار گسترده ترکیب آلی داده شده، نام آن عبارت است از:



۴- ایتیل - ۳،۳،۳-تترامتیل اوکتان

در آلکان داده شده، دو گروه اتیل (۴ کربن)، سه گروه متیل (۳ کربن) و زنجیر اصلی ۸ کربنه وجود دارد. به این ترتیب فرمول مولکولی این آلکان ۱۵ کربنی به صورت  $C_{15}H_{32}$  خواهد بود.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۴۵- گزینه ۲

(مهمربا عظیمیان/زواره)

تنها مورد «آ» نادرست است.

بررسی برخی موارد:

آ) زیرا  $C_2H_2$  نیز با برم مایع واکنش می‌دهد.

ب) جرم مولی سیکلوپنتان ( $C_5H_{10}$ ) و نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) به ترتیب برابر ۸۴ و ۱۲۸ گرم بر مول می‌باشد.

پ) از گاز بوتان در فندک استفاده می‌شود.

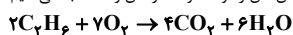
ث) نسبت شمار اتم‌های C به H در  $C_2H_2$  و بنزن ( $C_6H_6$ ) یکسان است.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲)

۴۶- گزینه ۲

(علی پیری)

مخلوط نهایی پس از کامل شدن واکنش  $C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{Ni(s)} C_2H_4$ ، تنها شامل گاز اتان است. واکنش سوختن اتان را نوشته و مقدار اتان را محاسبه می‌کنیم:





۵۰- گزینه ۲»

(روزبه رضوانی)

گزینه ۱: یکی از مشکلات زغال سنگ شرایط دشوار استخراج آن است.  
گزینه ۲: آلاینده‌ی زغال سنگ نسبت به نفت بسیار بالاتر است، به طوری که در اثر سوختن زغال سنگ علاوه بر گازهای CO، CO<sub>2</sub> و H<sub>2</sub>O، گازهای SO<sub>2</sub> و NO<sub>2</sub> نیز تولید می‌شود.  
گزینه ۳: هرگاه مقدار گاز متان در هوای معدن به بالای ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

(قرر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۵)

زمین شناسی

۵۱- گزینه ۱»

(سدر حدادی)

عقیق: کانی سیلیسی با رنگ‌های متنوع است که به نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار عرضه می‌شود عقیق یک نوع کوارتز است که نیمه قیمتی بوده و در بسیاری نقاط ایران یافت می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۵)

۵۲- گزینه ۳»

(آرین فلاح‌سری)

به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه‌آرایی (فلواری) ماده معدنی گفته می‌شود که در کارخانه‌هایی در کنار معادن انجام می‌شود. محصول نهایی (کنسانتره) برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب، منتقل یا به طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۲)

۵۳- گزینه ۲»

(روزبه اسحاقیان)

مخازن نفتی (نفت‌گیرها و تله‌های نفتی)، دارای شکل (وضعیت) هندسی مناسب برای تجمع و ذخیره‌سازی نفت هستند. در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه نفت گفته می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۷)

۵۴- گزینه ۳»

(روزبه اسحاقیان)

در فرایندهای زغال شدگی از تورب تا آنتراسیت با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن در سنگ حاصل افزایش می‌یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ بهتر می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیر بنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۵۵- گزینه ۱»

(سراسری ۹۶)

$$Q = A \times V$$

مترمربع  $A = 12 \times 0.5 = 6$

متر بر ثانیه  $V = 2$

$$Q = 6 \times 0.5 = 3$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۳)

۵۶- گزینه ۲»

(سراسری فاج از کشور ۹۳ - یا تغییر)

در آبخوان آزاد، سطح ایستابی سطح فوقانی منطقه اشباع را تشکیل می‌دهد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۵۷- گزینه ۳»

(معدنی نیازی)

با توجه به شکل جمع آوری اطلاعات صفحه ۴۳، حوضه آبریز سرخس نسبت به بقیه مساحت کم‌تری دارد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۳)

۵۸- گزینه ۳»

(بهتر سلطانی)

مقدار نمک‌های محلول در آب‌های زیرزمینی موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگونی شده معمولاً کم است و برای آشامیدن مطلوبند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۸)

$$? g C_2H_6 = 23 / 52 L O_2 \times \frac{1 mol O_2}{22 / 4 L O_2}$$

$$\times \frac{2 mol C_2H_6}{1 mol O_2} \times \frac{30 g C_2H_6}{1 mol C_2H_6} = 9 g C_2H_6$$

اختلاف جرم مخلوط اولیه (قبل از واکنش هیدروژن دار شدن اتن) و مخلوط ثانویه (بعد از واکنش هیدروژن دار شدن اتن)، برابر جرم گاز هیدروژن مصرف شده است. در نتیجه جرم گاز هیدروژن مصرف شده برابر است با:

$$9 - 8 / 8 = 0.125 g H_2$$

از روی مقدار گاز هیدروژن، جرم اتن را محاسبه می‌کنیم:

$$? g C_2H_6 = 0.125 g H_2 \times \frac{1 mol H_2}{2 g H_2} \times \frac{1 mol C_2H_6}{1 mol H_2}$$

$$\times \frac{28 g C_2H_6}{1 mol C_2H_6} = 1.75 g C_2H_6$$

جرم گاز اتان در مخلوط اولیه برابر است با  $8 / 8 - 2 / 8 = 6 g$ .

درصد جرمی اتان برابر است با:

$$100 \times \frac{\text{جرم اتان}}{\text{جرم مخلوط}} = \text{درصد جرمی اتان}$$

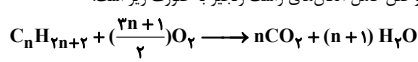
$$= \frac{6}{8} \times 100 = 75\%$$

(قرر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۱)

۴۷- گزینه ۱»

(رسول عابدینی زواره)

واکنش کلی سوختن کامل آلکان‌های راست زنجیر به صورت زیر است:



$$? mol CO_2 = \frac{1}{12} mol C_n H_{2n+2} \times \frac{n mol CO_2}{1 mol C_n H_{2n+2}} = \frac{n}{12} mol CO_2$$

$$? mol CO_2 = 20 L CO_2 \times \frac{1 g CO_2}{1 L CO_2} \times \frac{1 mol CO_2}{44 g CO_2} = 0.45 mol CO_2$$

$$\frac{n}{12} = 0.45 \Rightarrow n = 5.4$$

آلکان موردنظر، ۶ کربنی است.

از بین گزینه‌های داده شده، گزینه ۱، یعنی ۲ - متیل پنتان، دارای ۶ اتم کربن است.

گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ به ترتیب ۷، ۸ و ۵ کربنی هستند.

(قرر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵ و ۳۸)

۴۸- گزینه ۳»

(فرزاد رضایی)

تنها عبارت چهارم درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: مربوط به اتین است که در جوشکاری و برشکاری کاربرد دارد.

مورد دوم: مربوط به اتن است که به عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی کاربرد دارد و در بیشتر گیاهان یافت می‌شود.

مورد سوم: مربوط به بنزن است که سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام

آروماتیک‌ها است نه حلقوی‌ها.

مورد چهارم: مربوط به نفتالن است که مدت‌ها به عنوان ضد بید کاربرد داشته است.

(قرر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۳۲)

۴۹- گزینه ۴»

(روزبه رضوانی)

واکنش پذیری گازهای نجیب در حدود صفر است.

واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی (فلزهای گروه اول) و هالوژن‌ها (گروه ۱۷) در مقایسه با

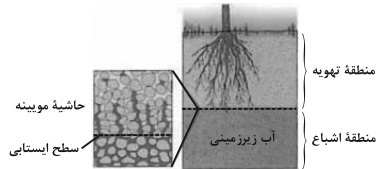
سایر عناصرها از بیشترین مقدار برخوردار است.

واکنش‌پذیری عناصر گروه ۱۴ نیز در مقایسه با سایر عناصرهای دسته p کمتر است.

(قرر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۹ و ۱۴ و ۴۷)

۵۹- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)



(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۵)

۶۰- گزینه «۲»

(بهزاد سلطانی)

بیلان آب (توازن آب) براساس اصل بقای جرم بوده که در مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب جهت تعیین نوسانات حجم ذخیره منابع آب یک منطقه صورت می‌گیرد.  
(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۹)

ریاضی ۱

۶۱- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

با توجه به شکل مختصات A به صورت  $(\cos 45^\circ, \sin 45^\circ)$  است و با دوران ۱۳۵ درجه در جهت دایره مثلثاتی به نقطه  $B(\cos 180^\circ, \sin 180^\circ)$  می‌رسیم.

$$A\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right), B(-1, 0)$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + 1\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \sqrt{2 + \sqrt{2}}$$

$$OA = OB = 1$$

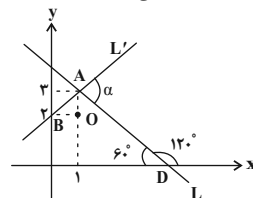
$$\Rightarrow P_{\Delta OAB} = 1 + 1 + \sqrt{2 + \sqrt{2}} = 2 + \sqrt{2 + \sqrt{2}}$$

(مثلثات) (ریاضی، صفحه‌های ۳۶ و ۳۹)

۶۲- گزینه «۴»

(فرامرز سپهری)

$x = 1$  را در معادله خط L جایگذاری می‌کنیم، عرض نقطه برخورد دو خط  $y = 3$  به دست می‌آید. هم‌چنین شیب L برابر  $-\sqrt{3}$  است، بنابراین با قسمت مثبت محور Xها زاویه  $120^\circ$  می‌سازد:



مثلث AOB، قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است، پس  $\widehat{BAO} = 45^\circ$  است.

همچنین  $\widehat{OAD} = 30^\circ$  است، پس داریم:

$$\alpha = 180^\circ - (\widehat{BAO} + \widehat{OAD}) = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$$

(مثلثات) (ریاضی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۶۳- گزینه «۱»

(عمید علیرزاد)

$$\left(\sqrt[3]{\sin x} - \sqrt[3]{\cos x}\right) \left(\frac{\sqrt[3]{\sin^2 x}}{\sqrt[3]{\cos^2 x}} + 1 + \frac{\sqrt[3]{\sin x}}{\sqrt[3]{\cos x}}\right) = \sqrt[3]{\cos x}$$

$$\Rightarrow \left(\sqrt[3]{\sin x} - \sqrt[3]{\cos x}\right) \frac{\sqrt[3]{\sin^2 x} + \sqrt[3]{\cos^2 x} + \sqrt[3]{\sin x \cos x}}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$$

$$= \sqrt[3]{\cos x}$$

حال با استفاده از اتحاد معروف به جاتی و لاغر داریم:

$$\Rightarrow \frac{(\sqrt[3]{\sin x})^3 - (\sqrt[3]{\cos x})^3}{\sqrt[3]{\cos^2 x}} = \sqrt[3]{\cos x}$$

$$\Rightarrow (\sqrt[3]{\sin x})^3 - (\sqrt[3]{\cos x})^3 = \sqrt[3]{\cos^2 x} \sqrt[3]{\cos x}$$

$$\Rightarrow \sin x - \cos x = \cos x$$

$$\Rightarrow \sin x = 2 \cos x \Rightarrow \tan x = 2$$

حال مقدار  $\cos x$  را می‌یابیم:

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow 1 + (2)^2 = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \cos x = \pm \frac{1}{\sqrt{5}}$$

(مثلثات) (ریاضی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۶)

۶۴- گزینه «۲»

(علی شهبازی)

$$\frac{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin \alpha - \cos \alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha}$$

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

$$\Rightarrow (\sin \alpha - \cos \alpha)(\sin \alpha + \cos \alpha) = \sin \alpha (\sin \alpha - \cos \alpha)$$

$$\tan \alpha \neq -1 \Rightarrow \sin \alpha - \cos \alpha = 0 \Rightarrow \sin \alpha = \cos \alpha$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 2 \sin \alpha \cos \alpha = 0 \Rightarrow 1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha = 0$$

$$\Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

(مثلثات) (ریاضی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۶)

۶۵- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

با توجه به اتحاد مثلثاتی  $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$  داریم:

$$\frac{1}{\cos^2 x} - \tan^2 x = 1 \Rightarrow \left(\frac{1}{\cos x} - \tan x\right) \left(\frac{1}{\cos x} + \tan x\right) = 1$$

$$\Rightarrow (-2) \left(\frac{1}{\cos x} + \tan x\right) = 1 \Rightarrow \frac{1}{\cos x} + \tan x = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \tan x - \frac{1}{\cos x} = 2 \\ \tan x + \frac{1}{\cos x} = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{2}{\cos x} = -\frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{\cos x} = -\frac{5}{2}$$

(مثلثات) (ریاضی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۶)

۶۶- گزینه «۱»

(شاهین پروازی)

$$x = \frac{\sqrt[3]{3 \times 3^2}}{\sqrt[3]{3}} = \frac{3^{\frac{3}{3}}}{3^{\frac{1}{3}}} = 3$$



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

(توان‌های گویا و عبارات‌های بی‌پیری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

**زیست‌شناسی ۱**

(امیررضا صدریکتا)

**۷۱- گزینه «۳»**  
سطح درونی معده و روده باریک دارای چین‌خوردگی است. هر دو نوع چین‌خوردگی توسط لایه مخاطی که به دلیل وجود بیکرینات خاصیت قلیایی داشته و دارای نقش محافظتی در برابر اثر آنزیم‌ها و اسید است، پوشیده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: چین‌خوردگی‌های روده به دنبال تماس یافتن با مواد غذایی باز نمی‌شوند و دائمی هستند.

گزینه «۲»: چین‌های معده و روده باریک در اثر چین‌خوردگی مخاط و زیرمخاط بر روی لایه ماهیچه‌ای ایجاد شده‌اند. پرزهای روده باریک در اثر چین‌خوردگی مخاط بر روی زیرمخاط تشکیل شده‌اند.  
گزینه «۴»: دقت کنید که ریزپرزها و حتی پرزهای روده باریک در اثر پروتئین گلوتن (نوعی پروتئین موجود در گندم) آسیب می‌بینند، نه چین‌خوردگی‌ها.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ و ۲۵)

(امیررضا صدریکتا)

**۷۲- گزینه «۳»**  
در انسان معده محل آغاز گوارش پروتئین‌ها و روده باریک محل اصلی جذب مواد حاصل از گوارش پروتئین‌هاست. در معده برخلاف روده باریک، لایه ماهیچه مورب بین لایه ماهیچه حلقوی و لایه زیرمخاط قرار دارد و در نتیجه ماهیچه حلقوی در تماس با زیرمخاط نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

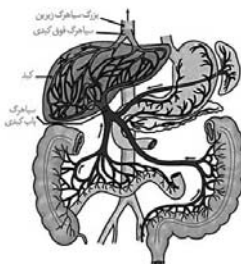
گزینه «۱»: معده هورمون گلوکاترین و روده باریک هورمون سکرتین را به درون خون ترشح می‌کند.  
گزینه «۲»: معده و روده هر دو دارای چین‌خوردگی در سطح درونی خود هستند.  
گزینه «۴»: بیکرینات معده از یاخته‌های پوششی سطحی آن ترشح می‌شود، نه از غدد آن.  
(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳ و ۲۵)

(سراسری - ۹۸)

**۷۳- گزینه «۳»**  
در ساختار دیواره لوله گوارش (از مری تا مخرج) شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند که تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کنند. شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند اما دستگاه عصبی خودمختار در ارتباط با آن‌ها تأثیر می‌گذارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شبکه یاخته‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای و لایه زیرمخاط وجود دارد.  
گزینه «۲»: شبکه یاخته‌های عصبی تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کند.  
گزینه «۴»: فعالیت دستگاه گوارش می‌تواند تحت اثر دستگاه عصبی خودمختار باشد.  
(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸ و ۲۷)

(پوریا بزرین)



موارد «ب» و «ج» صحیح می‌باشند. بررسی موارد:

(الف) دقت کنید که دهان نیز محل جذب برخی از مواد است. خون دهان به سیاهرگ باب نمی‌رود.  
(ب) طبق شکل، سیاهرگ طحال پیش از تخلیه‌شدن به سیاهرگ باب، خون سیاهرگ کوچک‌تر معده را دریافت می‌کند.  
(ج) طبق شکل، همه اندام‌های گوارشی فرجه شکم و طحال به همراه سیاهرگ‌هایشان، جلوتر از بزرگ‌سیاهرگ زیرین هستند.

$$\sqrt[3]{Ax} = \sqrt[3]{3A} = 4\sqrt[3]{2} \rightarrow 3A = 64 \times 2 \Rightarrow A = \frac{128}{3}$$

(توان‌های گویا و عبارات‌های بی‌پیری) (ریاضی، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸)

**۶۷- گزینه «۲»**

(عادل مسینی)

عبارت  $1 + \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{16}$  را به صورت زیر می‌نویسیم:  
با ضرب عبارت بالا در  $\sqrt[3]{4}-1$  داریم:

$$(1 + \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{16})(\sqrt[3]{4}-1) = (\sqrt[3]{4})^3 - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$\Rightarrow \frac{3}{1 + \sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{16}} = \sqrt[3]{4}-1$$

$$\Rightarrow a = \sqrt[3]{4}-1+1 = \sqrt[3]{4}$$

ریشه چهارم  $\sqrt[4]{2}$  برابر  $\sqrt[3]{4} = \sqrt[4]{2}$  است.

(توان‌های گویا و عبارات‌های بی‌پیری) (ریاضی، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸ و ۶۲ تا ۶۷)

**۶۸- گزینه «۳»**

ابتدا عبارت را ساده می‌کنیم و داریم:

$$A = \frac{\frac{1}{x^2} \times \frac{1}{x^4}}{\frac{1}{x^2} \times x^9} = \frac{\frac{1}{x^6}}{\frac{1}{x^7}} = \frac{1}{x^6} \times x^7 = x$$

$$\Rightarrow x = 2^{11} = 1\sqrt[11]{2}$$

(توان‌های گویا و عبارات‌های بی‌پیری) (ریاضی، صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)

**۶۹- گزینه «۴»**

(عادل مسینی)

ابتدا حاصل  $a^p + b^p$  و پس از آن  $a^r - b^r$  را حساب می‌کنیم:

$$a^p + b^p = (a^r + b^r)^r - 2a^r b^r = (a^r + b^r)^r - 2(ab)^r$$

$$\Rightarrow a^p + b^p = 40^r - 2(2)^r = 16000 - 16 = 15884$$

از طرفی داریم:

$$(a^r - b^r)^r = a^p + b^p - 2a^r b^r$$

$$= 15884 - 2(2)^r = 1568$$

$$\Rightarrow a^r - b^r = \sqrt[11]{1568} = \sqrt[11]{16 \times 49 \times 2} = 2\sqrt[11]{2}$$

حال می‌توانیم حاصل  $a^p - b^p$  را حساب می‌کنیم:

$$a^p - b^p = (a^r + b^r)(a^r - b^r) = 40 \times 2\sqrt[11]{2} = 1120\sqrt[11]{2}$$

(توان‌های گویا و عبارات‌های بی‌پیری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۳)

**۷۰- گزینه «۲»**

(شاهین پروازی)

$$a^r = 1 + \frac{1}{|a|^r}$$

واضح است که a باید مثبت باشد، زیرا سمت راست تساوی همواره مثبت است:

$$\Rightarrow a^r - \frac{1}{a^r} = \frac{a^r - 1}{a^r} = 1 \Rightarrow a^p - a^r - 1 = 0$$

$$\Rightarrow a^r = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow a^p = \frac{6 + 2\sqrt{5}}{4} = \frac{3 + \sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow a^p + \frac{1}{a^r} = \frac{3 + \sqrt{5}}{2} + \frac{2}{\sqrt{5} + 1}$$





گزینه «۴»: حجم‌های تنفسی را با دستگاه دم‌سنج (اسپیرومتر) اندازه می‌گیرند. نموداری که دم‌سنج از دم و بازدم‌های فرد رسم می‌کند، دم‌نگاره (اسپیروگرام) نامیده می‌شود. پایین‌ترین حد این نمودار، در زمان بازدم عمیق ثبت می‌شود. دقت کنید که حجم باقی‌مانده، تبادل گازها را حتی در هنگام بازدم عمیق ممکن می‌سازد. غشای پایه یا یاخته‌های پوششی حبابک در نواحی متعددی با مویزگ‌های زیرین مشترک است و بنابراین انتشار گازهای تنفسی از این غشای پایه مشترک، صورت می‌گیرد.

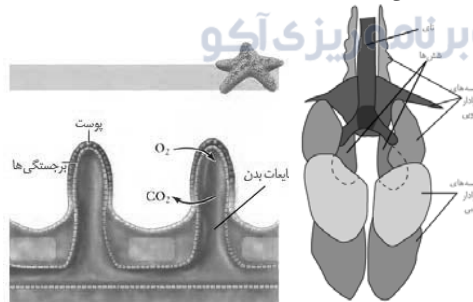
(نابراتل کازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۰ و ۳۳)

۷۸- گزینه «۴»

(امیررضا رهنمائی علوی)

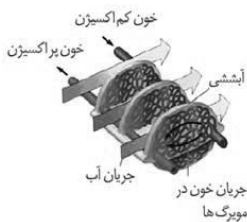
همان‌طور که در کتاب درسی اشاره شده است، قورباغه‌ها به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق با حرکتی شبیه به قورت دادن، هوا را به درون شش‌های خود منتقل می‌کنند، زیرا در این مهره‌داران ساز و کار تهیه‌ی پمپ فشار مثبت مشاهده می‌شود. توجه داشته باشید ورود هوا از محیط بیرون به درون حفرهٔ دهانی، بدون نیاز به پمپ فشار مثبت صورت می‌گیرد. به منظور ورود هوا به درون حفرهٔ دهانی، بینی باز و به منظور ورود هوا به درون شش‌ها، بینی بسته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ستاره دریایی واجد ساده‌ترین نوع آبشش است. همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید. گاز اکسیژن پیش از ورود به درون مایعات بدن، از دو لایهٔ یاخته‌ای عبور می‌کند.



گزینه «۲»: پرندگان به علت پرواز کردن، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند. مطابق شکل بالا، بخشی از ساختار کیسه‌های هوادار عقبی، سطح هر دو شش را می‌پوشانند.

گزینه «۳»: ماهیان و نوزاد دوزیستان واجد کمان‌های آبششی در سامانهٔ تنفسی خود هستند. همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، جهت حرکت آب در بین تیغه‌های آبششی، از سمت رگ دارای خون پراکسیژن به سمت رگ حاوی خون کم‌اکسیژن است.



(نابراتل کازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۶)

۷۹- گزینه «۳»

(پوریا برزین)

به هوایی که پس از گسبندی شکل شدن دیافراگم با انقباض ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی از شش‌های خارج می‌شود، حجم ذخیرهٔ یازدهمی می‌گویند، نه ظرفیت حیاتی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با شروع مسطح شدن دیافراگم، فشار وارده به کبد افزایش می‌یابد. پیش از این فرایند در طی بازدم عادی قبلی، حجم جاری به کمک خاصیت کشسانی شش‌ها از بدن خارج شده است.

گزینه «۲»: ماهیچه‌های گردنی به بالای ترقوه متصل بوده و مسئول دم عمیق هستند. قبل از دم عمیق، دم عادی رخ داده و حجم جاری وارد شش‌ها می‌شود.

د) طبق شکل، خون تیره کولون پایین‌رو و روده کور، در نهایت به وسیلهٔ سیاهرگ‌های متفاوتی جمع‌آوری و به سیاهرگ باب تخلیه می‌شود.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵ و ۲۷ و ۶۰)

۷۵- گزینه «۳»

(سروش سفا)

پیش‌معدده یکی از بخش‌های موجود در لولهٔ گوارش ملخ است که بعد از چینه‌دان قرار دارد. دیوارهٔ این بخش دنداندار بوده و صاف نمی‌باشد. در ضمن هزارلای گاو نیز که محل آب‌گیری توده‌های غذایی است، دیواره‌ای لایه‌لایه و ناصاف دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ملخ، پس از کیسه‌های معده، محل اصلی جذب مواد غذایی یعنی معده قرار دارد. اما سنگدان پرنده توانایی جذب مواد غذایی را ندارد.

گزینه «۲»: در پیش‌معددهٔ ملخ که محل گوارش شیمیایی غذا نیز می‌باشد، گوارش مکانیکی نیز توسط دندان‌های این بخش انجام می‌شود. معدهٔ انسان چین‌خوردگی‌های موسیقی دارد که با وارد شدن غذا از بین می‌روند. در رودهٔ باریک گوارش کامل کربوهیدرات‌ها انجام می‌شود.

گزینه «۴»: منظور راست روده است که به محل اصلی جذب مواد غذایی یعنی معدهٔ اصلی ندارد. در ضمن دقت کنید که در انسان سلولز توسط آنزیم‌های لولهٔ گوارش آبکافت نمی‌شود.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۳۱ و ۳۲)

۷۶- گزینه «۲»

(علیرضا سنگین آباری)

شکل صورت سؤال مربوط به مجاری دستگاه تنفس انسان می‌باشد. به ترتیب بخش «۱» نای، بخش «۲» نایزه، بخش «۳» باریک و بخش «۴» کیسه‌های حبابکی را نشان می‌دهد. دقت کنید که در فضای درونی هر حبابک (جزء سازنده کیسه حبابکی)، می‌توان ماکروفاژها را دید که دارای توانایی بیگانه‌خواری هستند، اما به علت عدم حضور در خون، نوعی گویچه سفید محسوب نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سراسر سطح درونی مجاری بخش هادی دستگاه تنفس، توسط لایهٔ مخاطی پوشیده شده است که ترشحات مخاطی دارد. طبق شکل ۲ فصل ۳ کتاب زیست دهم، برخی از یاخته‌های مخاط مژکدار، فاقد مژک بوده و در نتیجه فاقد حرکات ضربانی و به پیش راندن ترشحات مخاطی هستند.

گزینه «۲»: ترشحات مخاطی، هوا را مرطوب می‌کنند. مرطوب کردن هوا برای تبادل گازها ضرورت دارد، چون گازها تنها در صورتی که محلول در آب باشند می‌توانند بین شش‌ها و خون مبادله شوند از طرفی ترشحات مخاطی، باعث به دام افتادن ناخالصی‌های هوا می‌شوند.

گزینه «۴»: نای، در انتهای خود، به دو شاخه تقسیم می‌شود و نایزه‌های اصلی را پدید می‌آورد. هر نایزه اصلی به یک شش وارد شده و در آنجا به نایزه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود. همچنان‌که از نایزهٔ اصلی به سمت نایزه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود. انقباضی از نایزه که دیگر غضروفی ندارد، نایزک نامیده می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۷۷- گزینه «۳»

(علیرضا سنگین آباری)

تهویهٔ ششی شامل دو فرایند دم و بازدم است که خود آن‌ها نیز به صورت عمیق و عادی ممکن است رخ دهند. ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقش مهمی دارد بنابراین خواستهٔ سؤال، دربارهٔ دم است. دقت کنید که فقط در دم عمیق ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن منقبض می‌شوند و در دم عادی چنین نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درون پردهٔ جنب، فضای اندکی است که از مایعی به نام مایع جنب، پر شده است. فشار این مایع از فشار جو کمتر است که باعث باز ماندن شش‌ها و ورود هوا به درون آن‌ها می‌شود. در طی فرایند دم عمیق، فشار مایع جنب نسبت به فشار جو، به کمترین مقدار ممکن خود می‌رسد؛ در این فرایند می‌توان افزایش فاصلهٔ جناغ از ستون مهره‌ها و در نتیجه افزایش حجم قفسهٔ سینه را دید.

گزینه «۲»: تنفس در مغز انسان دو مرکز دارد: ۱- بصل‌النخاع ۲- پل مغزی. مرکز تنفسی که در پل مغزی واقع است، با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد و در پی آن بازدم آغاز می‌شود. دقت کنید که با پایان یافتن دم، بازدم بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود. مژک‌های یاخته‌های پوششی مجاری تنفسی با حرکات ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که جهت حرکت ضربانی این مژک‌ها در نای، به سمت بالا است. در بازدم (چه عمیق و چه عادی) نیز جهت حرکت هوای موجود در نای به سمت بالا است.



کتاب زرد تهرنی (۱۳۰۱)

در فرد مبتلا به سلیاک به علت کاهش سطح جذب، میزان جذب مواد غذایی در روده باریک کاهش می‌یابد، لذا مقدار مواد غذایی قابل جذب در کولون و حجم مدفوع افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید می‌شود (ریفلاکس). در این حالت در اثر برگشت شیره معده به مری، به تدریج، مخاط مری آسیب می‌بیند، زیرا حفاظت دیواره آن به اندازه معده و روده باریک، نیست، سیگار کشیدن، مصرف نوشابه‌های الکلی، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده و تشن و اضطراب، از علت‌های برگشت اسیدند.

گزینه «۲»: در فرد مبتلا به سنگ کیسه صفرا، ورود صفرا به دوازدهه کاهش می‌یابد. با کاهش ورود صفرا به دوازدهه، گوارش و جذب چربی‌ها کاهش می‌یابد. در حالی که ویتامین B<sub>۱۲</sub> یک ویتامین محلول در آب است و از طریق فرایندهای درون‌بری، جذب می‌شود.

گزینه «۳»: مصرف چربی‌های اشباع، چاقی، کم‌تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چال را افزایش می‌دهد.

(کروماتوز و فزب موار) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳ و ۲۵ و ۲۶)

۸۵- گزینه «۲»

کتاب زرد تهرنی (۱۳۰۱)

شکل مربوط به سطح درونی حبلک‌های ششی در انسان می‌باشد و بخش‌های نشان داده شده با شماره ۱ تا ۴ به ترتیب مربوط به یاخته‌های مویرگه درشت‌خوار (ماکروفاژ)، یاخته سنگفرشی (نوع اول) و یاخته نوع دوم (ترشح‌کننده عامل سطح فعال) می‌باشند. درون حبلک‌ها لایه نازکی از آب سطحی را که در تماس با هواست، می‌پوشاند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درشت‌خوار در درون حبلک و مجاورت یاخته‌های پوششی حبلک قرار دارد.

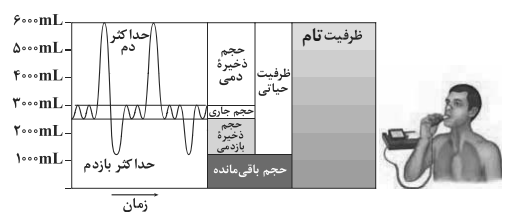
گزینه «۲»: مویرگ‌های شش‌ها از نوع پیوسته هستند، اما مویرگ‌های مغزدار با داشتن منافذ زیاد در غشای یاخته‌های پوششی همراه با غشای پایه ضخیم مشخص می‌شوند.

گزینه «۳»: یاخته‌های نوع دوم ظاهری کاملاً متفاوت با یاخته‌های نوع اول دارند که بعضی از یاخته‌های درون حبلک از این نوع می‌باشند. به تعداد خیلی کمتر از یاخته‌های نوع اول دیده می‌شوند، در ترشح عامل سطح فعال نقش دارند و با ترشح آن، مقاومت حبلک‌ها در برابر باز شدن کاهش می‌یابد.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۸، ۳۷ و ۵۷)

۸۶- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور تهرنی ۹۵)



طبق شکل بالا هوای باقی‌مانده جزء ظرفیت حیاتی تنفسی محسوب نمی‌شود.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۸۷- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور تهرنی ۹۹)

صورت سوال در ارتباط با مراحل گوارش انجام شده در معده است. مراحل نهایی گوارش مواد غذایی در روده باریک انجام می‌شود. قبل از روده باریک، معده قرار دارد. در معده یاخته‌های پوششی سطحی با نفوذ به درون بافت پیوندی سست موجود در مخاط (آستر پیوندی)، حفره‌های معده را می‌سازند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروتئین‌ها در معده به مولکول‌های کوچکتر پپتیدی تبدیل می‌شوند. در دهان و معده، گوارش هیچ‌کدام از بسپارها تکمیل نمی‌شود.

گزینه «۲»: جذب مونوساکاریدها در روده باریک صورت می‌گیرد. هم چنین دقت کنید در معده گوارش کربوهیدرات رخ می‌دهد ولی به مونوساکارید تبدیل نمی‌شود.

گزینه «۳»: ورود چربی‌ها به محیط داخلی به کمک صفرا در روده باریک صورت می‌گیرد.

(تبریزی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۰، ۹، ۲۰ تا ۲۳ و ۲۵)

گزینه «۴»: اولین هوایی که در طی بازدم در مجاورت گیرنده‌های بویایی قرار می‌گیرد، هوای مرده است.

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۸) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۸ و ۴۰ تا ۴۳) (تبریزی)

۸۰- گزینه «۳»

(سمر زرافشان)

اگر ترشحات ضد میکروبی کاهش یابد، میکروب‌های بیشتری وارد حبلک‌ها می‌شوند که باید توسط درشت‌خوارها از بین بروند. فاگوسیتوز نیاز به مصرف ATP دارد، اما دقت کنید که درشت‌خوارها جزو یاخته‌های دیواره حبلک نیستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میزان حجم هوای مرده تنها در صورت تغییر حجم مجاری تنفسی تغییر می‌کند.

گزینه «۲»: در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، به علت از بین رفتن یاخته‌های مژکدار مخاط تنفسی، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است و به همین علت این گونه افراد به سرفه‌ها مکرر مبتلا هستند. بنابراین با وجود نبود مژک‌ها، ذرات بیگانه وارد حلق می‌شوند و از آنجا از طریق دهان از بدن خارج می‌شوند.

گزینه «۴»: برخی حبلک‌ها در ساختارهای خوشه‌مانند (کیسه‌های حبلکی) نیستند و با وجود از بین رفتن آن‌ها، باز هم تعداد دیگری حبلک برای تبادل گازها وجود دارد.

(تبریزی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۵، ۳۵ تا ۳۸ و ۴۲) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۶۶)

۸۱- گزینه «۳»

کتاب زرد تهرنی (۱۳۰۱)

بخش شماره ۲، در هنگام دم عمیق ثبت می‌شود، لذا هوای جاری به طور کامل به درون بخش مبادله‌ای رانده می‌شود. همچنین بخش بیشتر هوای ذخیره‌ای نیز به درون بخش مبادله‌ای وارد می‌شود. تنها بخش اندکی از هوای ذخیره‌ای درون مجاری تنفسی باقی می‌ماند که هوای مرده را تشکیل می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از لحظه شروع تا نقطه شماره ۱، دم عادی انجام می‌شود، در حالی که ماهیچه‌های ناحیه شکم در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

گزینه «۲»: بخش شماره ۴، مربوط به حجم ذخیره بازدمی می‌باشد. مقدار حجم هوای ذخیره بازدمی بیش‌تر از هوای باقیمانده در مجاری (هوای مرده) می‌باشد.

گزینه «۳»: در نقطه شماره ۳، بازدم پس از یک دم عمیق، صورت می‌گیرد. در طی بازدم ابتدا هوای مرده، سپس هوای ذخیره‌ای و سپس هوای جاری از شش‌ها خارج می‌شود.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۸۲- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور تهرنی ۱۱۴)

بخش‌های شکل به ترتیب (۱: معده)، (۲: لوله‌های مالبیگی)، (۳: روده) و (۴: راست‌روده) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لوله‌های مالبیگی و معده، در بازجذب آب نقش ندارند.

گزینه «۲»: لوله‌های مالبیگی فاقد توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی می‌باشند. در ارتباط با نقش روده در ترشح آنزیم‌های گوارشی در کتاب درسی اشاره‌ای نشده است!!

گزینه «۳»: روده همانند راست‌روده، یون‌های ترشح شده از مایع میان‌بافتی را دریافت می‌کند.

گزینه «۴»: اوریک اسید از روده وارد لوله گوارش ملخ می‌شود و طبیعتاً از معده نمی‌گذرد.

(تبریزی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۱، ۷۵ و ۷۶)

۸۳- گزینه «۱»

کتاب زرد تهرنی (۱۱۴)

شش‌ها به علت دارا بودن کیسه‌های حبلکی فراوان اسفنج مانند هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: بردن نایژه اصلی به سادگی بردن نای نیست، زیرا غضروف‌های نایژه ابتدا به صورت حلقه کامل و سپس به صورت قطعه‌قطعه است.

گزینه «۳»: سه نوع سوراخ در برش شش‌ها مشاهده می‌شود: الف) نایژه‌ها، ب) سرخرگ‌ها، ج) سیاهرگ‌ها

گزینه «۴»: دهانه سرخرگ‌ها به علت محکم بودن دیواره آن‌ها، هم در حضور خون و هم در نبودن خون همواره باز است.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۴۲)



۸۸- گزینه ۴»

(سراسری تراز از کشور، تهری ۹۹)

هر چهار مورد صحیح است.  
بررسی موارد:

عبارت «الف»: آنزیم لیپوزیم موجود در سطح مخاط نوعی آنزیم پروتئینی است و بسپار محسوب می‌شود و در از بین بردن باکتری‌ها در نخستین خط دفاعی بدن موثر است.  
عبارت «ب»: یاخته‌های سنگفرشی شبکه‌های مویرگی، در گرم شدن هوای ورودی نقش دارند این یاخته‌ها در بخش هادی دستگاه تنفسی مشاهده می‌شوند.  
عبارت «ج»: ضخامت ماده مخاطی در بخش‌های مختلف بخش هادی دستگاه تنفس متفاوت است. به عنوان مثال مطابق شکل کتاب درسی ضخامت ماده مخاطی در بخش‌های مختلف نای یکسان نمی‌باشد.  
عبارت «د»: مژک‌های یاخته‌های پوششی به داخل ترشحات لایه مخاطی سطح درونی مجاری هادی وارد می‌شوند. در این محل ترشحات ضد میکروبی مانند لیپوزیم دیده می‌شود.

(تربیتی) (زیست‌شناسی، ۱۰، ۳۵، ۳۶) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۶۵)

۸۹- گزینه ۳»

(کتاب: زرد تهری ۱۱۴)

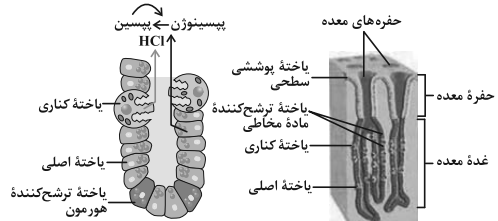
هنگام دم، استخوان جناغ به سمت جلو، حرکت می‌کند و با مسطح شدن دیافراگم، در حین انقباض فشار وارده به اندام‌های موجود در شکم افزایش پیدا می‌کند.  
بررسی سایر موارد:  
مورد (الف): در پی افزایش حجم قفسه سینه، حبابک‌ها نسبت به حالت طبیعی بیشتر باز شده و در نتیجه در آن‌ها فشار منفی ایجاد و هوا به آن‌ها وارد می‌شود.  
مورد (ب): به علت نداشتن غشروف، نایزک‌ها می‌توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایزک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتوانند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کنند.  
مورد (ج): با یک دم عادی و سپس به دنبال آن یک دم عمیق ممکن است.

(تربیتی) (زیست‌شناسی، ۱۸ و ۳۰، ۳۲)

۹۰- گزینه ۴»

(سراسری تهری ۹۹)

کمیود کلریدریک اسید در ترشحات برون‌ریز بخش‌های دیگر لوله گوارش مانند دهان (بازق) و مری تأثیری ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید در این سوال گفته شده در ارتباط با کمیود ترشح اسید معده کدام ممکن است. آسیب به سلول‌های کناری باعث کاهش ترشح اسید معده می‌شوند. هم چنین میزان تولید و ترشح فاکتور داخلی معده نیز کاهش می‌یابد. در پی کاهش میزان فاکتور داخلی معده در انسان، میزان جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> نیز کاهش می‌یابد. از آنجا که این ویتامین در مغز قرمز استخوان برای تولید گویچه‌های قرمز لازم است؛ در نتیجه کمیود این ویتامین باعث ایجاد کم خونی و کاهش خون بهر (هماوکریت) انسان می‌شود.

گزینه «۲»: کمیود اسید کلریدریک باعث اختلال در تولید پروتئین‌های فعال (تبدیل بسیستونژن به پپسین) می‌گردد. در نتیجه هضم و گوارش پروتئین‌های فرد دچار اختلال می‌شود.

گزینه «۳»: اختلال در عملکرد شبکه یاخته عصبی واقع در زیرمخاط می‌تواند سبب بروز اختلال در ترشحات برون‌ریز غده معده شود. زیرا این شبکه عصبی در تنظیم ترشحات لوله گوارش نقش دارد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی، ۱، ۲۳، ۲۷، ۲۸ و ۲۹)

فیزیک ۱

۹۱- گزینه ۳»

(بهنام ۳ رستمی)

جملات «الف»، «د» و «ه» درست می‌باشند. بررسی سایر جملات:

جمله «ب» نادرست است، زیرا طبق متن کتاب درسی نمک خوراکی نوعی جامد بلورین است.

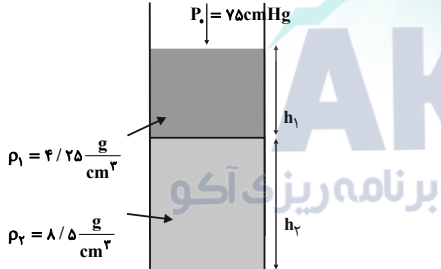
جمله «ج» نادرست است، زیرا علت پخش ذرات جوهر در آب، حرکت نامنظم و کاتوره‌های مولکول‌های آب است نه ذرات جوهر.

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، ۱، صفحه‌های ۲۴ و ۲۹)

۹۲- گزینه ۴»

(سیرعلی میرنوری)

در ابتدا فشار ناشی از وزن مایعات را می‌یابیم:



$$P_1 = P_2 + P \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 + P \Rightarrow P = \rho_1 g h_1 - \rho_2 g h_2$$

حال، فشار را بر حسب پاسکال می‌نویسیم:

$$P = P_1 + P_2 \Rightarrow (\rho_1 g h_1) = (\rho_1 g h_1) + (\rho_2 g h_2)$$

$$\Rightarrow \rho_1 g h_1 - \rho_2 g h_2 = 0 \Rightarrow \rho_1 h_1 - \rho_2 h_2 = 0$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^3 \times h_1 - 8 \times 10^3 \times h_2 = 0$$

$$\Rightarrow 4 h_1 = 8 h_2 \Rightarrow h_1 = 2 h_2$$

بنابراین داریم:

$$\begin{cases} h_1 + h_2 = 30 \\ h_1 = 2h_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} h_1 = 12 \text{ cm} \\ h_2 = 18 \text{ cm} \end{cases}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، ۱، صفحه‌های ۳۲ و ۳۸)

۹۳- گزینه ۲»

(بهنام ۳ رستمی)

با استفاده از رابطه فشار مایعات بر حسب عمق از سطح آزاد آن‌ها داریم:

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow \rho = \frac{\Delta P}{g \Delta h} = \frac{(1/48 - 1) \times 10^5}{10 \times 2}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{0.48 \times 10^5}{20} = 24 \times 10^2 = 2400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

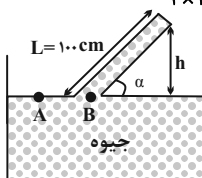
(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، ۱، صفحه‌های ۳۲ و ۳۸)

۹۴- گزینه ۳»

(مصطفی کیانی)

چون اندازه نیروی وارد بر انتهای بسته لوله از طرف جیوه و مساحت مقطع آن معلوم‌اند، ابتدا فشار وارد بر انتهای بسته لوله از طرف جیوه را پیدا می‌کنیم. داریم:

$$P' = \frac{F}{A} = \frac{F = \gamma \rho V}{A} = \frac{\gamma \rho \frac{1}{2} \pi r^2 L}{\pi r^2} = \frac{\gamma \rho L}{2} = \frac{13600 \times 100}{2} = 680000 \text{ Pa}$$



(تربیتی) (زیست‌شناسی، ۱، ۲۳، ۲۷، ۲۸ و ۲۹)



از طرف دیگر با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_c = P' + \rho gh \xrightarrow{P_c = 1.05 P_a, P' = 1.4 \times 10^5 P_a} \rho = 1.26 \times 10^3 \frac{kg}{m^3}$$

$$\Rightarrow 1.05 = 1.4 \times 10^5 + 1.26 \times 10^3 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.06 m \Rightarrow h = 6 \text{ cm}$$

بنابراین، زاویه  $\alpha$  برابر است با:

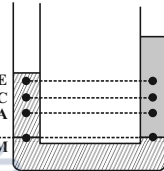
$$\sin \alpha = \frac{h}{L} = \frac{h = 6 \text{ cm}}{L = 10 \text{ cm}} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{6}{10} = 0.6$$

$$\xrightarrow{\sin 37^\circ = 0.6} \alpha = 37^\circ$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۹۵- گزینه «۱»

(مفسر چندپلر)



مطابق شکل، فشار در نقاط هم‌تراز M و N که در یک مایع ساکن قرار دارند، با یکدیگر برابر است، اما در نقاط هم‌تراز بالاتر از M و N، مانند A و B، فشارها برابر نیستند و هرچه از سطح هم‌تراز M و N فاصله بگیریم، اندازه اختلاف فشار دو نقطه هم‌تراز در دو مایع متفاوت بیشتر می‌شود.

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_1 gh = P_B + \rho_2 gh$$

$$\Rightarrow P_B - P_A = (\rho_1 - \rho_2) gh$$

$$\Rightarrow \Delta P_{E, F} > \Delta P_{C, D} > \Delta P_{A, B}$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{\text{گزینه (۱)}} 8000 > 7000 > 6000$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۹۶- گزینه «۳»

(پونا ۳ رستمی)

اگر سطح مقطع دهانه ظرف را a و سطح مقطع کف ظرف را A و وزن مایع اضافه شده را  $F'$  فرض کنیم، رابطه زیر برقرار است:

$$F' = mg = 0.2 \times 10 = 2 \text{ N}$$

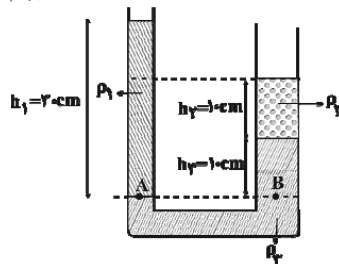
$$\Delta F = \frac{A}{a} F' \Rightarrow \Delta F = \frac{A}{\frac{1}{5} A} \times 2 = 10 \text{ N}$$

توجه: اصل پاسکال را در سال نهم مطالعه کرده‌اید.

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۹۷- گزینه «۲»

(عبدرضا امینی نسب)



با توجه به برابری فشار در دو نقطه هم‌تراز A و B، داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 gh_1 + P_1 = \rho_2 gh_2 + \rho_3 gh_3 + P_2$$

$$\Rightarrow \rho_1 \times 30 = \rho_2 \times 10 + \rho_3 \times 10$$

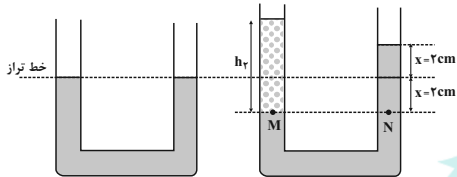
$$\Rightarrow 3\rho_1 = \rho_2 + \rho_3 \Rightarrow \rho_2 = 3\rho_1 - \rho_3$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۹۸- گزینه «۳»

(عبدرضا امینی نسب)

با توجه به شکل‌های زیر، سطح مایع اول نسبت به حالت اولیه  $2 \text{ cm}$  بالا رفته است.



طبق برابری فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 (2x)$$

$$\xrightarrow{x=2 \text{ cm}} 0.8 \times h_2 = 1.2 \times (2 \times 2) \Rightarrow h_2 = 6 \text{ cm}$$

اکنون برای محاسبه جرم مایع دوم داریم:

$$m_2 = \rho_2 V_2 = \rho_2 A h_2$$

$$\Rightarrow m_2 = 0.8 \times 2 \times 6 = 9.6 \text{ g}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۹۹- گزینه «۲»

(زهرة اتممیری)

با توجه به معادله پیوستگی برای شاره‌های تراکم‌ناپذیر، داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A = \pi \frac{D^2}{4}} D_1^2 v_1 = D_2^2 v_2$$

$$\xrightarrow{d = 0.8 D} D_1^2 \times 3 / 2 = 0.64 D_2^2 v_2 \Rightarrow v_2 = 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۱۰۰- گزینه «۲»

(عبدرضا امینی نسب)

هر دو جسم درون مایع‌ها غوطه‌ور هستند، بنابراین اندازه نیروی شناوری برابر با وزن اجسام است. با توجه به اینکه  $\rho_A > \rho_B$  می‌باشد، داریم:

$$m = \rho V \xrightarrow{\frac{\rho_A > \rho_B}{V_A = V_B}} m_A > m_B$$

بنابراین  $F_A > F_B$  می‌باشد.

از طرفی چون حجم دو جسم یکسان است، بنابراین حجم مایع جابه‌جا شده در دو ظرف یکسان است و در نتیجه:

$$h_A = h_B$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

شیمی ۱

۱۰۱- گزینه «۳»

(امیرحسین غیبی)

در اتم هیدروژن هر چه انتقال به سمت لایه‌های پایین‌تر باشد، انرژی آن انتقال بیشتر است. در انتقال‌هایی که لایه مقصد یکسانی دارند هر چه لایه مبدأ بالاتر باشد، آن انتقال، انرژی بیشتری خواهد داشت.

آکیوان زارگه افبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۰۲- گزینه «۱»

(مهمرضا پوریان)

تمام عبارتها درست بیان شده‌اند.

آکیوان زارگه افبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۰۳- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

تنها عبارت «ت» درست است:

عدد اتمی  $Tc$ ، ۴۲ است پس عدد اتمی عنصر هم‌گروه با آن در دوره چهارم برابر ۲۵ است.

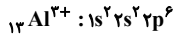
$${}_{28}^{64}Ni : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$$

عبارت «ا»: گاز نجیب دوره پنجم  $Xe$  است که اختلاف آن‌ها ۲۹ است، در صورتی که عدد اتمی آخرین عنصر واسطه دوره چهارم، برابر ۳۰ است.



گزینه «۲»: فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از  $(O)_8$  و  $(Mg)_{17}$  به صورت  $(MgO)_{EC}$  خواهد بود.

گزینه «۳»: آرایش الکترونی یون پایدار  $(Al^{3+})_F$  همانند  $Ne_{10}$  است:



گزینه «۴»: در ترکیب حاصل از  $(Li)_D$  و  $(Cl)_{11}B$ ، شعاع کاتیون  $Li^+$  از شعاع آنیون  $(Cl^-)$  کوچکتر است.

(کلیوان زارگانه الفبایی هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

(مفهم عقیمیان زواره)

۱۰۹- گزینه «۲»

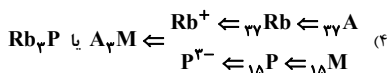
$$11 / 2g CaO \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56g CaO} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol CaO}}$$

$$\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 2 / 40.8 \times 10^{23} e^-$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱)  $Al_2O_3$  نسبت خواسته شده در  $\frac{3}{4}$

(۲)  $Mg_3N_2$  نسبت خواسته شده در  $\frac{2}{3}$



(کلیوان زارگانه الفبایی هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۳۸ تا ۴۱)

(مفهم‌قا پوریاویز)

۱۱۰- گزینه «۲»

فرمول شیمیایی و نسبت‌های خواسته شده برای ترکیب‌های ذکر شده در گزینه‌ها عبارتند از:

فرمول ترکیب	تعداد کاتیون	فرمول ترکیب	تعداد کاتیون
$MgI_4$	$\frac{2}{1}$	$Cs_3S$	$\frac{2}{1}$
$BaS$	$\frac{2}{1}$	$Al_3O_3$	$\frac{1}{3}$
$ScBr_3$	$\frac{3}{1}$	$K_3N$	$\frac{3}{1}$
$Na_3N$	$\frac{1}{3}$	$AlF_3$	$\frac{1}{3}$

(کلیوان زارگانه الفبایی هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۳۹)

ریاضی ۳

۱۱۱- گزینه «۴»

ابتدا نمودار تابع  $f$  را رسم می‌کنیم.

$$f(x) = -x |x - 2| = \begin{cases} -x(x-2) & ; x \geq 2 \\ x(x-2) & ; x < 2 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} -x^2 + 2x & ; x \geq 2 \\ x^2 - 2x & ; x < 2 \end{cases}$$

(مجتبی تاروی)

عبارت «ب»: دارای ۷ الکترون ظرفیت در زیرلایه‌های  $3d^5$  و  $4s^2$  است.  
 عبارت «پ»: مجموع  $l$  برای چهار زیرلایه  $s$  برابر با صفر است، مجموع  $l$  برای دو زیرلایه  $p$  که به‌طور کامل پر شده‌اند برابر  $2 + 1 + 1 = 4$  است.  
 عبارت «ت»: بیرونی‌ترین زیرلایه  $4s$  است که  $n-1$  و  $n+1$  برای آن یکسان است.  
 (کلیوان زارگانه الفبایی هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

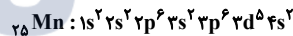
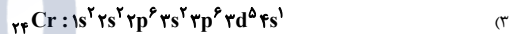
۱۰۴- گزینه «۴»

(مفهم عقیمیان زواره)

آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم هلیوم به صورت  $He$  می‌باشد.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:



(۲) یازدهمین عنصر دسته  $p$ ، کلر  $(17Cl)$  می‌باشد و تفاوت عدد اتمی آن با  $Kr_{36}$  برابر ۱۹ می‌باشد.

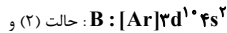
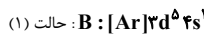


(کلیوان زارگانه الفبایی هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۱۰۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با توجه به ویژگی‌های اتم  $A$  می‌توان آرایش فشرده کامل آن را به صورت زیر نوشت:  
 همان‌طور که ملاحظه می‌کنید، عدد اتمی  $A$  برابر ۳۶ بوده و این عنصر گاز نجیب کریپتون و از عناصر دوره چهارم جدول تناوبی است. اما برای اتم  $B$  دو حالت ممکن است.



ملاحظه می‌کنید که در هر دو حالت عنصر  $B$  از عناصر دسته  $d$  دوره چهارم است و می‌تواند دارای ۷ یا ۸ الکترون با  $l = 0$  باشد و این عنصر در حالت (۱) با عنصر  $X_{42}$  و در حالت (۲) با عنصر  $Y_{48}$  هم گروه است.

(کلیوان زارگانه الفبایی هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۱۰۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

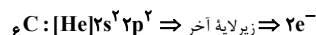
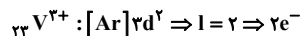
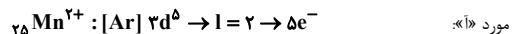
اگر از آرایش الکترونی  $4p^6$  سه الکترون کم کنیم، به آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم  $X$  می‌رسیم که به صورت  $4s^2 4p^3$  است. بنابراین، اتم  $X$  در گروه ۱۵ و تناوب ۴ قرار دارد.

(کلیوان زارگانه الفبایی هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۱۰۷- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

موارد «ا» و «ت» عبارت داده شده را به درستی کامل می‌کنند.



(کلیوان زارگانه الفبایی هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۳۹)

۱۰۸- گزینه «۲»

(مفید زینی)

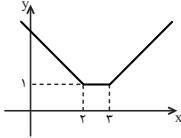
گزینه «۱»: عنصر  $A$  همان  $C$  است که یون تک‌اتمی پایدار تشکیل نمی‌دهد.



توجه کنید که تابع در بازه  $(-\infty, 1)$  نزولی است ولی اکیداً نزولی نیست.  
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵۵ تا ۱۵۶)

**۱۱۵- گزینه «۱»** (سراسری تهرمی - ۹۷)

نمودار تابع  $f(x) = |x-2| + |x-3|$  به صورت زیر است.



ملاحظه می‌شود که این تابع به ازای  $x < 2$  اکیداً نزولی است که در این صورت عبارتهای داخل هر دو قدر مطلق منفی هستند.

بنابراین:  $x < 2: f(x) = -(x-2) - (x-3) = -2x + 5$

حال باید بررسی کنیم معادله  $2x^2 - x - 1 = -2x + 5$  چند جواب دارد.  $x < 2$  دارد.

$$2x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow (2x-1)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} > 2 \quad \times \\ x = -1 < 2 \quad \checkmark \end{cases}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵۵ تا ۱۵۶)

**۱۱۶- گزینه «۳»** (امیر نزهت)

تابع  $g(x) = 15 - x$  همواره مثبت است پس:  $g(7x-9) > 0$

$$\frac{g(x^2+1)}{g(7x-9)} \geq 1 \Rightarrow \frac{xg(7x-9)}{g(x^2+1)} \geq g(7x-9) \Rightarrow g(x^2+1) \geq g(7x-9)$$

از طرفی چون تابع  $g(x)$  نزولی اکید است، از (I) نتیجه می‌شود که:

$$x^2 + 1 \leq 7x - 9 \Rightarrow x^2 - 7x + 10 \leq 0 \Rightarrow 2 \leq x \leq 5 \Rightarrow [a, b] \subseteq [2, 5]$$

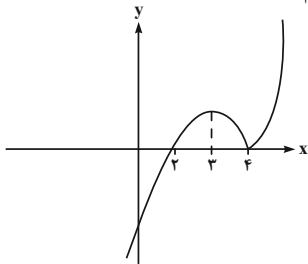
بنابراین  $\text{Max}(b-a)$  مساوی ۳ است.  
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵۵ تا ۱۵۶)

**۱۱۷- گزینه «۳»** (مسین عمارپور)

با توجه به این که ریشه قدر مطلق  $x = 4$  است با تعیین علامت تابع  $f(x)$  داریم:

$$f(x) = \begin{cases} (x-2)(x-4) & x \geq 4 \\ -(x-2)(x-4) & x < 4 \end{cases}$$

حال نمودار این تابع را رسم می‌کنیم:

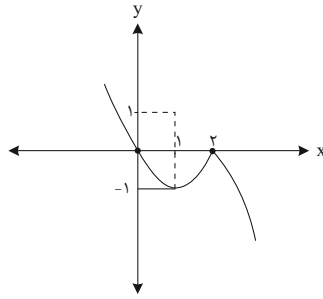


همانطور که از نمودار پیداست، تابع در بازه  $[2, 4]$  نزولی است، پس  $a = 2, b = 4$  و در نتیجه  $\frac{b}{a} = \frac{4}{2} = 2$  است.  
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵۵ تا ۱۵۶)

**۱۱۸- گزینه «۲»** (مهمدسن سلامی‌نسینی)

طبق تعریف تابع اکیداً نزولی اگر  $x_1 > x_2$  آن‌گاه  $f(x_1) < f(x_2)$ ، پس:

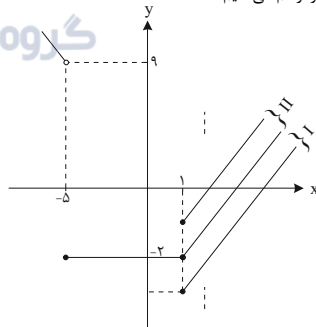
$$f\left(\frac{a-x+2}{2+|x+1|}\right) \geq f(1) \Rightarrow \frac{a-x+2}{2+|x+1|} \leq 1 \Rightarrow a-x+2 \leq 2+|x+1| \Rightarrow a-x \leq |x+1|$$



منظور از رابطه  $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$  یعنی باید به دنبال بازه‌ای باشیم که تابع  $f$  در آن اکیداً صعودی باشد که همانطور که از نمودار مشخص است تابع در بازه  $[1, 2]$  یا هر زیرمجموعه‌ای از آن صعودی اکید است.  
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵۵ تا ۱۵۶)

**۱۱۹- گزینه «۳»** (امسان کربیمی)

ابتدا نمودار تابع را رسم می‌کنیم.



برای  $x \geq 1$ ، به ازای  $x = 1$  مقدار  $y = a + 3$  به دست می‌آید. با توجه به اینکه طبق فرض مسئله تابع  $f$  باید در دامنه  $[0, +\infty)$  یکتا باشد، حالت (II) مورد قبول است. (توجه کنید که شیب خط مثبت است).  
یعنی:  $a + 3 \geq -2 \Rightarrow a \geq -5$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵۵ تا ۱۵۶)

**۱۱۳- گزینه «۲»** (اکبر کلامعلی)

تابع مورد نظر از دو نیم‌خط با شیب‌های  $2m-2+m$  و  $2m+2-m$  حاصل شده است و برای اینکه تابع اکیداً نزولی باشد باید شیب هر دو نیم‌خط منفی باشد:

$$\left. \begin{aligned} 2m-2+m < 0 &\Rightarrow m < \frac{1}{3} \\ 2m+2-m < 0 &\Rightarrow m < -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow m < -1 \quad (I)$$

از طرفی برای اینکه نمودار از ناحیه اول عبور نکند لازم است که:

$$f(0) \leq 0 \Rightarrow m+2 \leq 0 \Rightarrow m \leq -2 \quad (II)$$

$$\frac{(I) \cap (II)}{\Rightarrow m \leq -2}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵۵ تا ۱۵۶)

**۱۱۴- گزینه «۱»** (سراسری تهرمی - ۹۸)

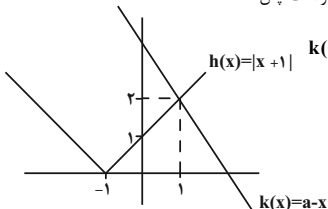
تابع  $f(x) = |x+2| + |x-1|$  را به صورت چندضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} x+2+x-1 = 2x+1 & , x > 1 \\ x+2-(x-1) = 3 & , -2 \leq x \leq 1 \\ -(x+2)-(x-1) = -2x-1 & , x < -2 \end{cases}$$

با توجه به ضابطه تابع، اگر  $x < -2$ ، آنگاه تابع  $f$ ، یک تابع خطی با شیب منفی است و می‌دانیم توابع خطی با شیب منفی اکیداً نزولی هستند، بنابراین تابع در بازه  $(-\infty, -2)$  اکیداً نزولی است.



نامساوی اخیر به ازای  $x \geq 1$  برقرار است، پس:



(ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ و ۱۰)

**۱۱۹- گزینه «۱»**

با توجه به دره‌بین کتاب درسی در صفحه ۴، این بازه (۰،۱) بوده و بیش‌ترین مقدار  $b - a$  برابر یک است.

**۱۲۰- گزینه «۳»**

ابتدا تابع  $f$  را به صورت چندضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$f(x) = |x + 1| - |x - 2| = \begin{cases} x + 1 - (x - 2) = 3, & x > 2 \\ x + 1 + (x - 2) = 2x - 1, & -1 \leq x \leq 2 \\ -(x + 1) + (x - 2) = -3, & x < -1 \end{cases}$$

همانطور که ملاحظه می‌کنید در بازه  $(-1, 2)$ ، تابع  $f$  یک تابع خطی با شیب مثبت است که می‌دانیم توابع خطی با شیب مثبت اکیداً صعودی هستند.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ و ۱۰)

**زیست‌شناسی ۳**

**۱۲۱- گزینه «۴»**

با توجه به اینکه در آزمایش مزلسون و استال همانندسازی از نوع نیمه‌حفاظتی بوده و رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی جدید با استفاده از نوکلئوتیدهای دارای  $^{14}N$  تشکیل می‌شوند بنابراین تشکیل یا شکستن پیوند فسفودی‌استر که به ترتیب با کمک فعالیت بسپارازی (پلیمرازی) و نوکلئازی آنزیم دنابسپاراز انجام می‌شود تنها بین این نوکلئوتیدها رخ خواهد داد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورتی که روش همانندسازی حفاظتی باشد در دور دوم، چهار مولکول دنا وجود خواهد داشت که یکی از آن‌ها دارای دو رشته با  $^{15}N$  بوده و سه‌تای دیگر دارای دو رشته با  $^{14}N$  خواهند بود بنابراین یک نوار حاوی ۳ مولکول دنا در قسمت بالایی لوله و یک نوار در قسمت پایینی لوله تشکیل می‌شود پس نوارهای بالایی و پایینی ضخامت یکسان نخواهند داشت.

گزینه «۲»: در دور اول همانندسازی دو مولکول دنا خواهیم داشت که با توجه به شکل ۹ صفحه ۹ کتاب درسی در روش غیر حفاظتی نوکلئوتیدهای قدیمی (دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن) می‌توانند با نوکلئوتیدهای جدید (دارای ایزوتوپ سبک نیتروژن) پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

گزینه «۳»: در دور دوم همانندسازی نیمه‌حفاظتی چهار مولکول دنا خواهیم داشت که دو تای آن‌ها متوسط و دو تای دیگر سبک می‌باشند، با بررسی مولکول دنا با چگالی متوسط در می‌بایم که رشته‌های دارای  $^{14}N$  (به تازگی تشکیل شده) که با رشته‌های  $^{15}N$  پیوند تشکیل داده و مولکول‌های دنا با چگالی متوسط را به وجود آورده‌اند ولی در قسمت بالایی لوله قرار نمی‌گیرند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۲)

**۱۲۲- گزینه «۴»**

بررسی گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: آنزیم دنابسپاراز، فعالیت بسپارازی (تشکیل پیوند فسفودی‌استر) و نوکلئازی (شکستن پیوند فسفودی‌استر) دارد. فعالیت نوکلئازی آن باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود.

(عباس آرایش)

گزینه «۲»: قبل از همانندسازی دنا، پیچ‌وتاب (نه مارپیچ) فامینه باز می‌شود. گزینه «۳»: یکی از مهم‌ترین (نه تنها) آنزیم‌هایی که در ساخته شدن یک رشته الگو نقش دارد، دنابسپاراز است.

گزینه «۴»: تشکیل پیوند هیدروژنی به صورت خودبه‌خودی و بدون نیاز به آنزیم خاصی صورت می‌گیرد.

این سؤال مشابه سؤال ۲۰۵ کنکور ۱۴۰۰ است!

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

**۱۲۳- گزینه «۳»**

تعداد نقطه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود اما در پروکاریوت‌ها این چنین نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در یوکاریوت‌ها به دلیل این‌که دنا اصلی خطی است تعداد نقاط پایان همانندسازی از تعداد نقاط آغاز همانندسازی بیشتر است.

گزینه «۲»: در صورتی‌که همانندسازی در پروکاریوت‌ها دو جهتی باشد در هر نقطه آغاز همانندسازی دو عدد دوراهی همانندسازی وجود دارد.

گزینه «۴»: هلیکاز نقشی در جدا کردن هیستون‌ها ندارد و فقط مارپیچ دنا را باز می‌کند و پیوندهای هیدروژنی میان دو رشته دنا را می‌شکند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸)

**۱۲۴- گزینه «۴»**

منظور صورت سؤال، همه یاخته‌های زنده پروکاریوتی و زنده هسته‌دار یوکاریوتی است که دنا دارند. زن‌ها اطلاعات لازم برای تعیین صفات را دارند.

الف) دقت کنید که پروکاریوت‌ها چرخه یاخته‌ای ندارند.

ب و ج) می‌دانیم در یک باکتری ممکن است همانندسازی به صورت تک جهتی باشد؛ در نتیجه فقط یک ساختار  $Y$  مانند ایجاد می‌شود و فقط یک آنزیم هلیکاز فعالیت می‌کند. پس ساختارهای  $Y$  مانند و آنزیم‌های هلیکاز صحیح نیست.

د) مطابق شکل کتاب درسی در محل دوراهی همانندسازی، نوکلئوتید یوراسیل‌دار نیز مشاهده می‌شود اما در ساختار دنا به کار نمی‌رود.

که هر چهار مورد نادرست است. حال باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که تعداد موارد غلط با عدد چهار برابر باشد. می‌دانیم در ساختار قند ۵ کربنی شرکت کننده در ساختار ATP، چهار اتم کربن در ساختار حلقه آلی و یک اتم کربن در خارج از ساختار حلقه قرار دارد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۸ و ۱۱ و ۱۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹، ۱۲ و ۲۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

**۱۲۵- گزینه «۱»**

یاخته‌های یوکاریوتی دارای بیش از یک مولکول دنا هستند. همچنین پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دنا بی‌دیگر به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. پس می‌توان گفت که یاخته‌های پروکاریوتی نیز مانند یاخته‌های یوکاریوتی می‌توانند دارای بیش از یک مولکول دنا باشند. همان‌طور که در آزمایش گرفتیت مشاهده شد یاخته‌های پروکاریوتی می‌توانند مولکول‌های وراثتی خود را بدون تقسیم یاخته به یاخته دیگر منتقل کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در واحدهای ساختاری دنا (نوکلئوتیدها) گروه فسفات به قند ریبوز (حلقه ضلعی) متصل می‌باشد.

گزینه «۳»: برخی باکتری‌ها مانند استرپتوکوکوس نومونای پوشینه‌دار، زن‌های لازم برای ساخت پوشینه را دارند.

گزینه «۴»: در یوکاریوت‌ها که آغازیان، چارچ، گیاهان و جانوران را شامل می‌شوند، دنا در هر فام‌تن خطی دسته‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آنها هیستون‌ها هستند را دارند، در حالی‌که پروکاریوت‌ها فاقد هیستون هستند.

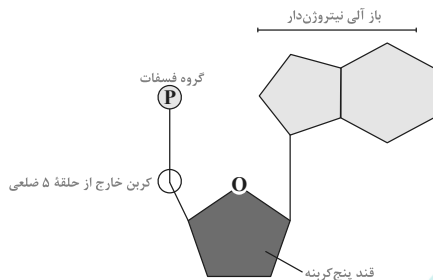
(تربیتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۴، ۸، ۱۱ و ۱۲)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸)

**۱۲۶- گزینه «۲»**

منظور سؤال آنزیم دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) است (دقت کنید در سؤال گفته شده در طی ساخته شدن رشته دنا) که هم دارای فعالیت پلی‌مرازی است و هم دارای فعالیت نوکلئازی، طی فرایند پلی‌مرازی پیوند کووالانسی بین گروه‌های فسفات

(اشکان زرنری)



(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۸ و ۱۳)

(مفهم‌رضا سیفی)

۱۳۰- گزینه «۳»

مولکول‌های دناایی که در نوار بالایی وجود دارند دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی با چگالی سبک و فاقد نیتروژن سنگین هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: طبق شکل زیر پس از سانتریفیوژ، دناهای حاصل از دور اول و دوم نواری در وسط لوله آزمایش تشکیل می‌دهند.  
گزینه «۲»: دناایی که نواری در پایین لوله آزمایش تشکیل می‌دهد دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی سنگین است. چون در این آزمایش همانندسازی در محیط دارای نیتروژن سبک انجام شد، در دور اول و دوم هیچ نواری در پایین لوله آزمایش تشکیل نشد.

گزینه «۴»: دناهایی که در وسط لوله آزمایش نوار تشکیل می‌دهند دارای چگالی متوسط‌اند. (نه رشته‌های پلی‌نوکلئوتید)



(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۹ و ۱۰)

زیست‌شناسی ۳- سؤال‌های آشنا (گواه)

۱۳۱- گزینه «۴»

(سراسری تارخ از کشور ۹۱)

پس از سه نسل همانندسازی DNA که هردو رشته آن رادیواکتیو است در محیط کشتی که فاقد ماده رادیواکتیو است، ۸ مولکول DNA ایجاد می‌شود که دو مولکول آن یک رشته DNA رادیواکتیو است.

نوکلئوتیدها را می‌شکند و آن‌ها را به صورت تک‌فسفاتی به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال تشکیل می‌افزاید. طی فرایند ویرایش نیز این آنزیم، پیوند فسفودی‌استر ایجاد شده را می‌شکند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر دوراهی یک هلیکاز و دو دنابسپاراز مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: فرایند نوکلئازی آنزیم در حین فرایند همانندسازی صورت می‌گیرد. در واقع قبل از اتمام ساخت رشته دنا، ویرایش رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: آنزیم دنابسپاراز درون اندام‌های میتوکندری و پلاست و نیز در یاخته‌های پروکاریوتی که فاقد هسته‌اند، دیده می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۱۱ تا ۱۳)

۱۲۷- گزینه «۲»

(مفهم‌مین رمقانی)

موارد الف و ج صحیح هستند.

الف) طبق شکل ۳ و شکل ۵ فصل اول کتاب زیست‌شناسی دوازدهم بازهای پورین از طرف حلقه پنج‌ضلعی و بازهای پیریمیدین از طرف تنها حلقه شش‌ضلعی خود به قند متصل می‌باشند.

ب) در ساختار دنا قند پنج‌کربنی دی‌وکسی ریبوز شرکت دارد نه ریبوز!

ج) طبق شکل ۳ فصل اول کتاب زیست‌شناسی دوازدهم و ساختار قند پنج‌کربنه نوکلئوتید، در یکی از راس‌های این قند اتم اکسیژن جای گرفته است.

د) دنا پروکاریوت‌ها حلقوی می‌باشد و مفهوم سر و ته آن وجود ندارد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۸، ۱۲ و ۱۳)

۱۲۸- گزینه «۴»

(سیر امیرمنصور پوهشتی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در طی همانندسازی بین رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت در حباب‌های مختلف، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.

۲) دقت کنید بین بازهای آلی در یک رشته، پیوند اشتراکی تشکیل نمی‌شود بلکه بین نوکلئوتیدها پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود.

۳) در صورتی که دو نوکلئوتید سیتوزین‌دار و گوانین‌دار در یک رشته کنار یکدیگر باشند با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند و در صورتی که در مقابل یکدیگر قرار داشته باشند با پیوند هیدروژنی به هم متصل خواهند شد بنابراین پیوند بین آن‌ها همواره از نوع پیوند هیدروژنی نمی‌باشد.

۴) دو نوکلئوتید تیمین‌دار و یوراسیل‌دار با توجه به اینکه نمی‌توانند همزمان با هم در مولکول رنا یا دنا وجود داشته باشند بنابراین توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر با یکدیگر را نیز نخواهند داشت.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۷ و ۱۱ تا ۱۳)

۱۲۹- گزینه «۴»

(امیرمسین پرهام)

همه موارد نادرست هستند. بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید که گروه فسفات موجود در ساختار پیوند فسفودی‌استر با دو قند ریبوز پیوند اشتراکی دارد. نوکلئوتیدهای دنا ریبوز ندارند.

ب) دقت کنید که هیچ یک از نوکلئوتیدهای موجود در دنا نمی‌توانند در ساختار رنا، رناتانی (tRNA) قرار بگیرند، زیرا قند آنها متفاوت است! قند موجود در نوکلئوتیدهای دنا، دی‌وکسی‌ریبوز و قند موجود در نوکلئوتیدهای رنا، ریبوز است.

ج) آدنوزین‌تری‌فسفات نوعی ریبونوکلئوتید است. با توجه به شکل ۳ صفحه ۴ زیست‌شناسی ۳ چاپ ۱۴۰۰، یکی از ۳ گروه فسفات در ATP، با یک کربن که در خارج از حلقه ۵ ضلعی قرار گرفته است به‌طور مستقیم با پیوند اشتراکی متصل است! یعنی به‌طور مستقیم به حلقه ۵ ضلعی قند ریبوز متصل نیستند.

د) دقت کنید که اگر مولکول ATP هر سه گروه فسفات خود را از دست بدهد، دیگر هیچ فسفاتی ندارد و نوکلئوتید محسوب نمی‌شود! زیرا یکی از ویژگی‌های هر نوکلئوتید، داشتن گروه(های) فسفات است.





در DNA حلقوی امکان دارد در جایگاه آغاز همانندسازی فقط یک دوراهی تشکیل شود. در این صورت نقطه آغاز و پایان همانندسازی بر هم منطبق می‌شوند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

**۱۳- گزینه ۳**

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در فرایند همانندسازی، آنزیم‌های مختلفی شرکت می‌کنند. آنزیم‌های هلیکاز و دناسیاراز از مهم‌ترین این آنزیم‌ها هستند. آنزیم هلیکاز به هنگام بازکردن دو رشته دنا از یکدیگر می‌تواند پیوند میان جفت‌بازهای مکمل مثل آدنین و تیمین را بشکند. همچنین آنزیم دناسیاراز هم در طی فرایند ویرایش می‌تواند پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید آدنین‌دار و تیمین‌دار موجود در یک رشته را بشکند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱ و ۲»: قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب فامینه باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی به جز هلیکاز و دناسیاراز انجام می‌شود. (درستی ۳ و نادرستی ۱)

گزینه «۲»: آنزیم هلیکاز در تشکیل پیوند میان نوکلئوتیدها فاقد نقش است اما دناسیاراز در هنگام انجام فعالیت بسپارازی خود در تشکیل پیوند میان نوکلئوتیدها نقش دارد. (نادرست)

گزینه «۴»: آنزیم هلیکاز دو رشته دنا را در محل انجام همانندسازی از هم بازمی‌کند اما دناسیاراز در این امر نقشی ندارد. (نادرست)

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

**۱۳-۶- گزینه ۳**

(سراسری خارج از کشور ۸۵ با تغییر)

**DNA پلی‌مرز** در فرایند همانندسازی DNA دخالت دارد، همانندسازی DNA هم در یاخته‌های زنده‌ای که دارای قابلیت تقسیم هستند دیده می‌شود. در میان گزینه‌ها فقط پاراتسیم هم بافت زنده است و هم می‌تواند تقسیم شود.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۳)

**۱۳-۷- گزینه ۳**

(سراسری - ۸۸)

جاندار مورد مطالعه ایبوری باکتری استرپتوکوکوس نومونیا بود. باکتری‌ها دارای DNA حلقوی هستند و همانندسازی را معمولاً از یک نقطه آغاز می‌کنند. در یاخته‌های یوکاریوت، هر کروموزوم از یک مولکول DNA طویل تشکیل شده است و همانندسازی را از چند نقطه آغاز می‌کنند تا همانندسازی زودتر پایان یابد. (تربیتی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

**۱۳-۸- گزینه ۳**

(سراسری - ۹۸)

در باکتری‌ها دنا ی اصلی یاخته به غشا متصل است. در یوکاریوت‌ها فام‌تن‌ها درون هسته قرار دارند و دنا به غشای یاخته متصل نیست. در یوکاریوت‌ها (باکتری‌ها) DNA حلقوی است و در یوکاریوت‌ها دو انتهای یک زنجیره دنا با هم تفاوت دارند. در یک انتهای گروه هیدروکسیل و در انتهای دیگر فسفات شرکت دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در باکتری‌ها که دنا به غشای یاخته متصل است فاقد هیستون هستند. گزینه «۲»: در دنا ی یوکاریوتی چندین جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد. گزینه «۴»: واحدهای تکرار شونده دنا، نوکلئوتیدها هستند که در ساختار خود پیوند فسفودی‌استر ندارند. پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید مجاور در یک زنجیره دنا یا رنا تشکیل می‌شوند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۸۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۱۲ و ۱۳)

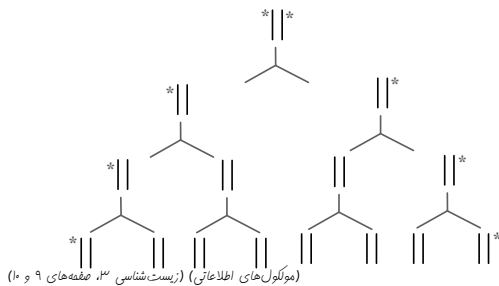
**۱۳-۹- گزینه ۱**

(سراسری خارج از کشور - ۹۸)

در یوکاریوت‌ها که دنا به غشای یاخته متصل نیست، جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی یافت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در نوکلئوتید (واحد تکرار شونده دنا) پیوند فسفودی‌استر نداریم. گزینه «۳»: دقت کنید دنا ی باکتری حلقوی است و به غشاء متصل است. در انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی دنا ی حلقوی، یک گروه فسفات داریم. جدا شدن فسفات مربوط به نوکلئوتید اضافه شونده است. گزینه «۴»: هلیکاز در قرار دادن نوکلئوتید مکمل نقش ندارد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳، ۵ و ۱۱ تا ۱۳)



**۱۳-۲- گزینه ۴**

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

در آزمایش میلسون و استال، نمونه اول که در زمان صفر تهیه شد شامل باکتری‌هایی بود که چگالی دنا ی آن‌ها سنگین بود و در هر رشته دنا، نیتروژن‌های ۱۵ وجود داشت.

باکتری‌های نمونه دوم که در دقیقه ۲۰ آماده تهیه شدند. شامل دناهایی با چگالی متوسط بودند که در یک رشته دارای نیتروژن ۱۵ و در رشته دیگر دارای نیتروژن ۱۴ بودند. در نمونه سوم باکتری‌ها که در دقیقه ۴۰ پس از شروع آزمایش تهیه شدند، نیمی از دناها چگالی متوسط (یک رشته نیتروژن ۱۵ و رشته دیگر نیتروژن ۱۴ داشتند) و نیمی دیگر چگالی سبک (هر دو رشته دارای نیتروژن ۱۴ بودند) داشتند. در نمونه دوم پس از گریز دادن، نواری در میانه لوله و در نمونه سوم پس از گریز دادن با سرعت بالا، یک نوار در میانه و یک نوار در بالای لوله تشکیل شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هم در دومین و هم در سومین نمونه، نواری در میانه لوله تشکیل شد. گزینه‌های «۲» و «۳»: در نمونه دوم همه مولکول‌های دنا دارای دو رشته غیرهم‌چگال بودند و لذا دارای چگالی متوسط بودند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

**۱۳-۳- گزینه ۴**

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

برای فهم بهتر سؤال به شکل ۹ فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی ۳ نگاه کنید. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، پس از یک مرحله همانندسازی، نیمی از رشته‌ها قدیمی و نیمی جدید خواهند بود. با این تفاوت که در همانندسازی حفاظتی، یک مولکول دنا کاملاً از رشته‌های جدید تشکیل شده و مولکول دنا، یک رشته جدید و یک رشته قدیمی وجود دارد.

گزینه «۲»: در همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده) و نیمه‌حفاظتی، پس از یک مرحله همانندسازی، در هر مولکول دنا، هم نوکلئوتیدهای قدیمی و هم نوکلئوتیدهای جدید وجود خواهند داشت. با این تفاوت که در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، در هر دو مولکول دنا، یک رشته جدید و یک رشته قدیمی وجود دارد، اما در همانندسازی غیرحفاظتی، در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی بخش‌هایی از رشته‌های جدید و قدیمی دیده می‌شود.

گزینه «۳»: مولکول‌های حاصل از همانندسازی یک مولکول دنا، از نظر ترتیب بازهای آلی دقیقاً مشابه هم هستند و این مسئله ارتباطی به نوع همانندسازی ندارد.

گزینه «۴»: در همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی قدیمی به صورت دست‌نخورده دیده می‌شوند. اما در همانندسازی غیرحفاظتی، در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی بخش‌هایی از رشته‌های جدید و قدیمی دیده می‌شود.

**۱۳-۴- گزینه ۱**

(کتاب آبی جامع زیست‌شناسی)

پیوند قند و باز درون نوکلئوتید وجود دارد، در صورتی که در طی همانندسازی پیوند بین نوکلئوتیدها ایجاد و یا شکسته می‌شود.

در طی همانندسازی DNA حلقوی، دو دوراهی تا مرحله‌ای از هم دور شده سپس برای رسیدن به جایگاه پایان همانندسازی به هم نزدیک می‌شوند. در DNA حلقوی اغلب باکتری‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد و دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌کنند.



۱۴۰- گزینه «۱»

(کتاب: آبی جامع زیست‌شناسی)

هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها امکان رسیدن دو آنزیم DNA پلی‌مراز به یکدیگر در فرایند همانندسازی وجود دارد، اما باید توجه داشت بدون حضور آنزیم هلیکاز فرآیند همانندسازی رخ نمی‌دهد.

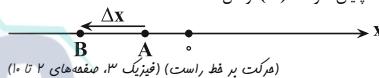
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

فیزیک ۳

۱۴۱- گزینه «۴»

(امیر پروپوسف)

چون متحرک دو بار از مبدأ مکان عبور کرده است، بنابراین جهت بردار مکان ۲ بار تغییر کرده است. از طرف دیگر بنا بر تعریف، جابه‌جایی برداری است که نقطه شروع حرکت (A) را به نقطه پایان حرکت (B) وصل کند.



(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۶)

۱۴۲- گزینه «۳»

(امیر پروپوسف)

با توجه به نمودار در بازه زمانی  $t_1 = 8s$  تا  $t_2 = 20s$  که نمودار زیر محور  $t$  است در واقع  $x < 0$  است و بردار مکان در خلاف جهت محور  $x$ ها است.

$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{6+6}{20-8} = \frac{12}{12} = 1 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی  $t_1' = 4s$  تا  $t_2' = 13s$  که شیب خط مماس بر نمودار منفی است، سرعت نیز منفی است و متحرک در خلاف جهت محور  $x$ ها در حال حرکت است، بنابراین بزرگی سرعت متوسط در این بازه زمانی برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-6 - (+6)}{13 - 4} = \frac{-12 m}{9 s} \rightarrow |v_{av}| = \frac{4 m}{3 s}$$

$$S_{av} = \frac{1}{3} = \frac{3}{9}$$

$$v_{av} = \frac{4}{3}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۶)

۱۴۳- گزینه «۳»

(امیر حسین برادران)

می‌دانیم در بازه زمانی که جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند تندی متوسط بزرگتر از بزرگی سرعت متوسط است.

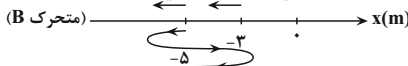
بنابراین، ابتدا بر روی محور  $x$  مکان هر یک از متحرک‌ها و جهت حرکت آنها را در لحظه‌های ۱s و ۲s مشخص می‌کنیم و سپس تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط را با هم مقایسه می‌کنیم:

$$\vec{v}_1 = 10\hat{i} \left(\frac{m}{s}\right) \quad \vec{v}_2 = 5\hat{i} \left(\frac{m}{s}\right)$$



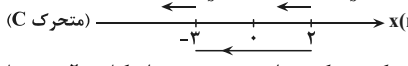
مطابق نمودار بالا متحرک در بازه زمانی ۱s تا ۲s حداقل دو بار تغییر جهت داده است، بنابراین  $|v_{av}| \neq S_{av}$  است.

$$\vec{v}_1 = -6\hat{i} \left(\frac{m}{s}\right) \quad \vec{v}_2 = -6\hat{i} \left(\frac{m}{s}\right)$$



مطابق نمودار بالا متحرک در بازه زمانی ۱s تا ۲s حداقل دو بار تغییر جهت داده است، بنابراین  $|v_{av}| \neq S_{av}$  است.

$$\vec{v}_1 = 2\hat{i} \left(\frac{m}{s}\right) \quad \vec{v}_2 = -4\hat{i} \left(\frac{m}{s}\right)$$



مطابق نمودار بالا حرکت متحرک می‌تواند بدون تغییر جهت از مکان  $x_1 = 2m$  تا مکان  $x_2 = -2m$  باشد. بنابراین در این صورت داریم:

$$|v_{av}| = S_{av}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۶)

۱۴۴- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

می‌دانیم جهت بردار مکان متحرک زمانی که  $x < 0$  باشد، در خلاف جهت محور  $x$  است و زمانی که  $x > 0$  در جهت مثبت محور  $x$  است. بنابراین، ابتدا وضعیت بردار مکان و بردار سرعت را در بازه‌های زمانی مختلف بررسی می‌کنیم.

$$0 \leq t \leq 1s \begin{cases} x > 0 \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < 0 \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < 0 \\ v > 0 \end{cases}$$

$$1s < t \leq 2s \Rightarrow \begin{cases} x < 0 \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < 0 \\ v > 0 \end{cases}$$

$$2s < t \leq 3s \Rightarrow \begin{cases} x < 0 \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < 0 \\ v > 0 \end{cases}$$

$$3s < t \leq 4s \Rightarrow \begin{cases} x > 0 \\ v < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x > 0 \\ v < 0 \end{cases}$$

می‌بینیم در بازه‌های زمانی  $1s < t \leq 2s$  و  $2s < t \leq 3s$  بردار مکان و بردار سرعت هم جهت هستند.

همچنین در بازه‌های زمانی  $0 \leq t \leq 1s$  و  $3s < t \leq 4s$  بردار سرعت متحرک در خلاف جهت محور  $x$ ها و اندازه آن در بازه زمانی صفر تا ۲s در حال کاهش است.

$$t'' = (2 - 0) = 2s$$

$$\frac{t'}{t''} = \frac{3}{2}$$

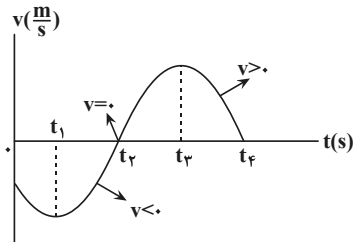
(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۶)

۱۴۵- گزینه «۴»

(امیر حسین برادران)

در نمودار سرعت-زمان در لحظه‌ای که نمودار محور زمان را قطع می‌کند و علامت سرعت عوض می‌شود، جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند. بنابراین در بازه زمانی که لحظه  $t_2$  در آن بازه قرار داشته باشد، چون جهت حرکت متحرک تغییر کرده است، مسافت طی شده و بزرگی جابه‌جایی با یکدیگر برابر نیستند.

در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_4$  و  $t_2 > 0$  است و متحرک در جهت محور  $x$ ها در حال حرکت است بنابراین در این بازه زمانی جهت حرکت متحرک ثابت است و مسافت و بزرگی جابه‌جایی با هم برابر اند.



(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۶)

۱۴۶- گزینه «۱»

(امیر حسین برادران)

با توجه به رابطه تندی متوسط و سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{x_1 - x_0}{t_1 - t_0} = \frac{x_1 - x_0}{3} \quad \left. \begin{array}{l} v_{av} = s_{av} = \frac{4m}{s} \\ v'_{av} = s'_{av} = \frac{12m}{s} \end{array} \right\}$$

$$v'_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{x_2 - x_1}{6}$$

$$v'_{av} - v_{av} = \frac{(x_2 - x_1) - 2(x_1 - x_0)}{6}$$

$$\Rightarrow 12 - 4 = \frac{x_2 - 2x_1}{6} \Rightarrow x_2 - 2x_1 = 54m$$

$$v'_{av} = \frac{x_2 - 2x_1}{12 - 11} = 54 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۶)

۱۴۷- گزینه «۱»

(امیر حسین برادران)

در نمودار سرعت-مکان، اگر  $v > 0$  باشد،  $\Delta x > 0$  است و بالعکس. با استفاده از این نکته به بررسی نمودارها می‌پردازیم:

الف) درست است. در این نمودار متحرک ابتدا در جهت مثبت محور  $x$ ها در حال



$$\Rightarrow |a_{av}(f_s - 1f_s)| = 0 / \frac{m}{s^2}$$

$$\frac{|a_{av}(0 - f_s)|}{|a_{av}(f_s - 1f_s)|} = \frac{5}{0/5} = 10$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

**شیمی ۲**

**۱۵۱- گزینه ۲**

موارد اول و چهارم درست‌اند. بررسی موارد نادرست: مورد دوم: پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.

مورد سوم: از صابون گوگردار، برای از بین بردن جوش‌های صورت و هم‌چنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

مورد پنجم: اوره، همانند اتیلن گلیکول، با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳، ۸، ۱۲ و ۱۳)

**۱۵۲- گزینه ۳**

از این واکنش برای باز کردن مجاری مسدود شده با رسوب و تجمع چربی‌ها در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.

این واکنش گرماده بوده و با تولید گاز  $H_2$  همراه است که به باز شدن مسیر مسدود شده کمک می‌کند. واکنش موازنه شده این نوع پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود و شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم می‌باشد، به‌صورت زیر است:



**۱۵۳- گزینه ۴**

عبارت‌های (پ) و (ت) صحیح‌اند. بررسی موارد: الف) صابون، نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است که بخش هیدروکربنی آن چربی‌دوست (آب‌گریز) است.

پ) در هرکدام از ترکیب‌های  $N_2O_5$  و  $Li_2PO_4$  به‌ازای انحلال یک مول در آب، ۲ مول کاتیون تولید می‌شود:  $Li_2PO_4 + H_2O \rightarrow 2LiOH(2Li^+ + 2OH^-)$

ت) افزودن نمک‌های فسفات به صابون‌ها باعث واکنش یون فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم آب سخت شده و آن‌ها را سخت می‌کند. بنابراین قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶، ۷، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵)

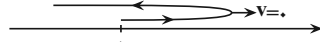
**۱۵۴- گزینه ۱**

بررسی گزینه نادرست: گزینه «۱»: پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند. (مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

**۱۵۵- گزینه ۴**

بررسی عبارت‌ها: عبارت (۱): قدرت پاک‌کنندگی شوینده غیر صابونی (شکل ۲) از شوینده صابونی (شکل ۳) بیش‌تر است. عبارت (ب): فرمول مولکولی ترکیب (۲)

حرکت است. پس از مدتی تندی آن صفر می‌شود و در خلاف جهت محور X حرکت خود را ادامه می‌دهد. مسیر حرکت متحرک بر روی محور X مطابق شکل زیر است:



ب) نادرست است. در این نمودار در ابتدای حرکت  $v > 0$  است اما  $x < 0$  است. بنابراین نمودار نمی‌تواند صحیح باشد.

پ) نادرست است. در این نمودار در لحظه‌ای که برای اولین بار پس از مبدأ زمان تندی متحرک صفر شده و جهت حرکت آن تغییر کرده است، باید متحرک در خلاف جهت محور X ها ادامه مسیر دهد و متحرک به مبدأ مکان نزدیک شود، در صورتی که از مبدأ مکان دور می‌شود.

ت) نادرست است. در مبدأ زمان سرعت متحرک منفی و در جهت محور X ها در حال افزایش است در صورتی که بایستی  $x < 0$  باشد. (حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

**۱۴۸- گزینه ۲**

شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان برابر سرعت لحظه‌ای است. با استفاده از رابطه سرعت لحظه‌ای که در این‌جا برابر شیب خط مماس بر نمودار در لحظه  $t = 2.0s$  است، مکان متحرک در لحظه  $t = 2.0s$  را به دست می‌آوریم.

$$v_{t=2.0s} = \frac{x_{t=2.0s} - 0}{2.0s} \Rightarrow x_{t=2.0s} = 12m$$

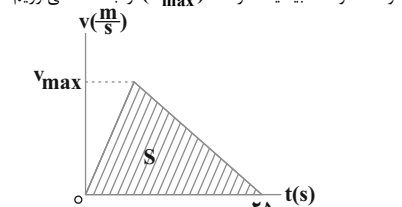
اکنون تندی متوسط متحرک را در  $2.0s$  اول حرکت به دست می‌آوریم:

$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{5 - (-2) + 12 - (-2)}{2.0} = 1/15 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

**۱۴۹- گزینه ۳**

مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی است. با توجه به رابطه سرعت متوسط، بیشینه سرعت ( $v_{max}$ ) را به دست می‌آوریم:



$$S = \Delta x = \frac{v_{max} \times 2.5}{2}, v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{v_{max} \times 2.5}{2 \times 2.5} = \frac{v_{max}}{2}$$

$$\Rightarrow 2.0 = \frac{v_{max}}{2} \Rightarrow v_{max} = 4.0 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴ تا ۸)

**۱۵۰- گزینه ۴**

در بازه زمانی  $0s$  تا  $4s$  که نمودار بالای محور زمان قرار دارد متحرک در جهت مثبت محور X درحال حرکت است و در بازه زمانی  $4s$  تا  $14s$  چون نمودار زیر محور زمان قرار دارد متحرک در خلاف جهت محور X ها حرکت می‌کند. با توجه به رابطه شتاب متوسط داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$a_{av}(0-4s) = \frac{v_f - v_o}{4-0} \Rightarrow a_{av}(0-4s) = \frac{0-2.0}{4-0} = -0.5 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow |a_{av}(0-4s)| = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

$$a_{av}(4s-14s) = \frac{v_{14} - v_4}{14-4} = \frac{-5-0}{10} = -0.5 \frac{m}{s^2}$$

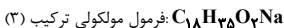


(سیرریم هاشمی هکری)

صابون‌های آنزیم‌دار همانند صابون‌های معمولی با یون‌های کلسیم و منیزیم در آب سخت ترکیب شده و رسوب می‌کنند. وجود آنزیم قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد. (موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۷)

۱۵۸- گزینه «۴»

$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = 348 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = 306 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{تفاوت جرم مولی} = 348 - 306 = 42 \text{ g.mol}^{-1}$$

عبارت (پ): اسیدهای چرب (شکل ۱) و استرهاى بلندزنجیر (شکل ۴) در آب نامحلول‌اند.

عبارت (ت): از واکنش یک مول استر بلندزنجیر ترکیب (۴) با NaOH، ۳ مول صابون و از واکنش یک مول اسید چرب ترکیب (۱) با NaOH، ۱ مول صابون تولید می‌شود.

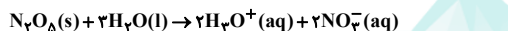
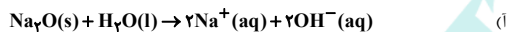
عبارت (ث): شکل (۳) مربوط به صابون جامد است.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶، ۱۰ و ۱۱)

(سیرریم هاشمی هکری)

۱۵۹- گزینه «۴»

بررسی موارد:



(ب) اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند.

(پ) به موادی اسید آرنیوس گفته می‌شود که باعث افزایش غلظت یون  $H^+$  (یا  $H_3O^+$ ) در آب می‌شوند.

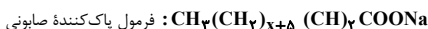
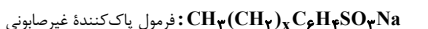
(ت)  $NH_3$  باز ضعیف است؛ در حالی که هیدروکسیدهای فلزهای قلیایی بازهای قوی می‌باشند و در محلول‌هایی از این دو ماده در شرایط دمایی و غلظت یکسان، خاصیت بازی محلول NaOH بیش‌تر است.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۱۶)

(مسعود پتغری)

۱۶۰- گزینه «۲»

فرض می‌کنیم که شمار گروه‌های  $CH_3$  در پاک‌کننده غیرصابونی برابر  $x$  و در پاک‌کننده صابونی برابر  $(x+5)$  باشد. در نتیجه:



به علت وجود پیوند دوگانه

$$\text{شمار اتم‌های کربن در پاک‌کننده غیرصابونی} = 1 + x + 6 = 7 + x$$

$$\text{شمار اتم‌های کربن در پاک‌کننده صابونی} = 1 + x + 5 + 2 + 1 = 9 + x$$

$$\text{نسبت شمار اتم‌های C به O در پاک‌کننده غیرصابونی} = \frac{7+x}{3}$$

$$\text{نسبت شمار اتم‌های C به O در پاک‌کننده صابونی} = \frac{9+x}{2}$$

$$\frac{7+x}{3} = \frac{9+x}{2} \Rightarrow \frac{14+2x}{6} = \frac{18+3x}{6} \Rightarrow 14+2x = 18+3x \Rightarrow x = -4$$

$$\text{شمار اتم‌های هیدروژن در پاک‌کننده غیرصابونی} = 2x + 4 + 3 = 2x + 7 = 2(-4) + 7 = -1$$

$$\text{شمار اتم‌های هیدروژن در پاک‌کننده صابونی} = 3 + 2x + 10 + 2 = 2x + 15 = 2(-4) + 15 = 3$$

$$\text{اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن} = 3 - (-1) = 4$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶، ۱۰ و ۱۱)

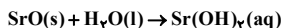
۱۵۶- گزینه «۲»

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): فرمول عمومی این رسوب‌ها به صورت  $(RCOO)_2Mg$  یا  $(RCOO)_2Ca$  است. در این رسوب‌ها نسبت شمار آتیون به کاتیون برابر با ۲ است.

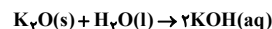
عبارت (ب): این مخلوط، یک کلونید است. کلونیدها پایدار هستند و ته‌نشین نمی‌شوند و نور را پخش می‌کنند.

عبارت (پ): معادله انحلال این دو اکسید در آب به صورت زیر است:



$$? \text{ ion} = 1 \text{ mol SrO} \times \frac{1 \text{ mol Sr(OH)}_2}{1 \text{ mol SrO}} \times \frac{2 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol Sr(OH)}_2}$$

$$\times \frac{N_A \text{ ion}}{1 \text{ mol ion}} = 2 N_A \text{ ion}$$



$$? \text{ ion} = 0.5 \text{ mol K}_2\text{O} \times \frac{2 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol KOH}}$$

$$\times \frac{N_A \text{ ion}}{1 \text{ mol ion}} = 2 N_A \text{ ion}$$

$$\text{اختلاف شمار یون‌ها} = 2N_A - 2N_A = N_A = 6.02 \times 10^{23}$$

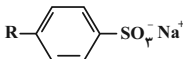
عبارت (ت): فرمول عمومی پاک‌کننده‌های غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی خطی و سیرشده به صورت  $C_nH_{2n+1}C_6H_4SO_3Na$  است.  $n + 5 = 33 \Rightarrow n = 28$

$$\text{شمار اتم‌های کربن} = n + 6 = 28 + 6 = 34$$

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶، ۷، ۱۰، ۹ و ۱۱)

۱۵۷- گزینه «۱»

ساختار کلی پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت زیر است:



حلقه بنزنی موجود در پاک‌کننده‌های غیرصابونی همواره سیرشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هیدروفلوئوریک‌اسید پاک‌کننده خوردنده نیست.

گزینه «۳»: پاک‌کننده‌های صابونی می‌توانند بخش کاتیونی غیرفلزی هم داشته باشند مانند:



گزینه «۴»: برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آنها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

(موکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲)



اگر در تابستان درس‌های نگاه به آینده را می‌خواهید مطالعه کنید، این درس‌نامه به مرور نکات اصلی مباحث نگاه به آینده کمک می‌کند.

تیم تولید درسنامه

نام درس	نویسنده
ریاضی	حسین حاجیلو
زیست‌شناسی	سینا دشتی‌زاده
فیزیک	محمد مهدی شکیبایی
شیمی	حسین شکوه
مسول دفترچه درسنامه: علی رفیعیان	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

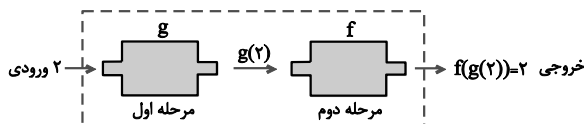
برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon۲ مراجعه کنید.

## ترکیب توابع

**تعریف و مفهوم ترکیب توابع** ◀ در بسیاری از توابع، برای محاسبه‌ی یک مقدار، چند عمل پی در پی را باید انجام داد. به عنوان مثال دو تابع  $f(x) = 1 + \sqrt{x}$  و  $g(x) = 2x - 3$  را در نظر بگیرید. فرض کنید می‌خواهیم  $f(g(2))$  را محاسبه کنیم. برای این منظور ابتدا باید در مرحله‌ی اول  $g(2)$  را یافته و در مرحله‌ی دوم مقدار تابع  $f$  را در  $g(2)$  تعیین کنیم، یعنی:

$$g(2) = 2 \times 2 - 3 = 1 \Rightarrow f(g(2)) = f(1) = 1 + \sqrt{1} = 2$$

این دو عمل پی در پی را می‌توانیم با یک ماشین دو مرحله‌ای به صورت زیر نمایش دهیم:



اما  $f(g(1))$  قابل تعریف نیست، زیرا  $g(1) = -1$  و تابع  $f$  در  $x = -1$  تعریف نشده است. پس شرط تشکیل  $f(g(x))$  آن است که خروجی‌های تابع  $g$  (یعنی برد آن)، زیرمجموعه‌ی دامنه‌ی تابع  $f$  باشند، یعنی  $R_g \subseteq D_f$ .  $f(g(x))$  را با نماد  $f \circ g$  نمایش می‌دهیم و ترکیب دو تابع  $f$  و  $g$  می‌نامیم.

فرض کنید  $f$  و  $g$  دو تابع باشند، آنگاه ترکیب دو تابع  $f$  و  $g$  به صورت زیر تعریف می‌شود:

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

شرط تشکیل این تابع آن است که اشتراک برد تابع  $g$  و دامنه‌ی تابع  $f$  تهی نباشد، یعنی  $D_f \cap R_g \neq \emptyset$ . در این صورت دامنه‌ی تابع  $f \circ g$  برابر است با:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

تعریف نشان می‌دهد که دامنه‌ی تابع  $f \circ g$  زیرمجموعه‌ی دامنه‌ی تابع  $g$  و برد آن زیرمجموعه‌ی برد تابع  $f$  است.

1 در نماد ترکیب دو تابع، پرنانز نشان می‌دهد که کدام تابع اول وارد محاسبه می‌شود، یعنی:

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

اول  $g$  بعد  $f$

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

اول  $f$  بعد  $g$

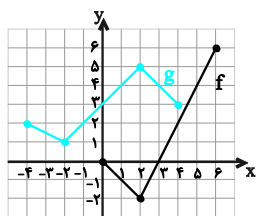
2 در تابع  $(f \circ g)(x)$ ، ورودی‌ها ( $x$  های دامنه) از تابع  $g$  و خروجی‌ها ( $y$  های برد) از تابع  $f$  است.

**محاسبه‌ی مقدار توابع مرکب** ◀ با توجه به اینکه  $(f \circ g)(a) = f(g(a))$ ، پس برای محاسبه‌ی  $(f \circ g)(a)$  باید ابتدا مقدار  $g$  را در  $a$  محاسبه کنیم و سپس مقدار تابع  $f$  را در  $g(a)$  (در صورت وجود) محاسبه کنیم. در واقع با ماشین دو مرحله‌ای زیر روبه‌رو هستیم:

$$(f \circ g)(a) : a \xrightarrow{g} g(a) \xrightarrow{f} (f \circ g)(a)$$

$$(g \circ f)(a) : a \xrightarrow{f} f(a) \xrightarrow{g} (g \circ f)(a)$$

تذکر ◀ اگر  $(f \circ g)(a) = b$  باشد، آنگاه  $f(g(a)) = b$ ، در این صورت  $g(a)$  برابر طولی مانند  $x_*$  از تابع  $f$  است که در آن  $f(x_*) = b$  باشد.



● مثال: با توجه به نمودارهای  $f$  و  $g$  که در زیر رسم شده‌اند، مقادیر خواسته را در صورت امکان بیابید.

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| (۱) $(f \circ f)(4)$ | (۲) $(g \circ g)(-2)$ |
| (۳) $(g \circ f)(4)$ | (۴) $(f \circ g)(0)$  |
| (۵) $(g \circ f)(6)$ | (۶) $(f \circ f)(2)$  |

○ حل:

(۱)  $(f \circ f)(4) = f(f(4)) = f(4) = -2$

(۲)  $(g \circ g)(-2) = g(g(-2)) = g(2) = 4$

(۳)  $(g \circ f)(4) = g(f(4)) = g(4) = 5$

(۴)  $(f \circ g)(0) = f(g(0)) = f(1) = 0$

(۵)  $(g \circ f)(6) = g(f(6)) = g(6)$ : تعریف نشده

(۶)  $(f \circ f)(2) = f(f(2)) = f(-2)$ : تعریف نشده

نمایش زوج مرتبی ترکیب توابع  $\leftarrow$  وقتی دو تابع  $f$  و  $g$  به صورت زوج مرتب داده شده باشند، برای تشکیل تابع  $f \circ g$ ، از آنجایی که  $(fog)(x) = f(g(x))$ ، با ورودی‌های تابع داخل یعنی  $g$  ( $x$  های آن) شروع کرده، مقدار آنها را یافته و سپس مقدار تابع  $f$  را در این مقادیر در صورت وجود می‌یابیم.

می‌توانیم از نمودار بیکنی زیر هم استفاده کنیم. اگر  $(a, b) \in g$  باشند، آنگاه باید زوج مرتبی از تابع  $f$  را بگیریم که با  $b$  شروع می‌شود، بنابراین در تابع  $f \circ g$  داریم:

$$\begin{cases} (a, b) \in g \\ (b, c) \in f \end{cases} \Rightarrow a \xrightarrow{g} b \xrightarrow{f} c \Rightarrow (a, c) \in fog$$

● مثال: اگر  $f = \{(1, 2), (3, 6), (-2, 5), (7, 11)\}$  و  $g = \{(1, 0), (2, -1), (5, 11), (6, 9)\}$ ، آنگاه تابع  $f \circ g$  و دامنه و برد آن را بیابید.  
○ حل:

<p>روش محاسبه‌ی <math>(fog)(x)</math>: ورودی‌ها از <math>f</math> گرفته می‌شوند، زیرا:</p> $(fog)(x) = g(f(x))$ $\begin{aligned} x=1 &\rightarrow g(f(1)) = g(2) = -1 \Rightarrow (1, -1) \\ x=3 &\rightarrow g(f(3)) = g(6) = 9 \Rightarrow (3, 9) \\ x=-2 &\rightarrow g(f(-2)) = g(5) = 11 \Rightarrow (-2, 11) \\ x=7 &\rightarrow g(f(7)) = g(11) : \text{تعریف نشده} \end{aligned}$ <p><math>f \circ g = \{(1, -1), (3, 9), (-2, 11)\}</math>  <math>D_{f \circ g} = \{1, 3, -2\}</math>  <math>R_{f \circ g} = \{-1, 9, 11\}</math></p>	<p>روش بیکنی: ورودی از <math>f</math> است:</p> <p>پس:</p> $f \circ g = \{(1, -1), (3, 9), (-2, 11)\}$
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

● مثال: اگر  $f = \{(a, b), (b, c), (c, d)\}$  و  $g = \{(c, b), (b, a)\}$ ، چه نتیجه‌ای از محاسبه‌ی  $f \circ g$  و  $g \circ f$  می‌گیرید؟  
 (۱)  $f \circ g$  (۲)  $g \circ f$  (۳)  $f \circ g + g \circ f$

○ حل:

<p>(۱) <math>(fog)(x) = f(g(x))</math></p> <p><math>f \circ g = \{(c, c), (b, b)\}</math></p>	<p>(۲) <math>(gof)(x) = g(f(x))</math></p> <p><math>g \circ f = \{(a, a), (b, b)\}</math></p>	<p>(۳) دامنه‌ی تابع، اشتراک دامنه‌ی دو تابع است، پس:</p> $D_{f \circ g + g \circ f} = D_{f \circ g} \cap D_{g \circ f} = \{c, b\} \cap \{a, b\} = \{b\}$ <p>پس:</p> $f \circ g + g \circ f = \{(b, b + b)\} = \{(b, 2b)\}$
-----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**$g \circ f \neq f \circ g$**  تذکر  $\leftarrow$  از محاسبه‌ی  $f \circ g$  و  $g \circ f$  نتیجه می‌گیریم که ترکیب دو تابع خاصیت جابه‌جایی ندارد، یعنی در حالت کلی:

$$(g \circ f)(1) = 5 \Rightarrow \begin{cases} g(f(1)) = 5 \\ g(3) = 5 \end{cases} \Rightarrow f(1) = 3 \Rightarrow (1, 3) \in f$$

$$\Rightarrow f = \{(5, 2), (1, 3), (4, 1)\} \rightarrow a + b = 7 \text{ یا } 5 \text{ یا } 4$$

پس  $a + b$  برابر ۶ نمی‌تواند باشد.

تشکیل ضابطه‌ی ترکیب دو تابع  $\leftarrow$  برای ساختن ضابطه‌ی  $f \circ g$  وقتی ضابطه‌ی دو تابع  $f$  و  $g$  داده شده است، با توجه به اینکه  $(fog)(x) = f(g(x))$ ، کافی است در تابع  $f(x)$  به جای  $x$ ،  $g(x)$  قرار دهیم.

به عنوان مثال اگر  $f(x) = 2x + 3$  و  $g(x) = x^2 + 1$ ، آنگاه:

$$(fog)(x) = f(g(x)) = f(x^2 + 1) = 2(x^2 + 1) + 3$$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(2x + 3) = (2x + 3)^2 + 1, \quad x \in \mathbb{R}$$

۱ در نوشتن ضابطه‌ی ترکیب دو تابع باید دامنه‌ی آن را یافته و در کنار تابع ترکیب بنویسیم.

۲ اگر دامنه‌ی هر دو تابع  $\mathbb{R}$  باشد، آنگاه دامنه‌ی تابع ترکیب نیز  $\mathbb{R}$  بوده و نیازی به نوشتن دامنه در کنار تابع ترکیب نیست. (همانند مثال بالا).

به عنوان مثال اگر  $f(x) = \sqrt{x-1}$  و  $g(x) = x^2 + 1$ ، آنگاه برای نوشتن ضابطه‌ی  $(g \circ f)(x)$ ، از آنجایی که:

$$D_f = [1, +\infty), D_g = \mathbb{R} \Rightarrow D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \in [1, +\infty) \mid \sqrt{x-1} \in \mathbb{R}\} = [1, +\infty)$$

همواره برقرار است.

پس با دامنه‌ی  $[1, +\infty)$  داریم:  $(g \circ f)(x) = g(f(x)) = (\sqrt{x-1})^2 + 1 = (x-1) + 1 = x, \quad x \geq 1$

۲ اگر  $f$  و  $g$  توابعی چند جمله‌ای باشند، ترکیب آنها یک تابع چند جمله‌ای است. در این حالت، اگر  $f$  از درجه‌ی  $m$  و  $g$  از درجه‌ی  $n$  باشد، آنگاه  $f \circ g$  و  $g \circ f$  از درجه‌ی  $m \times n$  است.

بنابراین بلافاصله نتیجه می‌گیریم که ترکیب هر تابع خطی با خودش، یک تابع خطی را می‌دهد، یعنی اگر  $f(x) = 3x - 1$  آنگاه:

$$(f \circ f)(x) = f(f(x)) = 3(3x - 1) - 1 = 9x - 4$$

توجه! اگر ضابطه‌ی دو تابع  $f$  و  $g$  را بدهند و در تست ضابطه‌ی  $f \circ g$  را بخواهند، می‌توانیم با انتخاب یک مقدار مناسب از حذف گزینه استفاده کنیم.

تذکر! در مسائل مربوط به ترکیب دو تابع، اگر یکی از دو تابع موجود نباشد ولی ترکیب آن را داشته باشیم با یکی از دو حالت زیر روبه‌رو هستیم:

۱ اگر  $f$  و  $f \circ g$  معلوم باشند و  $g$  را بخواهیم، در تابع  $f(x)$  عبارت  $f(g(x))$  را تشکیل داده، با توجه به مساوی بودن سمت چپ

تساوی، سمت راست‌ها را برابر قرار داده و  $g(x)$  را می‌یابیم.

● مثال: اگر  $f(x) = \frac{x+1}{x}$  و  $(f \circ g)(x) = \sqrt{x} - 1$ ، آنگاه  $g(x)$  را بیابید.

○ حل: در تابع  $f(x) = \frac{x+1}{x}$ ، با تشکیل  $f(g(x))$  به رابطه‌ی  $f(g(x)) = \frac{g(x)+1}{g(x)} = 1 + \frac{1}{g(x)}$  می‌رسیم، بنابراین:

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

۲ اگر  $g(x)$  و  $f(g(x))$  معلوم باشند و  $f(x)$  را بخواهیم، فرض می‌کنیم  $g(x) = t$ ،  $x$  را برحسب  $t$  می‌یابیم و سپس  $f(t)$  را برحسب

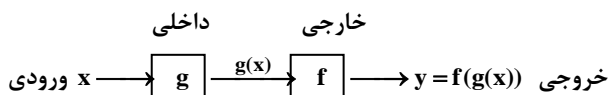
$t$  می‌یابیم و برای محاسبه‌ی  $f(x)$  در رابطه‌ی به دست آمده به جای  $t$ ،  $x$  قرار می‌دهیم.

● مثال: اگر  $g(x) = 2x + 1$  و  $(f \circ g)(x) = x^2 - 2x$ ، آنگاه  $f(x)$  را بیابید.

○ حل: با توجه به اینکه  $f(g(x)) = x^2 - 2x$ ، پس  $f(2x + 1) = x^2 - 2x$ ، برای یافتن  $f(x)$  کفایت قرار دهیم:

$$2x + 1 = t \Rightarrow x = \frac{t-1}{2} \Rightarrow f(t) = \left(\frac{t-1}{2}\right)^2 - 2\left(\frac{t-1}{2}\right) \Rightarrow f(t) = \frac{1}{4}(t-1)^2 - (t-1) \Rightarrow f(x) = \frac{1}{4}(x-1)^2 - (x-1)$$

■ نمایش ماشینی ترکیب دو تابع ◀ اگر  $f$  و  $g$  دو تابع و  $y = (f \circ g)(x)$  ترکیب آنها باشد، آنگاه  $y = f(g(x))$  را می‌توانیم با یک نمایش ماشینی دو مرحله‌ای بیان کنیم.



در اینجا ابتدا  $x$ ها (ورودی‌ها) وارد تابع  $g$  شده و سپس حاصل آن وارد تابع  $f$  شده و خروجی  $y$  یا  $f(g(x))$  را می‌دهد. پس در  $f, g$  ماشین اول و  $f$  ماشین دوم است.

(۱)  $f(g(a)) = b$  :  $a \rightarrow \boxed{g} \rightarrow \boxed{f} \rightarrow b$

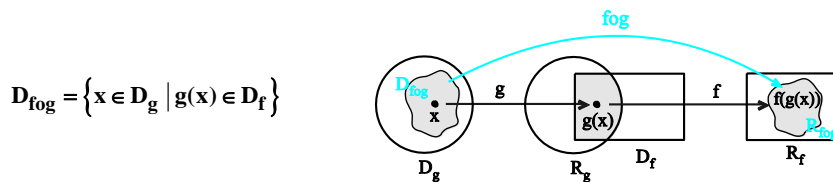
(۲)  $g(f(x)) = 2x + 1$  :  $x \rightarrow \boxed{f} \rightarrow \boxed{g} \rightarrow 2x + 1$

«۱» اگر در ماشین بالا فرض کنیم:  $g(x) = 2x + 3$  و  $f(x) = 5x + 1$ ، در این صورت:

$$x \rightarrow \boxed{g} \rightarrow \boxed{f} \rightarrow 6 \Rightarrow f(g(x)) = 6 \Rightarrow f(2x + 3) = 6 \Rightarrow 5(2x + 3) + 1 = 6 \Rightarrow 2x + 3 = 1 \Rightarrow x = -1$$



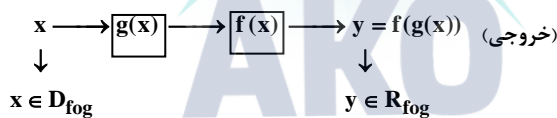
دامنه ترکیب توابع ◀ دیدیم که برای دو تابع  $f$  و  $g$  با دامنه‌های  $D_f$  و  $D_g$ ، دامنه‌ی تابع  $(f \circ g)(x) = f(g(x))$  به صورت زیر تعریف می‌شود:



۱ با توجه به شکل بالا دیده می‌شود که دامنه‌ی تابع  $f \circ g$ ، زیرمجموعه‌ی دامنه‌ی تابع  $g$  (تابع داخلی) و برد آن زیرمجموعه‌ی برد تابع  $f$  (تابع خارجی) است.

۲ در صورتی دامنه‌ی تابع  $f \circ g$  تعریف می‌شود که برد تابع  $g$  با دامنه‌ی تابع  $f$  اشتراک داشته باشند، یعنی  $D_f \cap R_g \neq \emptyset$ .

۳ اگر نمودار ماشینی تابع  $f \circ g$  داده شده باشد، ورودی‌های مجاز یعنی همان اعضای  $D_{f \circ g}$  خواهد بود و خروجی‌های تابع  $f \circ g$ ، اعضای برد تابع  $f \circ g$  خواهد بود.



● مثال: اگر  $f(x) = 2\sqrt{4-x}$  و  $g(x) = \sqrt{x-2}$ ، آنگاه دامنه‌ی تابع  $g \circ f$  را بیابید.

○ حل: دامنه‌ی تابع  $f$  با شرط  $4-x \geq 0$  برابر  $D_f = (-\infty, 4]$  و دامنه‌ی تابع  $g$  با شرط  $x-2 \geq 0$  برابر  $D_g = [2, +\infty)$  است، پس:

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \in (-\infty, 4] \mid 2\sqrt{4-x} \in [2, +\infty)\}$$

$$2\sqrt{4-x} \geq 2 \Rightarrow \sqrt{4-x} \geq 1 \Rightarrow 4-x \geq 1 \Rightarrow x \leq 3$$

$$\Rightarrow D_{g \circ f} = \{x \leq 4 \mid x \leq 3\} = (-\infty, 3]$$

$$D_g : \frac{x}{1-x} \geq 0 \Rightarrow \frac{x}{x-1} \leq 0 \Rightarrow 0 \leq x < 1$$

$$D_{g \circ f} = \{x \in \mathbb{R} \mid 0 \leq x - [x] < 1\} = \mathbb{R}$$

همواره برقرار است.

راه حل دوم: مقدار  $g \circ f$  را به ازای  $x=2$  بررسی می‌کنیم:

$$(g \circ f)(2) = g(f(2)) = g(2 - [2]) = g(0) = \sqrt{\frac{0}{1-0}} = 0$$

بنابراین  $x=2$  در دامنه وجود دارد، پس پاسخ گزینه‌ی (۴) است.

تذکر ◀ با توجه به دامنه‌ی تابع مرکب، اگر  $D_f$  دامنه‌ی تابع  $f$  باشد، برای تعیین دامنه‌ی تابع  $f(ax+b)$  باید  $ax+b \in D_f$  باشد.

● مثال: اگر دامنه‌ی تابع  $f$  در بازه‌ی  $[-4, 5]$  باشد، آنگاه دامنه‌ی تابع  $y = -2f(3x-1)$  را بیابید.

○ حل: باید  $3x-1 \in [-4, 5]$  باشد، بنابراین باید نامعادله‌ی  $-4 \leq 3x-1 \leq 5$  را حل کنیم، پس:

$$-4 \leq 3x-1 \leq 5 \xrightarrow{+1} -3 \leq 3x \leq 6 \xrightarrow{\div 3} -1 \leq x \leq 2 \Rightarrow D_y = [-1, 2]$$

■ برد ترکیب توابع ◀ برد تابع  $(f \circ g)(x) = f(g(x))$  زیرمجموعه‌ای از برد تابع  $f$  (تابع خارجی) است. برای تعیین برد تابع  $f \circ g$  از یکی از دو روش زیر استفاده می‌کنیم:

روش اول: تابع  $f(g(x))$  را تشکیل داده و برد تابع حاصل را با یافتن  $x$  برحسب  $y$  یا تعیین حدود تغییرات تابع حاصل می‌یابیم.

● مثال: اگر  $f(x) = \sqrt{x}$  و  $g(x) = \frac{3-x}{x+2}$ ، آنگاه برد تابع  $f \circ g$  را بیابید.

○ حل: ضابطه‌ی تابع را تعیین می‌کنیم:

$$y = (f \circ g)(x) = f(g(x)) = g(\sqrt{x}) = \frac{3-\sqrt{x}}{\sqrt{x}+2} \Rightarrow y = \frac{3-\sqrt{x}}{\sqrt{x}+2}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} y\sqrt{x} + 2y = 3 - \sqrt{x} \Rightarrow \sqrt{x}(1+y) = 3 - 2y \Rightarrow \sqrt{x} = \frac{3-2y}{1+y} \xrightarrow{\sqrt{x} \geq 0} \frac{3-2y}{1+y} \geq 0 \Rightarrow \frac{2y-3}{1+y} \leq 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت } y} -1 < y \leq \frac{3}{2} \Rightarrow R_{f \circ g} = (-1, \frac{3}{2}]$$

روش دوم: در تعیین برد  $(f \circ g)(x)$ ، برد تابع داخلی یعنی  $g(x)$  را محاسبه کرده، این برد ورودی‌های مجاز برای تابع  $f$  (دامنه‌ی آن) را شامل می‌شوند و به کمک آن برد تابع  $f \circ g$  را می‌یابیم. این حالت معمولاً وقتی استفاده می‌شود که تابع خارجی، جزء توابع شناخته شده باشد.

  
گروه مشاوره و برنامهریزی آکو

۱) دستگاه ایمنی موش می‌تواند باکتری‌های فاقد پوشینه را شناسایی و آنها را با ساخت پروتئین‌های دفاعی (پادتن) از بین ببرد. پس می‌توان نتیجه گرفت پوشینه مانع شناسایی باکتری می‌شود.

۲) طراحان علاقه دارند به جای ذکر مراحل آزمایش نشانه‌ای از آن را به شما بدهند. پس خوب این نشانه‌ها را یاد بگیرید: مرحله‌ای کیفیت نتیجه گرفت پوشینه عامل بیماری‌زایی است. (مرحله دوم) مرحله‌ای که کیفیت نتیجه گرفت پوشینه به تنهایی عامل بیماری‌زایی نیست. (مرحله سوم) مرحله‌ای که برخلاف انتظارات کیفیت بود. (مرحله چهارم) مرحله‌ای که ایوری از عامل کاهنده انرژی فعال‌سازی استفاده کرد. (منظور آنزیم است که در مراحل اول و سوم مشاهده می‌شود) مرحله‌ای که ایوری دریافت پروتئین ماده وراثتی نیست. (تمامی مراحل!) مرحله‌ای که ایوری دریافت دنا ماده وراثتی است. (مراحل دوم و سوم) مرحله‌ای که ایوری دریافت کربوهیدرات و لیپید ماده وراثتی نمی‌باشد. (مراحل دوم و سوم) مرحله‌ای که نتایج آن مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت. (مرحله دوم) واسه همین چیزهاست که انقدر طراحان دوست داریم

۱) کیفیت در هیچ یک از آزمایشات خود از آنزیم استفاده نکرد.

کادر آموزشی ۱) نکته‌ای که کمتر مطرح شده است اما تقریباً همه دانش‌آموزان این پرسش در ذهنشان شکل می‌گیرد که خب در آزمایش سوم ایوری از آنزیم نوکلئاز (تجزیه‌کننده نوکلئیک اسید) استفاده شد اما چگونه فهمیدند ماده وراثتی دنا است نه رنا؟ پاسخ این است که وقتی می‌گوییم نوکلئاز همه‌ی آنزیم‌های تجزیه‌کننده نوکلئیک اسیدها مد نظرمان است ولی دقت کنید که این آنزیم‌ها انواعی دارند که برخی تجزیه‌کننده دنا و برخی دیگر تجزیه‌کننده‌ی رنا هستند. ایوری با اطلاع از این که از کدام نوع نوکلئاز استفاده کرده است به دنا بودن ماده وراثتی پی برد. کجا میتونید این نکته پیدا کنید؟

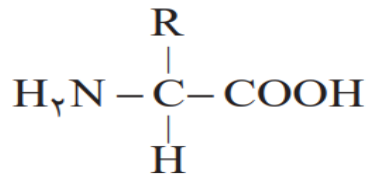
۳) همه بازهای آلی به طور قطع حلقه‌های شش و پنج ضلعی در ساختار خود دارند.

۴) در مدل واتسون و کریک مارپیچ دنا شبیه به نردبانی است که ستون‌های آن را قند و فسفات پله‌های آن را بازهای آلی تشکیل می‌دهند.

مچ گیری ۲) وقتی در سوال گفته میشود مولکول دنا حواستان باشد که هر دو رشته آن را در نظر بگیرید.

۵) در آزمایش‌های مزلسون و استال گاهی از ما خواسته میشود که همانندسازی به گونه‌ای در نظر بگیریم که با واقعیت متفاوت است! اگر فرض شود همانندسازی حفاظتی است پس از یک دور همانندسازی دو نوار با ضخامت یکسان در دو انتهای لوله تشکیل میشود. پس از چندین دور همانندسازی ضخامت نوار بالا زیاد و ضخامت نوار پایین ثابت میماند.

● اگر فرض شود همانندسازی غیرحفاظتی است پس از یک دور همانندسازی یک نوار در وسط لوله تشکیل می‌شود. با افزایش تعداد دورهای همانندسازی ضخامت لایه میانی افزایش میابد. تکلیف همانندسازی نیمه‌حفاظتی نیز مشخص است! گاهی طراح نیتروژن استفاده شده در این مراحل را تغییر میدهد که در درسنامه‌های آینده آن را بررسی خواهیم کرد.

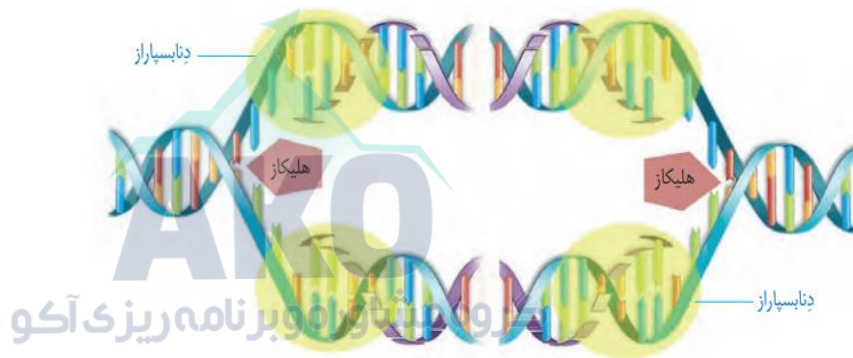


شکل ۱۵- ساختار عمومی یک آمینواسید

۶) همانطور که در شکل مشخص است هلیکاز مسئول باز کردن مارپیچ دنا است و فعالیت خود را پیش از دنابسپاراز آغاز میکند.

۷) با اینکه در شکل دو نوع آنزیم در حباب همانندسازی میبینیم اما در متن کتاب ذکر شده است که آنزیم‌های دیگری نیز در همانندسازی دخیل هستند.

نگاهی به آینده ۱) اشکال در فعالیت ویرایشی دنابسپاراز میتواند منجر به وقوع جهش شود.



۸) در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه‌های همانندسازی نیز زیاد میباشد.

۹) در همه آمینواسیدها گروه آمین و کربوکسیل مشاهده میشود. ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید وابسته به گروه R آنها میباشد. مچ گیری ۳) گروه R هیچ نقشی در ایجاد پیوند پپتیدی ندارد. از اینجا به بعد خوب دقت کنید چرا که حداقل یک سوال در کنکور سراسری مربوط به این بخش می شود.

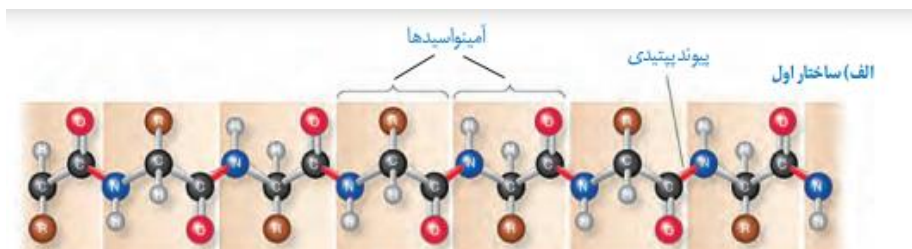
۱۰) اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد میوگلوبین بود.

۱۱) ساختار اول (توالی آمینواسیدها): نوع-تعداد-ترتیب و تکرار آمینواسیدها این ساختار را شکل میدهند.

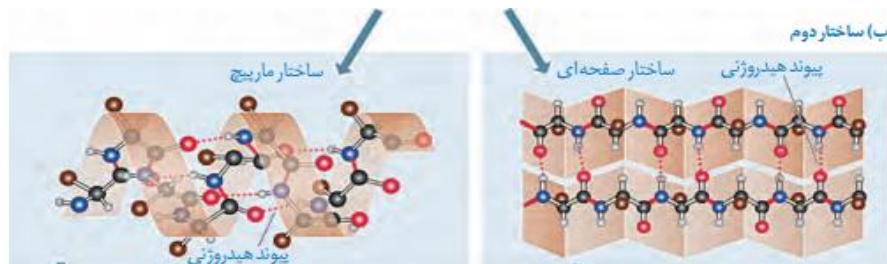
۱۲) بیشترین تنوع را در این ساختار میتوان مشاهده کرد.

۱۳) شکل گیری این ساختار با تشکیل پیوندهای پپتیدی همراه است. مچ گیری ۴) گروه‌های R هیچ نقشی در شکل گیری این ساختار ندارند. مچ

گیری ۵) تغییر آمینواسید در هر جایگاه قطعاً موجب تغییر ساختار اول میشود و ممکن است فعالیت پروتئین را تغییر دهد.



۱۴) ساختار دوم (الگوی از پیوندهای هیدروژنی): اولین پیوندهای هیدروژنی در این ساختار برقرار میشود.



۱۵) کتاب ذکر کرده است که دو نمونه معروف این سطح ساختار مارپیچ و صفحه‌ای است پس لزومی ندارد در هر پروتئینی این ساختارها مشاهده شوند! (مچ گیری ۶) پیوندهای هیدروژنی بین اکسیژن عامل اسیدی و هیدروژن عامل آمینی تشکیل میشود نه بین گروه های R!

۱۶) ساختار سوم (تاخورد و متصل به هم): ابتدا گروه های R آمینواسیدهایی

که آب‌گریزند به یکدیگر نزدیک میشوند. سپس با تشکیل پیوندهای هیدروژنی

- کووالانسی و یونی ساختار سوم تثبیت می‌شود.

۱۷) دقت کنید در همه پیوندهای این ساختار گروه های R دخالت دارند. همچنین

پیوندهای کووالانسی تشکیل شده از نوع پپتیدی نمی‌باشند.

۱۸) ساختار چهارم (آرایش زیرواحدها): بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند.

این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند. (مچ گیری ۷) انقدر مچ گرفتیم خسته شدیم:

/ دقت کنید که شکل رو به رو نمیتواند مربوط به هموگلوبین باشد زیرا که در

خود ساختار صفحه‌ای دارد!

۱۹) پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند.

۲۰) آمونیاک با این که ماده‌ای سمی است در جایگاه فعال آنزیم کبدی ترکیب‌کننده کربن دی‌اکسید و آمونیاک قرار گرفته و مانع عملکرد آن نمی‌شود!

۲۱) بیش ماده نوعی آنزیم تحت شرایطی می‌تواند فرآورده همان آنزیم باشد. (دنا بسپاراز)

۲۲) یک واکنش می‌تواند توسط آنزیم‌های متفاوتی صورت بپذیرد. (تجزیه شدن ATP)

۲۳) برخی آنزیم‌ها می‌توانند بدون صرف انرژی زیستی از غشا بگذرند. (آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده)

۲۴) آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن شرکت می‌کنند.

۲۵) آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند. (جمله کتاب) اما حواستان به آنزیم‌های کیسه بیضه یک مرد بالغ باشد که دمای بهینه فعالیت آنها حدود ۳۴ درجه سانتی‌گراد است.

نگاهی به آینده ۲ آنزیم‌هایی که قرار است به خارج از سلول ترشح شوند توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.

مچ گیری ۸) دقت کنید وقتی گفته میشود (همه آنزیم‌ها) علاوه بر آنزیم‌های پروتئینی به آنزیم‌های نوکلئیک اسیدی نیز توجه کنید!

۱) آنزیم‌ها واکنش‌های انجام‌نشده را سرعت نمی‌بخشند بلکه با کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های انجام‌پذیر سرعت واکنش را افزایش می‌دهند. (سراسری ۹۹) ۲

۲) گروه هم‌جزئی از زنجیره پلی‌پپتیدی نمی‌باشد. (سراسری ۹۹)

۳) پیوند هیدروژنی به صورت خود به خود برقرار شده و آنزیم‌ها به‌طور مستقیم در برقراری آنها نقشی ندارند. (سراسری ۱۴۰۰)

۴) آنزیمی که از وقوع جهش در ماده ژنتیکی ممانعت به عمل می‌آورد و در همانندسازی دخیل است همان آنزیم دنا‌بسیاراز خودمان است! (سراسری ۱۴۰۰)

۵) در هموگلوبین زنجیره‌های پلی‌پپتیدی غیریکسان کنارهم قرار می‌گیرند. (سراسری ۱۴۰۱) ۶) هر زنجیره پلی‌پپتیدی در هموگلوبین ساختاری فشرده و نامتقارن دارد. (سراسری ۱۴۰۱)

### بخش اول: نکات مربوط به متن و شکل‌های کتاب درسی

۱) در هر مرحله‌ای که ابوری از کاهنده انرژی فعال‌سازی استفاده کرد پروتئینی نبودن ماده وراثتی نیز تایید شد.

۲) یکی از عوامل جلوگیری‌کننده از بروز جهش در ماده ژنتیکی آنزیمی است که دو فعالیت اختصاصی دارد.

۳) پروتئین‌ها طی فرایند آبکافت از واحدهای سازنده خود به وجود می‌آیند.

۴) اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد در هیچ یک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی خود ساختار صفحه‌ای ندارد.

۵) با تغییر ساختار اول هموگلوبین به طور قطع در فعالیت آن اختلال ایجاد می‌شود.

۶) تمامی آنزیم‌ها با صرف انرژی زیستی از سلول خارج می‌شوند. گروه مشاوره و برنامهریزی آکو

۷) افزایش مقدار پیش ماده تنها تا حدی می‌تواند باعث افزایش فعالیت آنزیم‌ها شود.

۸) در اولین سطح از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که پیوند یونی شکل می‌گیرد پروتئین تثبیت می‌شود.

۹) سطحی از ساختار پروتئین که تغییر آن منجر به تغییر کل سطوح می‌شود با برقراری پیوندهای پپتیدی همراه است.

۱۰) هموگلوبین برخلاف اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد دارای ساختاری است که در آن زیرواحدها شکل می‌گیرند.

بررسی عبارات نادرست:

۳) پروتئین‌ها طی فرایند سنتز آبدی از آمینواسیدها به وجود می‌آیند نه آبکافت! (۴) اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد میوگلوبین

بود. درست است که میوگلوبین ساختار صفحه‌ای ندارد اما تنها از یک زنجیره تشکیل شده است! (۵) تغییر ساختار اول می‌تواند منجر به تغییر فعالیت

پروتئین شود اما هیچ الزامی وجود ندارد. (۶) به طور مثال پرفورین بدون مصرف انرژی زیستی از سلول خارج می‌شود. سایر عبارات صحیح هستند.

## حرکت با سرعت ثابت

● مسافت، طول مسیر پیموده شده توسط متحرک (L)

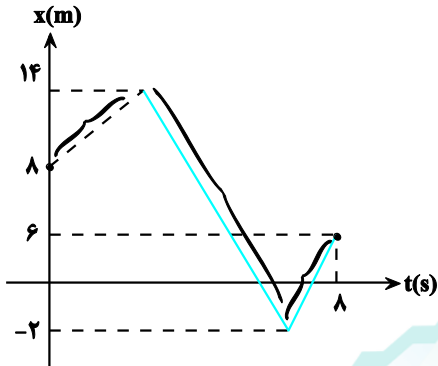
جابه‌جایی: برداری که مبدأ حرکت را به مکان انتهای حرکت وصل می‌کند. ( $\Delta x$ )

تندی و سرعت متوسط، به ترتیب مسافت و جابه‌جایی پیموده شده در واحد زمان

شتاب متوسط، هرگاه سرعت جسمی تغییر کند، حرکت شتابدار است.

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad S_{av} = \frac{L}{\Delta t}$$

$$\bar{a}_{av} = \frac{\vec{V}_f - \vec{V}_i}{\Delta t}$$



●○ در نمودار زیر تندی و سرعت متوسط را در ۸ ثانیه اول بیابید.

$$V_{av} = \frac{x_f - x_i}{\Delta t} = \frac{6 - 8}{8} = -\frac{1}{4} \frac{m}{s}$$

$$S_{av} = \frac{6 + 14 + 8}{8} = \frac{30}{8} = \frac{15}{4} \frac{m}{s}$$

خودرویی با سرعت  $18 \frac{m}{s}$  حرکت می‌کند. پس از گذشت ۷ ثانیه سرعت او به  $32 \frac{m}{s}$  می‌رسد. شتاب متوسط او چند  $\frac{m}{s^2}$  است؟

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{32 - 18}{7} = \frac{14}{7} = 2 \frac{m}{s^2}$$

حرکت با سرعت ثابت: در این نوع حرکت اندازه و جهت سرعت متحرک در طول مسیر ثابت است.

● اگر در نمودار مکان زمان، شیب نمودار ثابت باشد، حرکت با سرعت ثابت خواهیم داشت.

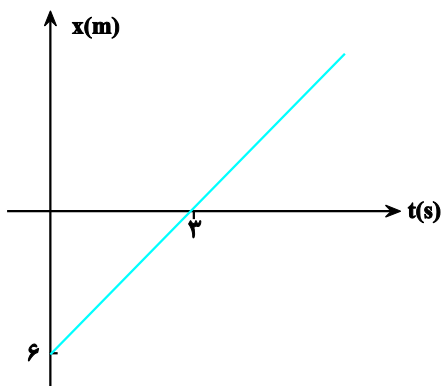
مکان متحرک در  $t=0$   $x = v_t + x_0$

● سرعت (v) می‌تواند مثبت یا منفی باشد.

● همچنین  $x_0$  و  $x$  می‌تواند +، - یا صفر باشد.

●○ در طبق نمودار، مکان متحرک در ثانیه  $t=6$  را بیابید.

● معادله حرکت متحرک را بیابید.



$$\text{شیب نمودار} = v = \frac{6}{3} = 2$$

$$x = 2t = 6$$

$$x_{t \rightarrow 6} = (2 \times 6) - 6 = 6m$$

## رسانایی الکتریکی

خوراکی‌ها، شوینده‌ها، داروها، مواد آرایشی و بهداشتی شامل مقادیر متفاوتی از یون‌ها به ویژه یون هیدرونیوم ( $H^+$ ) هستند.

غلظت هیدرونیوم بر روی ماندگاری این مواد و در نتیجه سلامتی تأثیر شایانی دارد.

با افزایش  $[H^+]$  ← شیر سالم، ترش می‌شود.

یکی از روش‌هایی که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می‌توان به کار برد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی است.

### انواع رسانا

(۱) رسانای الکترونی: فلزها و گرافیت (مغز مداد)

رسانایی آنها به وسیله الکترون انجام می‌شود.

(۲) رسانای یونی: محلول آبی سدیم کلرید

رسانایی آنها به وسیله یون‌ها انجام می‌شود که در این شرایط بارهای الکتریکی نیز جابه‌جا خواهند شد.

در این حین، یون‌ها به سمت قطب‌های ناهمنام حرکت می‌کنند.

موادی مانند  $NaCl(S)$ ، الکترولیت و به  $NaCl(aq)$ ، محلول الکترولیت می‌گویند. رسانایی محلول‌های یوخی، متفاوت است.

موادی مانند اتانول و شکر که انحلال آنها در آب به شکل مولکولی است، غیرالکترولیت محلول آنها، محلول غیرالکترولیت می‌گویند.

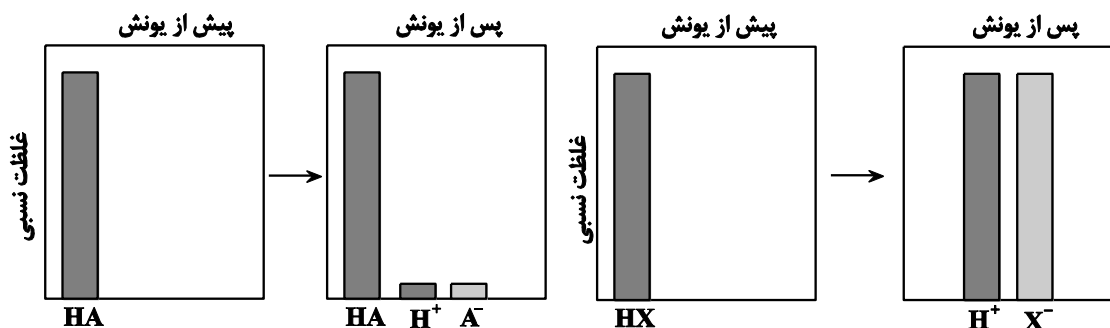
هرچه شمار یون‌ها در محلولی بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی بیشتر است.

شیمی‌دان‌ها به کمک مدل آرنیوس، هیدروکلریک‌اسید را یک اسید قوی و هیدروفلوئوریک‌اسید! یک اسید ضعیف می‌نامند.

سایر اسیدهای قوی:  $H_2SO_4$ ،  $HNO_3$ ،  $HI$ ،  $HBr$

به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند. (نه اینکه فقط یک هیدروژن داشته باشد)، اسید تک‌پروتون‌دار می‌گویند.

فرآیندی که در آن یک ترکیب مولکولی (نه یونی!) در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.



نمودار یونش اسید ضعیف

نمودار یونش اسید قوی



● شیمی دان‌ها برای میزان یونش اسیدها از کمیتی به نام درجه یونش ( $\alpha$ ) استفاده می‌کنند که به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\text{درجه یونش} = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}}$$

● در این رابطه می‌توان به جای شمار مولکول‌ها، شمار مول‌ها یا غلظت مولی گونه‌ها را قرار داد.

$$\left. \begin{array}{l} \alpha \cong 1 \leftarrow \text{قوی: یونش کامل} \\ \alpha < 1 \leftarrow \text{ضعیف: یونش جزئی} \end{array} \right\} \text{اسیدها}$$

● کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آنها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

● اسیدهای موجود در سیب، انگور، ریواس و مرکبات مانند پرتقال و لیمو و نیز انواع سرکه از جمله اسیدهای خوراکی و ضعیف هستند.

● در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که برخی قوی و اغلب آنها ضعیف هستند اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب‌پوشیده دانست،

به طوری که در آنها تقریباً مولکول‌های یونیده نشده یافت نمی‌شود. این در حالی است که در محلول اسیدهای ضعیف افزون بر اندک یون‌های آب‌پوشیده، مولکول‌های

اسید نیز یافت می‌شوند. برای نمونه، در محلول سرکه شمار ناچیزی از یون‌ها آب‌پوشیده هم‌زمان با شمار زیادی از مولکول‌های استیک‌اسید یونیده نشده حضور دارند.

یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که در شرایط معین، غلظت همه گونه‌های موجود در محلول این اسید، همانند دیگر اسیدهای ضعیف ثابت است.

گروه مشاوره و برنام‌ریزی آکو