

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۱۴۰۱/۱۰/۰۲



آزمون‌های سرانسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

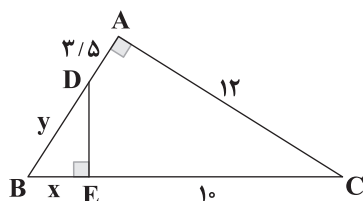
پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سوالات: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

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

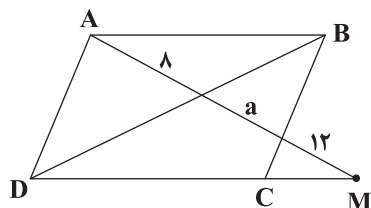
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه



۱- در شکل مقابل محیط مثلث ABC چقدر از محیط مثلث BDE بیشتر است؟

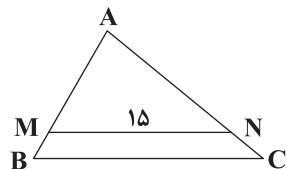
- ۱۵ (۱)
- ۱۶ (۲)
- ۱۸ (۳)
- ۲۱ (۴)

۲- چهارضلعی ABCD متوازی الاضلاع است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، مقدار a کدام است؟



- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۶ (۴)

۳- در شکل مقابل اگر مساحت مثلث ABC، چهار برابر مساحت دوزنقه MNCB باشد، طول ضلع BC کدام است؟

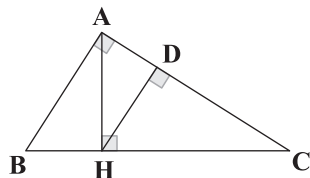


- $10\sqrt{3}$ (۱)
- ۱۸ (۲)
- $12\sqrt{3}$ (۳)
- ۲۱ (۴)

۴- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، ارتفاع وارد بر وتر، وتر را به دو قسمت با طول‌های ۴ و ۹ واحد تقسیم می‌کند. اندازه مساحت این مثلث کدام است؟

- ۳۶ (۱)
- ۳۹ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۴۲ (۴)

۵- در شکل مقابل $DC = 4$ و $AH = 2\sqrt{3}$ است. طول ضلع AB کدام است؟



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

۶- معادله $3x^2 + 2(|x| + |-x|)x = 5$ چند ریشه دارد؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۷- برد تابع $y = \left[\frac{x}{4} \right] \sqrt{x - x^2}$ شامل چند عضو است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- بی‌شمار (۴)

۸- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{2x-2}{2x^2+ax+b}$ به صورت $\mathbb{R} - \left\{ \frac{1}{4}, -3 \right\}$ باشد، آنگاه مقدار $f(1)$ کدام است؟

- $\frac{1}{3}$ (۱)
- $\frac{1}{8}$ (۲)
- $\frac{1}{5}$ (۳)
- $\frac{1}{4}$ (۴)

محل انجام محاسبات



۹- در کدام گزینه دو تابع داده شده با هم برابرند؟

$$f(x) = x^2 |x| \text{ و } g(x) = |x^3| \quad (۲) \quad f(x) = \sqrt{9x^2 - 24x + 16} \text{ و } g(x) = 3x - 4 \quad (۱)$$

$$f(x) = \sqrt{x^2 - x} \text{ و } g(x) = \sqrt{x} \times \sqrt{x-1} \quad (۴) \quad f(x) = \sin^2 x + \cos^2 x \text{ و } g(x) = \tan x \times \cot x \quad (۳)$$

۱۰- دامنه تعریف تابع $f(x) = \sqrt{x^3 - 3x^2}$ به صورت $[a, +\infty) \cup \{b\}$ می باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۱- هرگاه تابع $f = \{(m, 4), (n, 0), (2m+n, 4), (5, 0), (4, 9)\}$ یک به یک باشد، آن گاه حاصل $n-m$ کدام است؟

۱ (۱) صفر ۲ (۲) -۱۰ ۳ (۳) ۱۰ ۴ (۴) ۵

۱۲- به ازای چه مقادیری از k ، تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+5} + k & x \geq -1 \\ 3x-2 & x < -1 \end{cases}$ یک به یک است؟

۱ (۱) $k \geq -5$ ۲ (۲) $k \geq -2$ ۳ (۳) $k \geq -7$ ۴ (۴) هیچ مقدار k

۱۳- دو تابع $f = \{(2, 5), (6, 3), (3, 7), (4, 2), (1, 9)\}$ و $g(x) = \frac{x}{x-1}$ مفروض اند. اگر $f^{-1}(g(2a+1)) = 4$ باشد، مقدار a کدام است؟

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

۱۴- تابع با ضابطه $f(x) = 4x - |16 - 4x|$ در بازه ای وارون پذیر است. تابع f^{-1} در آن بازه کدام است؟

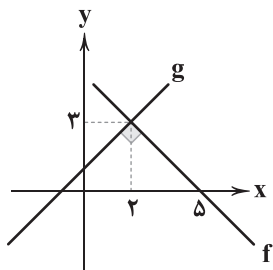
۱ (۱) $y = \frac{1}{8}x - 2; x \leq 4$ ۲ (۲) $y = \frac{1}{8}x + 2; x \leq 4$

۳ (۳) $y = \frac{1}{8}x - 2; x \leq 16$ ۴ (۴) $y = \frac{1}{8}x + 2; x \leq 16$

۱۵- وارون تابع $y = 3x^2 + 12x; x \leq -2$ به صورت $y = k\sqrt{\frac{x+a}{3}} + b$ است. مقدار $\frac{ab}{k}$ کدام است؟

۱ (۱) ۲۴ ۲ (۲) -۲۴ ۳ (۳) ۶ ۴ (۴) -۶

۱۶- در شکل مقابل نمودار توابع f و g رسم شده است. ضابطه تابع f, g کدام است؟



۱ (۱) $y = -x^2 + 4x + 5$

۲ (۲) $y = -x^2 + 6x + 5$

۳ (۳) $y = -x^2 + 5x + 4$

۴ (۴) $y = -x^2 - 4x + 5$

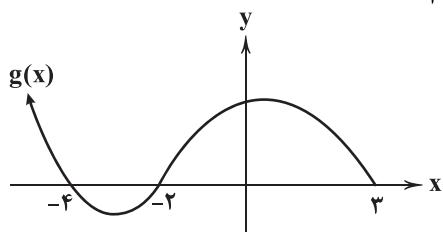
۱۷- هرگاه $f(x) = \sqrt{18 + 3x - x^2}$ و شکل مقابل نمودار تابع g باشد، آن گاه دامنه تابع $\frac{f}{g}$ کدام است؟

۱ (۱) $[-3, 3]$

۲ (۲) $[-4, 3]$

۳ (۳) $[-3, 3] - \{-2\}$

۴ (۴) $[-4, 3] - \{-2\}$





۱۸- هرگاه $f = \{(-1, 0), (2, 1), (-3, 5)\}$ باشد، آن‌گاه تابع $\frac{-1}{f}$ کدام است؟

(۱) $\{(2, 1), (-3, 5)\}$ (۲) $\{(-\frac{1}{2}, 1), (-\frac{1}{3}, \frac{1}{5})\}$

(۳) $\{(2, -1), (-3, -\frac{1}{5})\}$ (۴) $\{(\frac{1}{2}, -1), (-\frac{1}{3}, -\frac{1}{5})\}$

۱۹- هرگاه $f(x) = 2x - |2x| + 1$ و $g(x) = |2x - 4| + 1$ ، آن‌گاه برد تابع $f \times g$ کدام است؟

(۱) $(-\infty, 12/5]$ (۲) $(-\infty, 0]$ (۳) $[0, 12/5]$ (۴) \mathbb{R}

۲۰- اگر $f = \{(2, -1), (3, 4), (1, 5)\}$ و $g = \{(a, b), (0, 6), (3, 0)\}$ و $\frac{2f}{g+2} = \{(c, 4a)\}$ تعریف شده باشد، مقادیر ممکن برای abc کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) -۱۲ (۳) ۶ (۴) -۶



۲۱- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با انسان به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« هر ماهیچه‌ای که »

- (۱) می‌تواند به صورت غیرارادی منقبض شود، برای انقباض به یون کلسیم نیاز دارد.
- (۲) به استخوان‌ها متصل نیست، مویرگ‌هایی برای حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) خود دارد.
- (۳) به تعداد بیش از ۶۰۰ عدد از آن‌ها وجود دارد، حداقل یک هسته درون سیتوپلاسم هر تارچه خود دارد.
- (۴) در برقراری ارتباط ایفای نقش می‌کند، با نورون‌های حرکتی دارای میلیون سیناپس تشکیل می‌دهد.

۲۲- کدام گزینه با توجه به موارد زیر به درستی بیان شده است؟

« در دیابت شیرینی که در تولید انسولین اختلال دارد، نوع دیگر دیابت شیرین، »

(الف) برخلاف - غلظت گلوکز خوناب به دلیل عدم پاسخ گیرنده‌های انسولین به آن افزایش می‌یابد.

(ب) برخلاف - می‌توان مونوساکاریدهای حاصل از تجزیه مالتوز را درون بخش قیفی شکل کلیه مشاهده کرد.

(ج) همانند - در پی کاهش مقاومت بدن به دنبال تجزیه پروتئین‌ها، نیاز به مراقبت‌های بهداشتی افزایش پیدا می‌کند.

(د) همانند - ترشح هورمون از جزایر لانگرهانس برای جبران اثرات کاهش ترشح هورمون‌های دیگری از این بخش غیرممکن است.

(۱) مورد «الف» همانند مورد «ج» نادرست است. (۲) مورد «ب» برخلاف مورد «الف» درست است.

(۳) مورد «ج» همانند مورد «د» درست است. (۴) مورد «د» برخلاف مورد «ب» نادرست است.

۲۳- کدام گزینه جهت تکمیل عبارت زیر، از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

« در انسان، غده‌ای که با ترشح پیک دوربرد، می‌تواند »

(۱) مرکز اصلی تنظیم دما در بدن است - نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غدد برعهده داشته باشد.

(۲) در گودی استخوانی از کف جمجمه قرار دارد، همه قسمت‌های آن - عملکرد بسیاری از اندام‌های بدن را تنظیم کند.

(۳) هورمون مؤثر بر تولید شیر در غدد شیری را تولید می‌کند - باعث افزایش تقسیم یاخته‌های غضروفی به سمت مرکز استخوان ران شود.

(۴) ترشح‌کننده هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده است - به طور مستقیم با ترشح نوعی هورمون موجب افزایش بازجذب مولکول آب در کلیه شود.



۲۴- در ارتباط با درستی یا نادرستی موارد زیر کدام گزینه نادرست است؟

(الف) ماستوسیت‌ها همانند گویچه سفید با دانه‌های روشن و ریز، نوعی ترکیب شیمیایی مؤثر بر افزایش قطر رگ‌های خونی را ترشح می‌کنند.

(ب) درشت‌خوارها همانند بیگانه‌خوار رهاکننده هیستامین در پاسخ التهابی، توانایی عبور از دیواره مویرگ‌های خونی را ندارند.

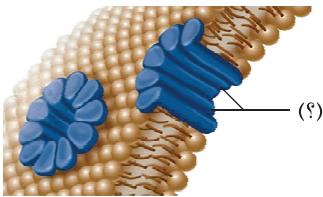
(ج) اینترفرون نوع دو همانند پروتئین‌های مکمل، در افزایش فعالیت نوعی بیگانه‌خوار درون گره‌های لنفی نقش دارد.

(د) پروتئین‌های مکمل برخلاف پرفورین، ممکن است پس از برخورد با میکروب با کمک یک‌دیگر فعال گردند.

(۱) مورد «الف» برخلاف مورد «ج» نادرست است. (۲) مورد «ب» برخلاف مورد «الف» درست است.

(۳) مورد «ج» همانند مورد «د» درست است. (۴) مورد «د» همانند مورد «ب» نادرست است.

۲۵- کدام گزینه در ارتباط با مولکول نشان داده‌شده در شکل زیر با علامت (؟) به درستی بیان شده است؟



(۱) پس از ایجاد منفذ، مولکول‌های آنزیم وارد یاخته هدف می‌شوند تا باعث اجرای مرگ برنامه‌ریزی‌شده شوند.

(۲) در فرایند التهاب، بیگانه‌خوارها پس از اثرگذاری این پروتئین‌ها بر روی میکروب‌ها وارد عمل می‌شوند.

(۳) به دنبال ورود به خون موجب افزایش فشار اسمزی خوناب و جلوگیری از خیز یا ادم می‌شود.

(۴) بدون فعالیت بیگانه‌خوارها نمی‌تواند منجر به نابودی یاخته هدف خود شود.

۲۶- کدام گزینه در ارتباط با هر ساختار موجود در یاخته ماهیچه‌ای که از واحدهای سارکومر تشکیل شده، صحیح است؟

(۱) به طور مستقیم با پرده‌ای پیوندی و واجد رشته‌های کلاژن در تماس است.

(۲) در زیر میکروسکوپ، روشن‌تر از ساختارهای کنترل‌کننده یاخته دیده می‌شود.

(۳) با تغییر طول برخی رشته‌های پروتئینی در آن‌ها، می‌تواند موجب انقباض یاخته شود.

(۴) تعداد زیادی از این ساختارها با قطر یکسان در یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی قرار گرفته‌اند.

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

«نوعی یاخته ماهیچه‌ای که در بدن ورزشکاران فراوان‌تر است، در مقایسه با نوع دیگر، دارد.»

(۱) شنای استقامتی - نیاز کم‌تری به مصرف و تجزیه اسید چرب

(۲) وزنه‌برداری - تعداد کم‌تری از اندامک تأمین‌کننده انرژی یاخته

(۳) دوی ماراتن - تراکم بیشتری از نوعی پروتئین حامل اکسیژن در خون

(۴) دوی صدمتر - سرعت کم‌تری در آزادسازی یون مؤثر بر غده پارائتیروئید

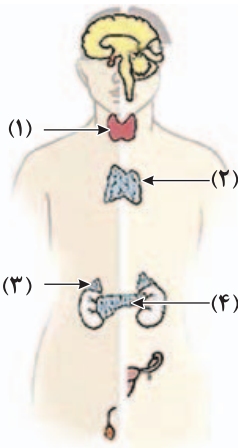
۲۸- چند مورد در ارتباط با غدد نشان داده‌شده در فرد بالغ روبه‌رو صحیح است؟

(الف) حداقل دو نوع از این غدد، می‌توانند میزان قند خون در بدن را تغییر دهند.

(ب) غده (۱)، توانایی تأثیر بر نمو دستگاه عصبی فرد نشان داده‌شده در شکل را دارد.

(ج) عملکرد هورمون مترشحه از غده (۲) برخلاف اثر درازمدت نوعی هورمون مترشحه از غده (۳) می‌باشد.

(د) غده (۴) به کمک بخش درون‌ریز خود در فرایند هضم و جذب دستگاه گوارش مؤثر است.



(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

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

«بخشی از هیپوفیز مردی ۳۵ ساله که به نزدیک‌تر است، توانایی را دارد.»

(۱) مخچه - ساخت هورمون مؤثر در تقسیم یاخته‌های غضروفی صفحات رشد

(۲) لوب بویایی - تأثیرگذاری بر صفحه غضروفی موجود در استخوان‌های دراز

(۳) حفره بینی - تنظیم مستقیم عملکرد هورمونی بخش مرکزی غده فوق‌کلیه

(۴) مغز میانی - ترشح هورمونی مشابه با آلدوسترون در افزایش فشار خون



۳۰- چند مورد بیانگر نوعی عامل در نخستین خط دفاعی بدن انسان است؟

(الف) ماده‌ی دارای موسین و مترشحه از یاخته‌های دیواره‌ی دهان

(ب) ماده‌ی چرب ترشح‌شده از غدد برون‌ریز موجود در پوست

(ج) نوعی مایع موجود در چشم و تأثیرپذیر از بالاترین بخش ساقه‌ی مغز

(د) ماده‌ی خارج‌شده از یاخته‌های کناری و فاقد تأثیر در حمل ویتامین B_{۱۲}

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۱- کدام گزینه در ارتباط با بخشی از غده‌ی واقع در گودی استخوان کف جمجمه که با بخش بیشتری از پرده‌های مننژ در تماس می‌باشد، صحیح است؟

(۱) هورمون‌های مترشحه از آن، تماماً به تنظیم فعالیت غدد درون‌ریز دیگر بدن می‌پردازند.

(۲) با غده‌ی هیپوتالاموس، از طریق یاخته‌هایی مرتبط می‌باشد که توانایی تولید و هدایت پیام عصبی را دارند.

(۳) گروهی از هورمون‌های مترشحه از آن در هر فردی، می‌تواند منجر به رشد طولی استخوان‌های دراز شود.

(۴) گروهی از هورمون‌های مترشحه از آن، موجب تنظیم کار غددی می‌شوند که موقعیت آن‌ها در بدن به جنسیت فرد نیز وابسته است.

۳۲- چند مورد در ارتباط با غدد درون‌ریز بدن انسان، به درستی بیان شده است؟

(الف) ترشحات غدد پارائتروئیدی با اثر بر روی هر ویتامین محلول در چربی، کلسیم خون را تنظیم می‌کند.

(ب) افزایش ترشح انسولین می‌تواند باعث کاهش غلظت مونوساکاریدی در خون شود که فقط از طریق سرخرگ کبدی وارد این اندام می‌شود.

(ج) غده‌ی ترشح‌کننده‌ی هورمون ملاتونین، در نزدیکی دو برجستگی بزرگ‌تر بالاترین بخش ساقه‌ی مغز قرار گرفته است.

(د) یاخته‌های درون‌ریز موجود در جزایر لانگرهانس لوزالمعده، همگی اندازه‌ی یکنواخت و مشابهی با یک‌دیگر دارند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۳۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر گویچه سفید ، می‌تواند»

(۱) با توانایی بیگانه‌خواری - به علت عدم حمل هیچ‌گونه مواد دفاعی، چابک و سریع باشد.

(۲) با توانایی دیپدز - یاخته‌های متفاوتی را پس از خروج از خون ایجاد نماید.

(۳) که قابلیت ترشح هیستامین را دارد - به ترشح نوعی پروتئین دفاعی هنگام مواجهه با عامل بیماری‌زا بپردازد.

(۴) که به مبارزه با عوامل بیماری‌زای غیرقابل بیگانه‌خواری می‌پردازد - دانه‌های موجود در سیتوپلاسمش را به روی انگل بریزد.

۳۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به دنبال نوعی پرکاری ، می‌توان و به دنبال کم‌کاری این غده، می‌توان را مشاهده کرد.»

(۱) تیروئید - افزایش مصرف ترکیبی فسفات‌دار در یاخته - افزایش دمای بدن

(۲) بخش درون‌ریز لوزالمعده - افزایش تجزیه‌ی نوعی پلی‌ساکارید در کبد - کاهش وزن در فرد

(۳) بخش قشری فوق‌کلیه - کاهش فرایند دیپدز گویچه‌های سفید - افزایش فشار خون سیاهرگ کلیه

(۴) تیموس - کاهش تقسیمات گروهی از یاخته‌های دفاعی خون - افزایش تمایز لنفوسیت‌ها

۳۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب می‌باشد؟

«در فردی سی‌ساله و سالم، به دنبال می‌توان را انتظار داشت.»

(۱) کم‌کاری غده‌ی هیپوفیز پسین - کاهش ترشحات درون‌ریز ساخته‌شده در این غده

(۲) پرکاری غده‌ی هیپوفیز پیشین - افزایش تقسیمات یاخته‌های غضروفی نزدیک به انتهای استخوان‌های دراز

(۳) پرکاری بخش مرکزی غده‌ی فوق‌کلیه - اثراتی مشابه تحریک بخش سمپاتیک اعصاب خودمختار

(۴) کم‌کاری غده‌ی هیپوتالاموس - کاهش تراکم استخوان به دنبال کاهش ترشحات نوعی غده‌ی موجود در گردن

۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ساختار غدد ، می‌توان»

(۱) برون‌ریز - در نزدیکی مجرای خروجی این غده، یاخته‌های کوچک‌تری را نسبت به عمق غده مشاهده کرد.

(۲) درون‌ریز - یاخته‌هایی را مشاهده کرد که لزوماً ترشحات خود را به نوعی بافت پیوندی وارد می‌کنند.

(۳) درون‌ریز - یاخته‌هایی را مشاهده کرد که همگی تنها در ساختار غده‌های درون‌ریز یافت می‌شوند.

(۴) برون‌ریز - یاخته‌هایی را مشاهده کرد که در زیر خود به شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی متصل هستند.



۳۷- در ارتباط با دستگاه درون‌ریز انسان، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- ۱) تنها شامل یاخته‌های پراکنده درون‌ریز به همراه غدد درون‌ریز که اجتماع این یاخته‌هاست، می‌باشد.
- ۲) نزدیک‌ترین غده درون‌ریز به قلب، غده‌ای با دو نیمه می‌باشد که مشابه و قرینه یک‌دیگر هستند.
- ۳) در اندام‌هایی قرار دارند که همه یاخته‌های آن‌ها، می‌توانند به ترشحات درون‌ریز برخلاف برون‌ریز بپردازند.
- ۴) بالاترین غده درون‌ریز موجود در بدن، در اندامی واقع شده است که واجد مویرگ‌هایی فاقد منفذ می‌باشد.

۳۸- کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دومین خط دفاعی دستگاه ایمنی، یاخته بیگانه‌خواری که ممکن است»

- ۱) در پاکسازی فراوان‌ترین گویچه‌های خونی از طحال نقش دارد - برخلاف یاخته دندریتی، در گره‌های لنفوی مشاهده شود.
- ۲) در دانه خود دارای ترکیباتی مشابه با اثر CO_2 بر رگ‌های خونی می‌باشد - برخلاف درشت‌خوار، در بیماری نقرس به فعالیت بپردازد.
- ۳) می‌تواند در رگ خونی یافت شود - همانند یاخته دندریتی، به هنگام دیپلزد از میان یاخته‌های بافت پوششی تغییر شکل ظاهری دهد.
- ۴) از تمایز بزرگ‌ترین گویچه سفید ایجاد شده و دارای زوائد متعدد است - همانند ماستوسیت در پوست و لوله گوارش به فراوانی یافت شود.

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در واحدهای تکرارشونده عضله‌ای که مهم‌ترین نقش را در فرایند دم دارد، هر رشته پروتئینی که»

- ۱) در نوارهای روشن همانند تیره این واحدهای تکرارشونده یافت می‌شود، به دنبال انقباض عضله، به سمت مرکز این واحدها حرکت می‌کند.
- ۲) به خطوط تیره موجود در ابتدا و انتهای هر واحد تکرارشونده اتصال دارد، پس از دریافت پیام عصبی توسط عضله، طول خود را افزایش می‌دهد.
- ۳) در ساختار خود، دارای بخش‌هایی به منظور اتصال به سایر رشته‌های پروتئینی می‌باشد، از دو زنجیره آمینواسیدی به هم پیچ‌خورده تشکیل شده است.
- ۴) به دنبال آزاد شدن نوعی یون با بار مثبت که در انعقاد خون نیز شرکت دارد، طول خود را تغییر می‌دهد، در وسط واحدهای تکرارشونده مشاهده می‌شود.

۴۰- کدام گزینه، تکمیل‌کننده مناسبی برای عبارت زیر می‌باشد؟

«با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲) در فصل (۴)، در یک انسان سالم و بالغ، پیک‌های شیمیایی دوربردی که بر روی استخوان‌ها گیرنده دارند،»

- ۱) همه - بر روی میزان کلسیم ذخیره‌شده در ماده زمینه‌ای استخوان‌ها، اثر می‌گذارند.
- ۲) تنها گروهی از - میزان مصرف برخی از مولکول‌های پرانرژی موجود در داخل یاخته را تغییر می‌دهند.
- ۳) همه - از یاخته‌های درون‌ریز واقع شده در زیر ساختار غضروفی ابتدای نای، تولید و به خون ترشح می‌شوند.
- ۴) تنها گروهی از - با اثر بر روی یاخته‌های استخوانی موجود در نزدیکی انتهای استخوان‌ها، طول آن‌ها را افزایش می‌دهند.

۴۱- کدام عبارت در ارتباط با پاسخی موضعی که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند، صحیح است؟

- ۱) امکان ندارد در اثر نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار صورت بگیرد.
- ۲) در اثر تراگذری انواعی از بیگانه‌خوارها آغاز می‌شود.
- ۳) نوعی بیگانه‌خوار با سیتوپلاسم دانه‌دار، ضمن تولید پیک شیمیایی، باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کند.
- ۴) از نوعی بیگانه‌خوار موجود در خون، ماده‌ای ترشح می‌شود که در تغییر نفوذپذیری رگ‌ها و گشاد شدن آن‌ها نقش دارد.

۴۲- چند مورد، عبارت زیر را قطعاً به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«با ترشح هورمون(های) از ، میزان فعالیت افزایش و می‌تواند کاهش یابد.»

الف) پاراتیروئیدی - غدد متصل به پشت سپردیس - یاخته‌های ریزپرزدار - نسبت غلظت کلسیم شبکه آندوپلاسمی صاف یاخته‌های ماهیچه‌ای به غلظت این عنصر در خوناب

ب) افزایش‌دهنده غلظت گلوکز خوناب - غدد قرارگرفته بر روی کلیه - شبکه هادی قلب - زمان رسیدن پیام عصبی به گره دهلیزی، بطنی

ج) محرک تیروئیدی - غده هیپوفیز پیشین - یاخته‌های درون‌ریز غده قرارگرفته در جلوی نای - غلظت گلوکز یاخته برخلاف انرژی در

دسترس یاخته‌های بدن

- ۱) صفر (۲) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۴۳- چند مورد، عبارت زیر را در رابطه با هورمون‌های انسان به درستی کامل می‌کند؟

«یاخته‌های درون‌ریز می‌توانند هورمون‌هایی را ترشح کنند که»

الف) در محل همان اندام تأثیر خود را بگذارد. ب) بر چندین یاخته مختلف اثرات متفاوتی بگذارد.

ج) بر همه انواع یاخته‌های بدن تأثیر بگذارد. د) بر روی یاخته‌های واجد غلاف میلین مؤثر باشد.

- ۱) ۱ (۲) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۴۴- کدام گزینه در رابطه با ساختار یا عملکرد ماهیچه روی بازو نادرست است؟

- (۱) بافت احاطه‌کننده بیرونی‌ترین دسته‌تارهای ماهیچه‌ای در آن، می‌تواند در تماس با بافتی مشابه خود باشد.
- (۲) تراکم یاخته‌های موجود در دسته‌تارهای احاطه‌شده توسط بافت پیوندی رشته‌ای در دوران جنینی نسبت به نوزادی بیشتر است.
- (۳) با ایجاد پل‌های اتصال بین رشته‌های اکتین و میوزین در آن، دو استخوان متصل به ماهیچه به یکدیگر نزدیک شده و استخوان بازو به سمت جلو و بالا حرکت می‌کند.
- (۴) دم رشته‌های پروتئینی ضخیم موجود در واحدهای تکراری تارچه‌های آن، پس از در تماس قرار گرفتن با یون کلسیم برخلاف رشته‌های اکتین به سمت مرکز سارکومر حرکت نمی‌کنند.

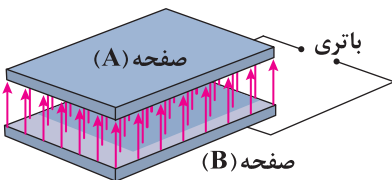
۴۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در صورت می‌توان را که حاصل پیک‌های ترشح‌شده بعد از پیک ذکرشده ابتدایی است، مشاهده کرد.»

- (۱) ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس - شروع ترشح هورمون افزایش‌دهنده یاخته‌های استخوانی از هیپوفیز پیشین
- (۲) عبور الکل از غشای یاخته‌های عصبی و حل شدن آن در چربی - تغییر در میزان انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده
- (۳) ترشح هورمون مهارکننده از هیپوتالاموس - تغییر شکل ویتامین D را جهت جذب کلسیم در روده و جدا کردن کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوانی جهت هم‌ایستایی
- (۴) آزاد شدن اولین ناقل‌های عصبی در ماده خاکستری نخاع در انعکاس عقب کشیدن دست - اتصال سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین در ماهیچه دوسر



۴۶- مطابق شکل زیر، دو صفحه خازن تختی را با اتصال به یک باتری، باردار می‌کنیم. کدام گزینه در ارتباط با این خازن درست است؟



- (۱) $|Q_A| = |Q_B|$ و $Q_A < 0$ ، $Q_B > 0$ و میدان الکتریکی بین دو صفحه تخت، صفر است.
- (۲) $|Q_A| = |Q_B|$ و $Q_A < 0$ ، $Q_B > 0$ و میدان الکتریکی بین دو صفحه تخت، یکنواخت است.
- (۳) $|Q_A| < |Q_B|$ و $Q_A > 0$ ، $Q_B < 0$ و میدان الکتریکی بین دو صفحه تخت، یکنواخت است.
- (۴) $|Q_A| > |Q_B|$ و $Q_A < 0$ ، $Q_B > 0$ و میدان الکتریکی بین دو صفحه تخت، یکنواخت است.

۴۷- صفحه‌های خازن تختی را به پایانه‌های یک باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی V وصل می‌کنیم. اگر بار ذخیره‌شده روی صفحات این خازن

برابر با $20/8 \mu C$ ، بردار میدان الکتریکی یکنواخت بین این دو صفحه در SI برابر $\vec{E} = (10\vec{i} + 24\vec{j}) \times 10^5$ و فاصله میان دو صفحه 10 mm باشد، ظرفیت این خازن چند نانوفاراد است؟

۰/۰۰۳۲ (۴)

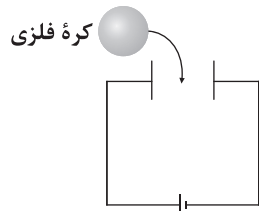
۰/۰۰۰۸ (۳)

۰/۸ (۲)

۳/۲ (۱)

۴۸- مطابق شکل زیر، خازن تختی به یک باتری متصل است. اگر یک کره فلزی را بین صفحات خازن وارد کنیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی میان

صفحات خازن و ظرفیت خازن می‌یابد.



- (۱) کاهش - کاهش
- (۲) ثابت می‌ماند - کاهش
- (۳) کاهش - افزایش
- (۴) ثابت می‌ماند - افزایش

محل انجام محاسبات



۴۹- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) هنگامی که می‌گوییم بار الکتریکی یک خازن $4\mu\text{C}$ است؛ یعنی بار یک صفحه خازن $+4\mu\text{C}$ و بار صفحه دیگر خازن $-4\mu\text{C}$ است.
(۲) فاراد، معادل کولن بر ولت است.

(۳) یک خازن تا زمانی شارژ می‌شود که پتانسیل الکتریکی دو صفحه آن برابر شود.

(۴) اگر خازن شارژ شده‌ای را از باتری جدا کنیم، تا هنگامی که آن را تخلیه نکنیم، بار ذخیره شده روی صفحات آن ثابت می‌ماند.

۵۰- دو سر صفحات خازن تختی با ظرفیت C به باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی 4 ولت متصل هستند. در این حالت مقدار بار الکتریکی ذخیره شده در این خازن برابر با 20 نانوکولن است. اگر دی الکتریک بین صفحات این خازن، شیشه پیرکس و صفحات این خازن مربع‌هایی به

ضلع 20cm باشند، فاصله میان صفحات این خازن چند میلی‌متر است؟ ($\epsilon_0 = 8/85 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ و $\kappa_{\text{شیشه}} = 5$)

(۱) $0/4425$ (۲) $4/425$ (۳) $35/4$ (۴) $0/354$

۵۱- دو صفحه رسانای باردار تخت به مساحت A و به فاصله d از هم که شیشه بین آن‌ها قرار دارد، خازنی به وجود آورده‌اند. اگر فاصله بین دو صفحه را 80 درصد افزایش، مساحت مشترک صفحات تخت را 50 درصد کاهش دهیم و شیشه را از بین این صفحات برداشته تا فقط هوا

جایگزین شیشه بین صفحات خازن باشد، ظرفیت خازن حدوداً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\kappa_{\text{شیشه}} = 5$)

(۱) $5/5$ و کاهش (۲) $5/5$ و افزایش (۳) $94/5$ و افزایش (۴) $94/5$ و کاهش

۵۲- کدام گزینه به ترتیب جاهای خالی عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو صفحه یک خازن را به اندازه کافی زیاد کنیم، تعدادی از الکترون‌های توسط میدان الکتریکی ایجاد شده بین دو صفحه کنده شده و مسیرهای درون دی الکتریک ایجاد می‌شود که سبب تخلیه خازن شده و به این پدیده، فروریزش الکتریکی ماده دی الکتریک می‌گویند. این پدیده معمولاً با ایجاد همراه است.»

(۱) اتم‌های ماده دی الکتریک - رسانشی سرخس شکل - جرقه

(۲) اتم‌های ماده دی الکتریک - نارسانای بی‌نظم - پتانسیل الکتریکی بیشتر

(۳) ذخیره شده درون خازن - رسانشی سرخس شکل - ظرفیت بیشتر در خازن

(۴) ذخیره شده درون خازن - نارسانای بی‌نظم - جرقه

۵۳- خازن تختی که دی الکتریک آن هوا و فاصله میان صفحات آن d است، را در نظر بگیرید. اگر صفحه‌ای فلزی به ضخامت $\frac{2}{3}d$ میان صفحات

این خازن وارد کنیم و باقی‌مانده فضای میان صفحات را از ماده‌ای با ثابت دی الکتریک 5 پر کنیم، ظرفیت خازن چند برابر خواهد شد؟

(۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) 15 (۴) 5

۵۴- مساحت سطح مقطع مشترک صفحات خازن تختی برابر با A ، فاصله عایق میان صفحات آن برابر با d و ثابت دی الکتریک آن برابر با κ

است. اگر این خازن را به یک باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی V متصل کنیم، اندازه نیرویی که هر یک از صفحات خازن به دیگری وارد

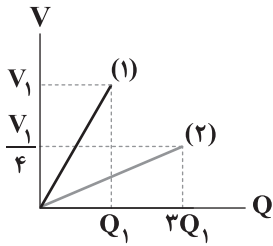
می‌کند، برابر کدام گزینه است؟

(۱) $\frac{\kappa A \epsilon_0 V^2}{d^2}$ (۲) $\frac{\kappa A \epsilon_0 V^2}{2d^2}$ (۳) $\frac{2\kappa A \epsilon_0 V^2}{d^2}$ (۴) $\frac{4\kappa A \epsilon_0 V^2}{3d^2}$

محل انجام محاسبات



۵۵- شکل زیر، نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن را بر حسب بار ذخیره شده روی صفحات آن برای دو خازن تخت C_1 و C_2 نشان می‌دهد. کدام گزینه رابطه انرژی ذخیره شده در دو خازن را درست نشان می‌دهد؟



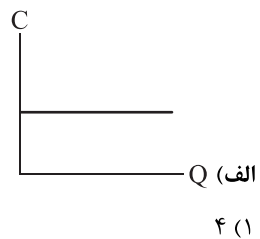
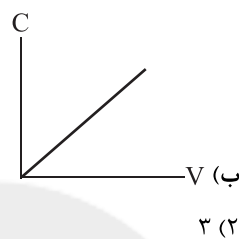
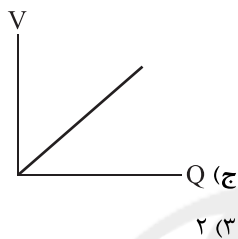
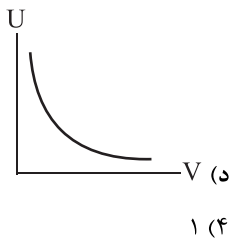
$$U_p = 0.25 U_1 \quad (1)$$

$$U_p = 0.5 U_1 \quad (2)$$

$$U_p = 0.75 U_1 \quad (3)$$

$$U_p = 0.3 U_1 \quad (4)$$

۵۶- خازن تختی در اختیار داریم که فاصله میان صفحات باردار آن d ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر صفحات آن برابر با V و بار ذخیره شده بر روی صفحات آن برابر با Q است. چه تعداد از نمودارهای داده شده در ارتباط با این خازن نادرست است؟



۵۷- ظرفیت خازن تختی $4 \mu F$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر صفحات آن V است. چنانچه $2 \mu C$ بار الکتریکی از صفحه منفی به صفحه مثبت آن انتقال دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در آن $10/25 \mu J$ کاهش می‌یابد. V چند ولت است؟

$$10/75 \quad (4)$$

$$9/25 \quad (3)$$

$$4/625 \quad (2)$$

$$5/375 \quad (1)$$

۵۸- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن تختی، 20% درصد افزایش یابد، به ترتیب از راست به چپ، بار الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در این خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کنند؟

$$20\% \text{ و افزایش} - 56\% \text{ و کاهش} \quad (2)$$

$$20\% \text{ و افزایش} - 44\% \text{ و افزایش} \quad (1)$$

$$80\% \text{ و افزایش} - 44\% \text{ و کاهش} \quad (4)$$

$$80\% \text{ و افزایش} - 56\% \text{ و افزایش} \quad (3)$$

۵۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) هر مجموعه‌ای از بارهای متحرک لزوماً جریان الکتریکی ایجاد می‌کنند.

(ب) الکترون‌های آزاد درون سیمی فلزی، حرکتی کاتوره‌ای در تمام جهات دارند و تندی آنها برابر با $10^6 \frac{m}{s}$ است.

(ج) هنگام قرار دادن سیم فلزی در مدار الکتریکی، اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو سر سیم ایجاد می‌شود که باعث به وجود آمدن میدان الکتریکی در بیرون سیم می‌شود که این میدان عامل حرکت الکترون‌های آزاد در سیم و در جهت میدان الکتریکی می‌باشد.

(د) اندازه سرعت سوق در یک رسانای فلزی، بسیار زیاد و در سیم‌های مسی از مرتبه بزرگی $10^4 \frac{m}{s}$ یا $10^5 \frac{m}{s}$ است.

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۶۰- ولتاژ باتری یک نوع ماشین حساب برابر با $5V$ است. هنگام روشن بودن این ماشین حساب، باتری باعث عبور جریان $0.25mA$ در آن می‌شود. چنانچه این ماشین حساب 0.5 ساعت روشن باشد، باتری چه مقدار انرژی بر حسب میکروژول به مدار ماشین حساب می‌دهد؟

$$2/25 \times 10^4 \quad (4)$$

$$0.6 \times 10^6 \quad (3)$$

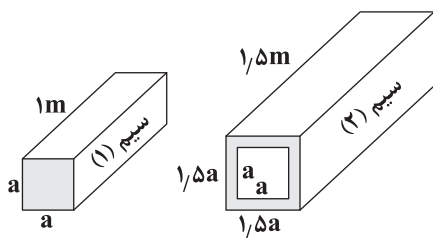
$$2/25 \times 10^6 \quad (2)$$

$$6 \times 10^4 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات



۶۱- در شکل زیر اگر مقاومت ویژه سیم (۱)، ۲ برابر مقاومت ویژه سیم (۲) باشد، مقاومت الکتریکی سیم (۱) چند برابر مقاومت الکتریکی سیم (۲) است؟ (در جریان‌های بسیار بالا به جای سیم با مقطع دایره‌ای از شمش‌های مسی (شیشه) با مقطع مربع یا مستطیل استفاده می‌کنند.)



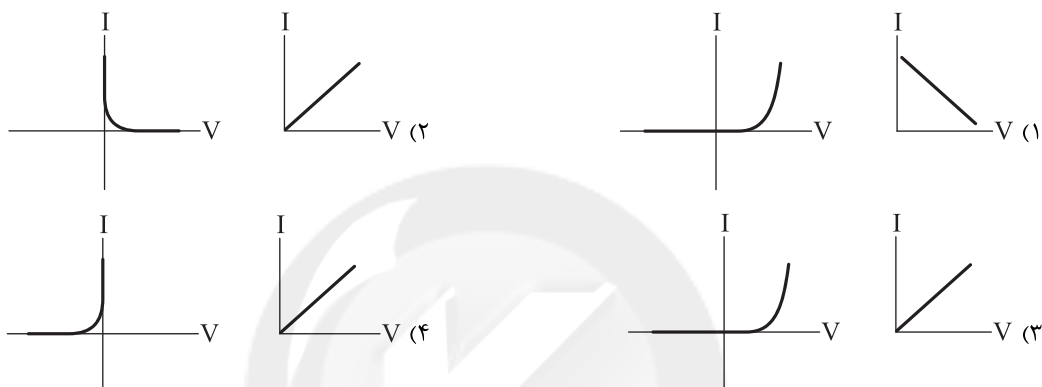
$$(1) \quad 1/25$$

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

$$(3) \quad \frac{3}{5}$$

$$(4) \quad \frac{5}{3}$$

۶۲- نمودار جریان الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی برای رسانای اهمی و یک دیود نور گسیل (LED) به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



۶۳- سیم فلزی از جنس طلا به طول ۱۲/۵۶ متر و قطر سطح مقطع ۲۰ میلی‌متر در اختیار داریم. اگر بارهای گذرنده از مقطع این سیم رسانا در مدت ۲۰ دقیقه معادل ۱۴۴ میکروکولن باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این سیم چند نانولت است؟ (دمای این سیم را ثابت فرض کنید و $\rho_{\text{طلا}} = 2/4 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$)

$$(1) \quad 19/2 \times 10^{-6}$$

$$(2) \quad 115/2 \times 10^{-6}$$

$$(3) \quad 19/2 \times 10^{-3}$$

$$(4) \quad 115/2 \times 10^{-3}$$

۶۴- دو سیم رسانا از جنس طلا و نقره در اختیار داریم. به طوری که شعاع سطح مقطع سیم نقره‌ای، ۲۵ درصد بیشتر از شعاع سطح مقطع سیم از جنس طلا است و هم‌چنین طول سیم از جنس طلا، ۵۰ درصد بیشتر از طول سیم از جنس نقره است. مقاومت الکتریکی سیم نقره‌ای چند درصد بیشتر (یا کمتر) از سیم از جنس طلا است؟ ($\rho_{\text{طلا}} = 2/4 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, $\rho_{\text{نقره}} = 1/6 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$)

(۱) حدود ۲۸ درصد کم‌تر است. (۲) حدود ۷۲ درصد بیشتر است. (۳) حدود ۷۲ درصد کم‌تر است. (۴) حدود ۲۸ درصد بیشتر است.

۶۵- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) مقاومت ویژه یک ماده به مقاومت الکتریکی آن جسم و قطر سطح مقطع آن بستگی دارد.

(ب) رساناهای الکتریکی بسیار خوب، مقاومت ویژه بسیار زیاد و عایق‌های خوب، مقاومت ویژه بسیار کم دارند.

(ج) مقاومت ویژه نیم‌رساناها با افزایش دما، افزایش می‌یابد.

$$(1) \quad \text{صفر}$$

$$(2) \quad 1$$

$$(3) \quad 2$$

$$(4) \quad 3$$

۶۶- از سیم رسانایی به طول ۵۰ متر، جریان ۶۰۰ میلی‌آمپر عبور می‌کند. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این سیم برابر با ۱/۵ ولت،

مقاومت ویژه آن برابر با $3/6 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ و چگالی آن ۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشند، جرم این سیم چند گرم است؟

$$(1) \quad 14/4$$

$$(2) \quad 144$$

$$(3) \quad 28/8$$

$$(4) \quad 288$$

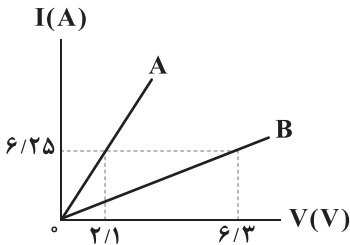
محل انجام محاسبات



۶۷- مقاومت الکتریکی سیمی برابر با 12Ω است. 40% درصد از طول این سیم رسانا را بریده و باقی مانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا آن را یکنواخت نازک کرده و طولش را به طول سیم اولیه برساند. با فرض ثابت ماندن دمای سیم، مقاومت سیم جدید چند اهم است؟

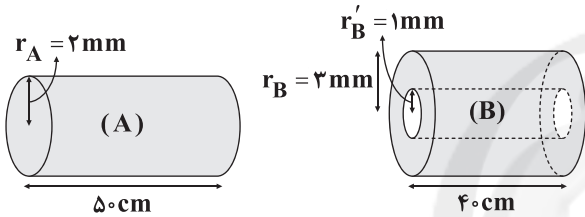
(۱) 20 (۲) $7/2$ (۳) $4/8$ (۴) 30

۶۸- نمودار جریان برحسب ولتاژ برای دو سیم رسانای A و B با جرم‌های برابر و چگالی‌های $\rho_A = 8/4 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_B = 5/6 \frac{g}{cm^3}$ مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر مقاومت ویژه سیم B، ۴ برابر مقاومت ویژه سیم A باشد، قطر سطح مقطع سیم A چند برابر قطر سطح مقطع سیم B است؟ (دمای هر دو سیم رسانا ثابت و برابر است و سطح مقطع سیم‌ها دایره‌ای شکل هستند.)



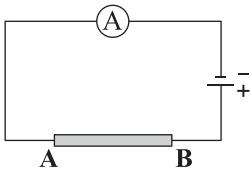
- (۱) $2\sqrt{2}$
(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۳) $\sqrt{2}$
(۴) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

۶۹- دو سیم رسانای هم جنس A و B مطابق شکل زیر، در اختیار داریم. مقاومت الکتریکی سیم رسانای B، چند برابر مقاومت الکتریکی سیم رسانای A است؟



- (۱) $2/5$
(۲) $1/25$
(۳) $0/8$
(۴) $0/4$

۷۰- مطابق شکل زیر، سیم رسانای AB به یک باتری متصل است. اگر این سیم را با سیم هم جنس دیگری که جرمش 25% درصد کم‌تر از این سیم است، جابه‌جا کنیم، عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج، 40% درصد افزایش می‌یابد. طول سیم جایگزین چند برابر طول سیم AB است؟ (دمای هر دو سیم را ثابت و برابر فرض کنید.)



- (۱) $\frac{1}{7}\sqrt{1/0.5}$
(۲) $\frac{4}{3}\sqrt{1/0.5}$
(۳) $\frac{5}{7}\sqrt{1/0.5}$
(۴) $1/4\sqrt{10/5}$

سایت کنکور



۷۱- دلیل اصلی این که آلکان‌ها اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) تولید آلاینده‌های کم
(۲) انرژی زیاد حاصل از سوختن
(۳) واکنش پذیری کم
(۴) میل ترکیبی زیاد با اکسیژن

۷۲- اگر در فرمول پیوند - خط هیدروکربن‌های بنزن، نفتالن و سیکلوهگزان به ترتیب از a، b و c خط استفاده شود، کدام یک از روابط زیر درست است؟

- (۱) $a + c = b$
(۲) $\frac{a^2 + c^2}{8} = b$
(۳) $9b = 4c^2$
(۴) $3\sqrt{a} = 2\sqrt{b}$

محل انجام محاسبات



- ۷۳- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با صنعت پتروشیمی و فراورده‌های پتروشیمیایی درست است؟
 (۱) در صنعت پتروشیمی، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت، زغال سنگ یا گاز طبیعی به دست می‌آیند.
 (۲) در شرکت‌های پتروشیمی سالانه میلیون‌ها تن فراورده‌های شیمیایی مانند پلی‌اتن تولید می‌شود که در تمامی آن‌ها کربن وجود دارد.
 (۳) کم‌تر از ۱۰ درصد نفت خام به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.
 (۴) در برج تقطیر نفت خام، مواد پتروشیمیایی که مولکول‌های آن‌ها سبک‌تر و فرارتر است به سوی پایین برج حرکت می‌کنند.
- ۷۴- اگر در یک هیدروکربن خطی (زنجیری) نسبت شمار پیوندهای $C-H$ به شمار پیوندهای $C-C$ برابر ۴ و مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول آن برابر با ۱۴ باشد، چند درصد جرم این هیدروکربن را کربن تشکیل می‌دهد؟ (این هیدروکربن فاقد پیوند

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

(۱) ۸۵/۷ (۲) ۸۸/۲ (۳) ۸۷/۸ (۴) ۸۳/۹

۷۵- برای سوختن کامل ۲/۵ مول از کدام یک از هیدروکربن‌های زیر ۲۷/۵ مول گاز اکسیژن لازم است؟

(۱) بنزن (۲) نفتالین (۳) سیکلوهگزان (۴) ۳، ۳- دی متیل پنتان

۷۶- کدام یک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

(۱) قیمت: نفت برنت دریای شمال < نفت سبک کشورهای عربی (۲) اندازه مولکول: نفت کوره < گازوئیل
 (۳) فراریت: بنزین < نفت سفید (۴) نقطه جوش: گریس < وازلین

۷۷- کدام مطالب زیر درباره نفت خام نادرست‌اند؟

(آ) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های گوناگون، برخی نمک‌ها، اسیدها، آب و ... است.
 (ب) مقدار نمک، اسید و آب در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.
 (پ) بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام، سیرشده و خطی هستند.
 (ت) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.

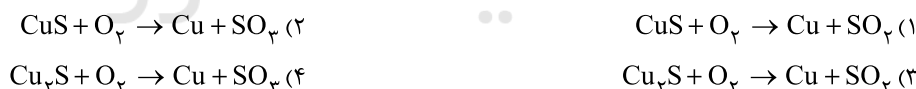
(۱) «آ»، «پ» (۲) «ب»، «ت» (۳) «ب»، «پ» (۴) «آ»، «ت»

۷۸- کدام موارد جزو مزایای استفاده از زغال سنگ در مقایسه با بنزین است؟

(آ) طول عمر ذخایر آن (ب) مقدار گرمای آزاد شده به ازای سوختن ($kJ.g^{-1}$)
 (پ) شرایط استخراج (ت) تأثیر روی محیط زیست

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

۷۹- در مجتمع مس سرچشمه کرمان، برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، کدام واکنش زیر انجام می‌شود؟ (واکنش‌ها موازنه شده نیستند.)



۸۰- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با هگزان راست‌زنجیر و ۱- هگزن درست است؟

- هر دو ترکیب بی‌رنگ بوده و در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند.
- برای ترکیبی که برم مایع بر آن اثر می‌کند می‌توان ۲ ساختار راست‌زنجیر دیگر با فرمول مولکولی یکسان در نظر گرفت.
- درصد جرمی کربن در ۱- هگزن بیشتر از هگزان است.
- واکنش پذیری ۱- هگزن بیشتر از هگزان است.
- ۱- هگزن در مجاورت گاز هیدروژن، در دما و فشار اتاق به هگزان تبدیل می‌شود.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

محل انجام محاسبات



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

- فلزی محکم با چگالی کم و مقاوم در برابر اکسایش است.
- یکی از کاربردهای آن، استفاده در ترمز دوچرخه است.
- با آهن (III) اکسید در اثر گرما واکنش داده و طی آن، فلز آهن و ترکیب Ti_2O_3 به دست می آید.
- واکنش پذیری آن از فلز منیزیم کم تر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۲- چه تعداد از فرمولهای زیر نی تواند وجود داشته باشد؟

C_4H_4 • C_5H_6 • $C_{10}H_{10}$ • C_7H_8 •
۱ (صفر) ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۸۳- چه تعداد از عبارتهای زیر را می توان به «سنگ بنای صنایع پتروشیمی» نسبت داد؟

- این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد.
- در اثر واکنش با آب (در حضور سولفوریک اسید) به یک ترکیب بی رنگ و فرار تبدیل می شود.
- درصد جرمی کربن در آن با درصد جرمی کربن در سیکلوپنتان برابر است.
- شمار جفت الکترونهای پیوندی در مولکول آن، $\frac{1}{3}$ شمار جفت الکترونهای پیوندی در مولکول H_2O هگزن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- سوخت هواپیما به طور عمده از جزئی از نفت خام تهیه می شود که مخلوطی از آلکانها است.
- سهم خطوط لوله در انتقال سوخت به مراکز توزیع و استفاده آن، بیشتر از راه آهن، کشتیهای نفتی و نفتکش جاده پیما است.
- برای بهبود کارایی زغال سنگ، گاز گوگردار خارج شده از نیروگاهها را می توان به کلسیم سولفات تبدیل کرد.
- اغلب انفجارهای معادن زغال سنگ به دلیل تجمع گاز متان آزاد شده از زغال سنگ بوده که سنگین، بی بو و بی رنگ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۵- شمار اتمهای هیدروژن مولکول آلکن A دو برابر شمار اتمهای هیدروژن مولکول آلکین B است. تفاوت شمار اتمهای کربن مولکول A و شمار اتمهای هیدروژن مولکول B کدام است؟

۱ (صفر) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۸۶- آلکن X با مقدار کافی برم واکنش داده و ۱۰۴ درصد بر جرم آن افزوده می شود. چند ساختار راست زنجیر برای آلکن X می توان در نظر گرفت؟ ($C=12, H=1, Br=80: g.mol^{-1}$)

۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (۵) ۴ (۶) ۵ (۷)

۸۷- درصد جزئی از نفت خام که به عنوان سوخت هواپیما به کار می رود در کدام یک از انواع نفت خام کم تر است؟

- (۱) نفت برنت دریای شمال
- (۲) نفت سنگین ایران
- (۳) نفت سنگین کشورهای عربی
- (۴) نفت سبک کشورهای عربی

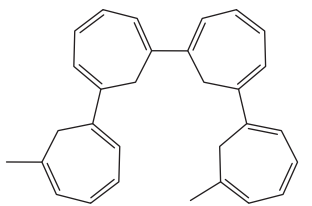
۸۸- نام a- اتیل، b- دی متیل هپتان را به چند آلکان متفاوت می توان نسبت داد؟ ($a \neq b \neq c$)

۱ (۵) ۲ (۶) ۳ (۷) ۴ (بیش از ۷)

۸۹- در ساختار یک آلکان راست زنجیر، شمار گروههای CH_2 ، سه برابر شمار گروههای CH_3 است. فرمول مولکولی این آلکان را به چند آلکان شاخه دار با سه شاخه فرعی می توان نسبت داد؟

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵)

محل انجام محاسبات



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۰- با توجه به شکل زیر چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- نسبت شمار اتمهای کربن به شمار اتمهای هیدروژن ترکیب A برابر با همین نسبت در بنزن است.
- شمار پیوندهای دوگانه مولکول A، بیشتر از دو برابر شمار همین پیوند در مولکول نفتالن است.
- شمار اتمهای کربن مولکول A، پنج برابر شمار همین اتمها در مولکول سیکلوهگزان است.
- شمار اتمهای هیدروژن مولکول A، پنج برابر شمار همین اتمها در مولکول اتانول است.

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

- سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلولهای خورشیدی است.
- عنصر دوم گروه چهاردهم بوده و واکنش پذیری آن کم تر از نخستین عنصر این گروه است.
- در صنعت آن را طی واکنشی توسط گرما از سیلیس و به حالت مایع به دست می آورند.
- درصد خلوص آن در صنایع الکترونیک باید به طور دقیق برابر ۱۰۰ باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۲- کدامیک از مطالب زیر درباره آلکینها نادرست است؟

- (۱) در جوشکاری کاربردی از سوختن نخستین عضو آلکینها، دمای لازم برای جوش دادن قطعههای فلزی تأمین می شود.
- (۲) به هیدروکربنهای سیرنشده با حداقل یک پیوند سهگانه کربن - کربن، آلکین گفته می شود.
- (۳) آلکینها واکنش پذیری زیادی دارند و با مواد شیمیایی مختلف واکنش می دهند.
- (۴) در مولکول پنجمین عضو خانواده آلکینها، نسبت شمار اتمهای هیدروژن به کربن برابر $\frac{5}{3}$ است.

۹۳- کدامیک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) نخستین انقلاب در کشاورزی، کاشت دانهها و دروکردن فرآوردهها بود و باعث شد، غلات و حبوبات به مقدار زیادی تولید شوند.
- (۲) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می دهد.
- (۳) مصرف غذا، انرژی مورد نیاز بدن برای حرکت ماهیچهها، ارسال پیامهای عصبی، جابهجایی یونها و مولکولها از دیواره هر یاخته را تأمین می کند.
- (۴) تمام یونها، مولکولها و یونهای موجود در بدن، عملاً از غذایی که انسان می خورد، تأمین می شود.

۹۴- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) بدن ما برای انجام فعالیتهای ارادی و غیرارادی گوناگون به ماده و انرژی نیاز دارد.
- (ب) خوردن سیب یا نوشیدن شربت آبلیمو و عسل، کاهش قند خون بدن را جبران می کند.
- (پ) هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد می توان با خوردن اسفناج و عدسی بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.
- (ت) برای آزاد کردن انرژی مواد، علاوه بر سوزاندن آنها، روشهای دیگری هم وجود دارد.

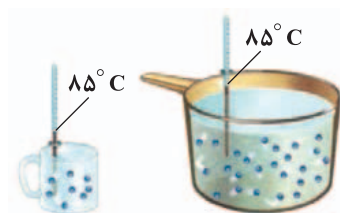
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۵- با توجه به شکلهای زیر، میانگین تندی مولکولهای آب در و انرژی گرمایی آب موجود در



(A)

(B)

(۱) در ظرف B بیشتر - ظرف B (نیز) بیشتر است.

(۲) در ظرف B بیشتر - دو ظرف، قابل مقایسه نیست.

(۳) دو ظرف، برابر - ظرف B بیشتر است.

(۴) دو ظرف، برابر - دو ظرف قابل مقایسه نیست.



- ۹۶- دبی رود عبارت است از
- (۱) حجم کل آب ورودی به منطقه
(۳) حجم آبی که در ثانیه از مقطع عرضی رود عبور می‌کند.
(۲) تفاوت آب ورودی و خروجی به رود
(۴) حجم آب عبوری از رود طی یک دوره مشخص
- ۹۷- هر چه حجم فضای خالی یک آبخوان افزایش یابد
- (۱) مقدار آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد.
(۳) آب بیشتری از آن عبور می‌کند.
(۲) میزان نفوذپذیری آن زیاد می‌شود.
(۴) آبخوان موجود در آن از نوع تحت فشار خواهد بود.
- ۹۸- کدام عامل مهم‌تری در افزایش نمک‌های محلول در آب زیرزمینی نسبت به آب رودخانه‌ها در یک منطقه است؟
- (۱) دمای آب (۲) مسافت طی شده (۳) جنس سنگ‌ها (۴) سرعت حرکت آب
- ۹۹- در طبقه‌بندی ذرات خاک براساس اندازه، کدام ذرات در یک دسته قرار می‌گیرند؟
- (۱) شن و ماسه (۲) ماسه و رس (۳) لای و رس (۴) ماسه و سیلت
- ۱۰۰- در افق A خاک، کدام ذره خاک مشاهده نمی‌شود؟
- (۱) رس (۲) ماسه (۳) شن (۴) سیلت
- ۱۰۱- خاک حاصل از تخریب و از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد.
- (۱) غیرسیلیکات‌ها - کوارتز (۲) سیلیکات‌ها - سنگ‌های فسفاتی
(۳) غیرسیلیکات‌ها - سنگ‌های فسفاتی (۴) سیلیکات‌ها - کوارتز
- ۱۰۲- با برداشت آب از چاه‌های نزدیک یک برکه، به مرور کدام مورد تشکیل می‌شود؟
- (۱) چشمه (۲) باتلاق (۳) آبخوان تحت فشار (۴) آبخوان نوع آزاد
- ۱۰۳- در یک منطقه سطح آب در یک چاه، نمایانگر سطح ایستابی است، کدام جمله صحیح است؟
- (۱) لایه نفوذناپذیر در زیر منطقه اشباع قرار دارد.
(۳) لایه رس در بالای منطقه اشباع واقع شده است.
(۲) آب با فشار به سطح زمین می‌رسد.
(۴) بالا و پایین آبخوان منطقه را لایه‌های نفوذناپذیر تشکیل می‌دهند.
- ۱۰۴- در تعیین سختی آب، اگر میزان یون‌ها برابر باشد، تأثیر کدام یون بیشتر است؟
- (۱) سدیم (۲) کلسیم (۳) پتاسیم (۴) منیزیم
- ۱۰۵- یکی از اهداف مهم محاسبه بیلان آب می‌باشد.
- (۱) تعیین میزان عمق آب‌های زیرزمینی
(۲) تعیین میزان تغییرات حجم ذخیره منابع آب در منطقه
(۳) محاسبه میزان حجم آب قابل بهره‌برداری آبخوان
(۴) بررسی میزان تخلخل رسوبات در یک منطقه

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۱۴۰۱/۱۰/۰۲



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۰۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

یازدهم تجربی

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	محمدرضا میرجلیلی	مریم ولی‌عابدینی - مینا مقدسی مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی - آراد فلاح مهدی گوهری رضا عبدالمهی - علی مغربی	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	کامبیز افضل‌فر	مروارید شاه‌حسینی
شیمی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	ایمان زارعی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

سایت کنکور

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گل‌فر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی



به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



ریاضیات

۱ ۳ طبق فرض تست داریم:

$$\frac{S_{MNCB}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{S_{\Delta ABC} - S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{4}$$

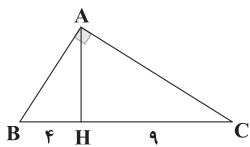
$$\Rightarrow 1 - \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{3}{4} \quad (*)$$

از طرفی مثلث‌های AMN و ABC با یکدیگر متشابه هستند. هم‌چنین می‌دانیم که نسبت مساحت دو مثلث متشابه با مربع نسبت تشابه برابر است، پس با توجه به رابطه (*) داریم:

$$k^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow k = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \left(\frac{MN}{BC}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{15}{BC} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow BC = \frac{30}{\sqrt{3}} = 10\sqrt{3}$$

۲ ۴ طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:



$$AH^2 = BH \times CH = 4 \times 9 \Rightarrow AH = 6$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times 6 \times 13 = 39$$

۲ ۵ در مثلث قائم‌الزاویه AHC داریم:

$$DH^2 = AD \times DC \Rightarrow DH^2 = AD \times 4 \Rightarrow DH = 2\sqrt{AD} \quad (*)$$

در مثلث قائم‌الزاویه AHD داریم:

$$AH^2 = DH^2 + AD^2 \xrightarrow{(*)} (2\sqrt{3})^2 = 4AD + AD^2$$

$$\Rightarrow AD^2 + 4AD - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (AD+6)(AD-2) = 0 \xrightarrow{AD>0} AD = 2$$

$$\xrightarrow{(*)} DH = 2\sqrt{2} \quad (**)$$

با توجه به قضیه تالس در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$DH \parallel AB \Rightarrow \frac{DH}{AB} = \frac{CD}{CA} \Rightarrow \frac{DH}{AB} = \frac{CD}{CD+DA}$$

$$\xrightarrow{(**)} \frac{2\sqrt{2}}{AB} = \frac{4}{4+2} \Rightarrow AB = 3\sqrt{2}$$

۱ ۶

$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

نکته:

بنابراین داریم:

$$x \in \mathbb{Z} \Rightarrow 3x^2 + 2(0)x = 5 \Rightarrow 3x^2 = 5 \Rightarrow x = \pm\sqrt{\frac{5}{3}} \text{ غرق}$$

$$x \notin \mathbb{Z} \Rightarrow 3x^2 + 2(-1)x = 5$$

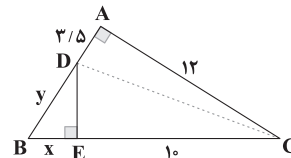
$$\Rightarrow 3x^2 - 2x - 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \text{ غرق} \\ x = \frac{5}{3} \checkmark \end{cases}$$

۱ ۳ مثلث‌های BED و BAC با یکدیگر متشابه هستند، زیرا:

$$\begin{cases} \hat{B} = \text{مشترک} \\ \hat{E} = \hat{A} = 90^\circ \end{cases} \xrightarrow{\text{نسبت تشابه}} \frac{BE}{BA} = \frac{BD}{BC} = \frac{ED}{AC}$$

$$\xrightarrow{\text{جای گذاری}} \frac{x}{3/5+y} = \frac{y}{10+x} = \frac{ED}{12} \quad (*)$$

حال شکل زیر را در نظر بگیرید، در مثلث ADC داریم:



$$DC^2 = 12^2 + \left(\frac{y}{2}\right)^2 = 144 + \frac{y^2}{4} = \frac{625}{4}$$

حال در مثلث DEC داریم:

$$DE^2 = DC^2 - EC^2 = \frac{625}{4} - 100 = \frac{225}{4}$$

$$\Rightarrow DE = \frac{15}{2} = 7.5$$

با جای‌گذاری در رابطه (*) داریم:

$$\frac{x}{3/5+y} = \frac{y}{10+x} = \frac{15}{12} \Rightarrow \frac{x}{3/5+y} = \frac{y}{10+x} = \frac{5}{4}$$

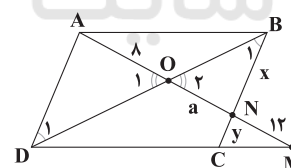
$$\begin{cases} \lambda x = 17/5 + 5y \\ \lambda y = 50 + 5x \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \begin{cases} x = 10 \\ y = 12/5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AB = 16 \\ BC = 20 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{محیط مثلث ABC} = 16 + 12 + 20 = 48 \\ \text{محیط مثلث BDE} = 10 + 12/5 + 7.5 = 30 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف محیط دو مثلث} = 48 - 30 = 18$$

۲ ۳ شکل زیر را در نظر بگیرید، با توجه به ویژگی خطوط موازی و

مورب داریم:



$$\begin{cases} AD \parallel BC \\ \text{مورب BD} \end{cases} \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{D}_1$$

بنابراین مثلث‌های OAD و ONB با یکدیگر متشابه هستند و داریم:

$$\frac{OA}{ON} = \frac{AD}{NB} = \frac{OD}{OB} \xrightarrow{AD=BC} \frac{\lambda}{a} = \frac{x+y}{x} \Rightarrow \frac{\lambda}{a} = 1 + \frac{y}{x} \quad (1)$$

از طرفی مثلث‌های NCM و NBA با یکدیگر متشابه هستند ($\hat{A} = \hat{M}, \hat{C} = \hat{B}$)، لذا داریم:

$$\frac{NB}{NC} = \frac{NA}{NM} = \frac{AB}{MC} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{a+\lambda}{12} \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{12}{a+\lambda} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2): (1)} \frac{\lambda}{a} = 1 + \frac{12}{a+\lambda} \Rightarrow \frac{\lambda}{a} = \frac{a+20}{a+\lambda}$$

$$\Rightarrow \lambda a + 64 = a^2 + 20a \Rightarrow a^2 + 12a - 64 = 0$$

$$\Rightarrow (a-4)(a+16) = 0 \xrightarrow{a>0} a = 4$$



۱۳ یادآور: از ویژگی تابع معکوس داریم:

$$f(a) = b \Leftrightarrow f^{-1}(b) = a$$

$$f^{-1}(g(2a+1)) = 4 \xrightarrow{g(2a+1)=b} f^{-1}(b) = 4 \Rightarrow f(4) = b$$

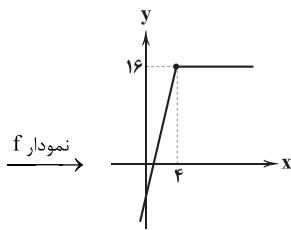
$$\xrightarrow{\text{از تابع } f} b = 2 \Rightarrow g(2a+1) = 2 \Rightarrow \frac{2a+1}{2a+1-1} = 2 \Rightarrow 2a+1 = 4a$$

$$\Rightarrow 2a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

۱۴ ابتدا تابع f را به صورت یک تابع دوضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$\frac{x}{16-4x} \mid \frac{4}{b} \Rightarrow |16-4x| = \begin{cases} 16-4x & x \leq 4 \\ -16+4x & x > 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 8x-16 & x \leq 4 \\ 16 & x > 4 \end{cases}$$



تابع برای $x \leq 4$ وارون پذیر است

بنابراین داریم:

$$x \leq 4: y = 8x - 16 \xrightarrow{\text{تعویض } x \text{ با } y} x = 8y - 16 \Rightarrow 8y = x + 16$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{8}x + 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{8}x + 2$$

اما با توجه به ضابطه تابع f داریم:

$$x \leq 4 \Rightarrow y \leq 16$$

و با توجه به تعویض x با y ، در تابع معکوس $x \leq 16$ است.

۱۵

$$y = 3x^2 + 12x; x \leq -2 \xrightarrow{\text{تعویض } x \text{ با } y} x = 3y^2 + 12y; \frac{y \leq -2}{(*)}$$

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

$$\Rightarrow x = 3(y+2)^2 - 12 \Rightarrow x + 12 = 3(y+2)^2 \Rightarrow (y+2)^2 = \frac{x+12}{3}$$

$$\Rightarrow \sqrt{(y+2)^2} = \sqrt{\frac{x+12}{3}} \Rightarrow |y+2| = \sqrt{\frac{x+12}{3}}$$

$$\xrightarrow{(*)} \xrightarrow{y+2 \leq 0} -(y+2) = \sqrt{\frac{x+12}{3}} \Rightarrow y = -\sqrt{\frac{x+12}{3}} - 2$$

$$\xrightarrow{\text{مقایسه بانست}} \begin{cases} k = -1 \\ a = 12 \Rightarrow \frac{ab}{k} = 24 \\ b = -2 \end{cases}$$

۷ ابتدا دامنه تابع را به دست می‌آوریم:

$$x - x^2 \geq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 \leq x \leq 1$$

$$\xrightarrow{\text{عبارت داخل جز صحیح}} 0 \leq \frac{x}{2} \leq \frac{1}{2} \Rightarrow \left[\frac{x}{2}\right] = 0$$

$$\Rightarrow y = 0 \times \sqrt{x-x^2} = 0 \Rightarrow y = 0$$

بنابراین تابع داده شده برابر تابع ثابت $y = 0$ بوده و برد آن فقط شامل عضو $\{0\}$ است.

۸ با توجه به دامنه توابع گویا، نتیجه می‌گیریم که $x = \frac{1}{2}$

و $x = -3$ ریشه‌های مخرج هستند، لذا داریم:

$$\begin{cases} 2(-3)^2 + a(-3) + b = 0 \\ 2\left(\frac{1}{2}\right)^2 + a\left(\frac{1}{2}\right) + b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 18 - 3a + b = 0 \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{2}a + b = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3a - b = 18 \\ a + 2b = -1 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \begin{cases} a = 5 \\ b = -3 \end{cases} \Rightarrow f(1) = \frac{3-2}{2+5-3} = \frac{1}{4}$$

۹ دو تابع f و g موقعی با هم برابرند که اولاً $D_f = D_g$ ، ثانیاً به ازای هر x از دامنه، $f(x) = g(x)$ باشد. در گزینه (۲)، دامنه هر دو تابع برابر \mathbb{R} بوده و داریم:

$$g(x) = |x^3| = \begin{cases} x^3 & x \geq 0 \\ -x^3 & x < 0 \end{cases} = x^2 |x| = f(x)$$

در گزینه (۳) و (۴)، دامنه دو تابع با هم برابر نیستند و در گزینه (۱)، $f(x) \neq g(x)$ است زیرا:

$$f(x) = \sqrt{(3x-4)^2} = |3x-4| \neq g(x)$$

۱۰

$$D_f: x^3 - 3x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2(x-3) \geq 0 \xrightarrow{\text{فرض: } x \neq 0} x-3 \geq 0 \Rightarrow x \geq 3$$

ولی $x = 0$ هم در دامنه تابع صدق می‌کند، پس:

$$D_f = [3, +\infty) \cup \{0\} \Rightarrow a = 3, b = 0 \Rightarrow a + b = 3$$

۱۱ در تابع یک‌به‌یک، مؤلفه‌های دوم نباید با هم برابر باشند. در صورتی که مؤلفه‌های دوم یکسان باشند، باید مؤلفه‌های اول هم با هم برابر باشند، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} (m, 4), (2m+n, 4) \xrightarrow{\text{شرط یک‌به‌یک}} m = 2m+n \Rightarrow m+n=0 \quad (*) \\ (n, 0), (5, 0) \xrightarrow{\text{شرط یک‌به‌یک}} n = 5 \xrightarrow{(*)} m = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n - m = 5 - (-5) = 10$$

۱۲ توابع دو ضابطه‌ای موقعی یک‌به‌یک هستند که اولاً هر ضابطه جداگانه یک‌به‌یک باشد، ثانیاً اشتراک برد دو ضابطه تهی باشد.

$$\begin{cases} y = \sqrt{x+5} + k \xrightarrow{x \geq -1} y \geq 2+k \quad (1) \\ y = 3x-2 \xrightarrow{x < -1} y < -5 \quad (2) \end{cases}$$

برای این که تابع f یک‌به‌یک باشد، می‌بایست اشتراک (۱) و (۲) تهی باشد، پس:

$$2+k \geq -5 \Rightarrow k \geq -7$$



۱ ۱۶

زیست‌شناسی

۲۱ ۳ ماهیچه‌هایی که در برقراری ارتباط ایفای نقش می‌کنند:

ماهیچه‌های اسکلتی

ماهیچه‌هایی که به استخوان‌ها متصل نیستند: ماهیچه قلب، همه ماهیچه‌های صاف، بعضی ماهیچه‌های اسکلتی (بنداره‌ها)

ماهیچه‌ای که به تعداد بیش از ۶۰۰ عدد از آن‌ها وجود دارد: ماهیچه اسکلتی ماهیچه‌ای که می‌تواند به صورت غیرارادی منقبض شود: هر سه نوع بافت ماهیچه‌ای صاف (همیشه غیرارادی)، قلبی (همیشه غیرارادی) و اسکلتی (انعکاس غیرارادی)

در ماهیچه اسکلتی باید توجه کنید که تار (نه تارچه) ماهیچه‌ای، همان یاخته ماهیچه‌ای است، سیتوپلاسم و هسته در تار ماهیچه‌ای قرار دارند، بنابراین تارچه فاقد هسته و سیتوپلاسم در ساختار خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر سه نوع بافت ماهیچه‌ای صاف، قلبی و اسکلتی، انقباض غیرارادی مشاهده می‌شود که فرایند انقباض در هر نوع ماهیچه به حضور یون کلسیم نیازمند است.

(۲) در همه ماهیچه‌ها (اسکلتی، صاف و قلبی) مویرگ‌های خونی وجود دارند، بنابراین می‌توان گفت که مویرگ‌ها در حفظ هم‌ایستایی (هومئوستازی) آن‌ها نقش دارند.

(۴) در ماهیچه اسکلتی سرعت ارسال پیام اهمیت زیاد دارد، بنابراین نورون‌های حرکتی که با این ماهیچه سیناپس تشکیل می‌دهند، میلین دار می‌باشند.

۲۲ ۳ موارد «ج» و «د» درست هستند و موارد «الف» و «ب» نادرست می‌باشند. اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون دریافت کنند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد و هومئوستازی بدن به هم می‌خورد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شوند، چنین وضعیتی به دیابت شیرین معروف است. در دیابت نوع یک، در تولید هورمون انسولین (ترشح شده از پانکراس) اختلال ایجاد می‌شود، ولی در دیابت نوع دو، گیرنده‌های هورمون انسولین اختلال دارند.

بررسی موارد:

(الف) در دیابت نوع دو برخلاف دیابت نوع یک (نه بالعکس)، گیرنده‌های انسولین به هورمون انسولین پاسخ نمی‌دهند، به همین دلیل اثر انسولین بر روی یاخته‌ها اعمال نمی‌شود و غلظت گلوکز خوناب از حد نرمال بالاتر می‌رود. (ب) مونوساکارید حاصل از تجزیه مالٹوز، گلوکز است. در دیابت نوع یک همانند دیابت نوع دو، گلوکز درون لگنچه (بخش قیفی شکل کلیه) قابل مشاهده می‌باشد. (ج) در دیابت شیرین چه نوع یک چه نوع دو، یاخته‌ها نمی‌توانند گلوکز را از خون بگیرند و به همین دلیل به ناچار انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست می‌آورند. تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد، بنابراین افراد مبتلا به دیابت نوع یک همانند نوع دو باید بهداشت را بیش از پیش رعایت کنند و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هر چند کوچک باشند.

(د) منظور این گزینه افزایش ترشح هورمون گلوکاگون است. در فرد مبتلا به دیابت نوع یک، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود، در دیابت نوع دو، گیرنده‌های انسولین برای اتصال به هورمون انسولین ایراد دارند. در این افراد میزان گلوکز خون بیش از حد معمول است. هورمون گلوکاگون به منظور افزایش گلوکز خون ترشح می‌شود، بنابراین در افراد مبتلا به دیابت شیرین از دیابت ترشح هورمون از جزایر لانگرهانس (هورمون گلوکاگون) برای جبران اثرات کاهش ترشح هورمون دیگر (هورمون انسولین) غیرممکن است.

$$\left\{ \begin{array}{l} (2, 3) \text{ شیب تابع } f \\ (5, 0) \end{array} \right. \rightarrow m_f = \frac{0-3}{5-2} = -1 \xrightarrow{f \perp g} m_g = +1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} f \text{ معادله ی } : y-3 = (-1)(x-2) \Rightarrow y = f(x) = 5-x \\ g \text{ معادله ی } : y-3 = (+1)(x-2) \Rightarrow y = g(x) = x+1 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow (f \cdot g)(x) = f(x) \times g(x) = (5-x)(x+1) = -x^2 + 4x + 5$$

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\} \quad \text{۱۷ ۳ یادآوری:}$$

$$D_{\frac{f}{g}} = 18 + 3x - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 - 3x - 18 \leq 0 \Rightarrow (x-6)(x+3) \leq 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -3 \leq x \leq 6 \Rightarrow D_f = [-3, 6], D_g = (-\infty, 3]$$

$$\xrightarrow{\text{از نمودار } g} g(x) = 0 \Rightarrow x = -4, -2, 3$$

$$D_{\frac{f}{g}} = [-3, 6] \cap (-\infty, 3] - \{-4, -2, 3\} = [-3, 3] - \{-4, -2, 3\}$$

$$\Rightarrow D_{\frac{f}{g}} = [-3, 3] - \{-2\}$$

۳ ۱۸

$$D_{\frac{-1}{f}} = D_{y=-1} \cap D_f - \{x | f(x) = 0\} = \mathbb{R} \cap \{-1, 2, -3\} - \{-1\}$$

$$\Rightarrow D_{\frac{-1}{f}} = \{2, -3\}$$

$$\frac{-1}{f} = \left\{ \left(2, \frac{-1}{1} \right), \left(-3, \frac{-1}{5} \right) \right\} = \left\{ (2, -1), \left(-3, -\frac{1}{5} \right) \right\}$$

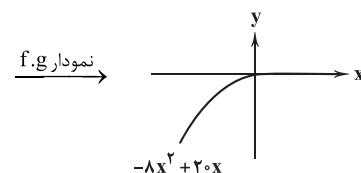
۲ ۱۹

$$f(x) = 2x - |2x| = \begin{cases} 4x & x < 0 \\ 0 & x \geq 0 \end{cases}$$

$$g(x) = |2x - 4| + 1 = \begin{cases} -2x + 5 & x < 2 \\ 2x - 3 & x \geq 2 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x < 0 : f \times g = 4x \times (-2x + 5) = -8x^2 + 20x \\ 0 \leq x < 2 : f \times g = 0 \times (-2x + 5) = 0 \\ x \geq 2 : f \times g = 0 \times (2x - 3) = 0 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow (f \times g)(x) = \begin{cases} -8x^2 + 20x & x < 0 \\ 0 & x \geq 0 \end{cases}$$



$$\Rightarrow R_{f \cdot g} = (-\infty, 0]$$

$$D_{\frac{yf}{g+y}} = D_{yf} \cap D_{g+y} - \{x | g(x) + y = 0\}$$

۴ ۲۰

$$\xrightarrow{D_{yf} = D_f} D_{\frac{yf}{g+y}} = D_f \cap D_g - \underbrace{\{x | g(x) = -y\}}_{b=-2} = \{c\}$$

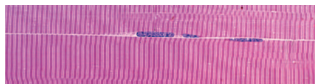
$$\Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = -2 \Rightarrow abc = -6 \\ c = 3 \end{cases}$$



۲۳ | ۱

۲) اولین یاخته‌های بیگانه‌خوار آغازکننده التهاب، ماستوسیت‌ها (با آزاد کردن هیستامین) می‌باشند، اما اولین یاخته‌های آغازکننده بیگانه‌خواری در التهاب، ماکروفاژها می‌باشند. ماکروفاژها در حین ورود میکروب‌ها، بیگانه‌خواری آن‌ها را آغاز می‌کنند. دقت کنید که فعالیت این بیگانه‌خوارها قبل از پروتئین مکمل آغاز می‌شود، زیرا ماکروفاژها برای تشخیص یاخته غیرخودی، گیرنده دارند. ۴) پروتئین‌های مکمل می‌توانند با از بین بردن عملکرد غشای یاخته‌های میکروب و عدم کنترل ورود و خروج مواد، منجر به نابودی یاخته هدف شوند، بدون نیاز به درشت‌خوارها.

۲۶ | ۲ منظور صورت سؤال، تارچه‌ها هستند. با توجه به شکل، هسته که اندامک کنترل‌گر یاخته است، تیره‌ترین بخش یاخته می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تارچه‌ها توسط پوشش غشایی یاخته احاطه شده و با پرده پیوندی ارتباط مستقیم ندارند. ۳) طول رشته‌های پروتئینی آکتین و میوزین در طی فرایند انقباض ثابت است، اما طول سارکومر، تارچه، تار و ماهیچه تغییر می‌کنند. ۴) با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۴۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، قطر و ضخامت تارچه‌های موجود در یک یاخته ماهیچه‌ای یکسان نیست.

۲۷ | ۲ در بدن وزنه‌برداران میزان تارهای ماهیچه‌ای نوع تند بیشتر است و این تارها دارای میتوکندری (اندامک تأمین‌کننده انرژی یاخته) کم‌تری می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نوع تارهای عضلانی کند در شناگران بیشتر است. این نوع تارها مدت زمان بیشتری برای انقباض نیاز دارند؛ در نتیجه انقباض طولانی‌تر و نیاز یاخته به اسید چرب بیشتر می‌باشد. ۳) در ورزشکاران دوی ماراتن، تارهای عضلانی کند بیشتر است و این تارها دارای میزان میوگلوبین بیشتری هستند؛ اما دقت کنید که این پروتئین در ذخیره اکسیژن در ماهیچه نقش دارد، نه انتقال آن در خون. ۴) در ورزشکاران دوی صدمتر، نوع تارهای تند بیشتر است. انقباض این تارها سریع‌تر بوده و سرعت بیشتری برای آزادسازی یون کلسیم (مؤثر بر غده پاراتیروئید) نیاز دارد.

۲۸ | ۲ با توجه به شکل سؤال، غده (۱) ← تیروئید، غده (۲) ← تیموس، غده (۳) ← فوق‌کلیه و غده (۴) ← لوزالمعده را نشان می‌دهد. موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) غدد تیروئید، فوق‌کلیه و لوزالمعده می‌توانند بر تغییر قند خون بدن نقش داشته باشند. تیروئید با تنظیم سوخت و ساز یاخته‌ها، فوق‌کلیه با ترشح ایپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین و لوزالمعده با ترشح انسولین و گلوکاگون می‌توانند قند خون را تغییر دهند.

ب) هورمون T_h در دوران جنینی و کودکی می‌تواند از تیروئید ترشح شده و باعث نمو دستگاه عصبی شود، اما دقت کنید این فرد بالغ می‌باشد.

ج) تیموسین از تیموس ترشح شده و در تقویت ایمنی بدن نقش دارد، اما کورتیزول ترشح‌شده از غده فوق‌کلیه در درازمدت باعث تضعیف ایمنی بدن می‌شود.

د) غده لوزالمعده به کمک بخش **برون‌ریز** (نه درون‌ریز) خود در فرایند هضم و جذب دستگاه گوارش مؤثر است.

گزینه (۱) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است. مرکز اصلی تنظیم دما در بدن انسان، هیپوتالاموس می‌باشد. هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین غده هیپوفیز ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند یا این‌که ترشح آن‌ها متوقف شود. به همین دلیل، غده هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها برعهده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) غده مستقر در یک گودی موجود در استخوان کف جمجمه، غده هیپوفیز می‌باشد. غده هیپوفیز سه بخش دارد که پیشین، میانی و پسین نامیده می‌شوند. عملکرد بخش میانی در انسان به خوبی شناخته نشده و هیچ نوع هورمونی ترشح نمی‌کند.

۳) هورمون مؤثر بر تولید شیر در غدد شیری، پرولاکتین می‌باشد که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود. هیپوفیز پیشین با ترشح هورمون رشد، تقسیم یاخته‌های غضروفی را افزایش می‌دهد که این یاخته‌ها به سمت دو سر استخوان دراز تقسیم می‌شوند (نه به سمت مرکز استخوان).

۴) هیپوتالاموس، هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده را ترشح می‌کند که بر روی هیپوفیز پیشین تأثیر می‌گذارند. هورمون ضدادراری و اکسی‌توسین نیز در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند، هورمون ضدادراری در تنظیم مقدار آب مؤثر است، اما از هیپوتالاموس ترشح نمی‌شود (هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس ساخته می‌شود، ولی از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود).

۲۴ | ۴ مورد «الف» نادرست می‌باشد و موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) ماستوسیت‌ها همانند بازوفیل‌ها که دارای دانه‌های تیره (نه روشن و ریز که در نوتروفیل مشاهده می‌شود) می‌باشند، توانایی ترشح هیستامین را دارند. هیستامین ترکیب شیمیایی می‌باشد که با اثرگذاری بر رگ‌های خونی موجب افزایش قطر آن‌ها می‌شود.

ب) منظور از بیگانه‌خوار رهاکننده هیستامین، ماستوسیت است که همانند ماکروفاژ جزو بیگانه‌خوارهای بافتی بوده و در خارج از خون به سر می‌برند، بنابراین قادر به تراگذاری (دیاپدز) نیستند.

ج) پروتئین مکمل با اتصال به غشای میکروب، فعالیت بیگانه‌خواری را آسان‌تر می‌کند، بنابراین می‌توان گفت فعالیت درشت‌خوارها افزایش می‌یابد. اینترفرون نوع دو نیز درشت‌خوارها را فعال می‌کند و فعالیت بیگانه‌خواری را آسان‌تر می‌کند.

د) پرفورین با ایجاد منفذ در غشای یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس (یاخته‌های خودی) باعث مرگ برنامه‌ریزی‌شده در آن‌ها می‌شود، ولی پروتئین‌های مکمل پس از فعال شدن به کمک یک‌دیگر با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروب‌ها منافذ به وجود می‌آورند.

۲۵ | ۳ مولکول نشان داده‌شده در شکل سؤال، پروتئین مکمل می‌باشد. پروتئین مکمل همانند سایر پروتئین‌های خوناب، محلول در خوناب هستند و فشار اسمزی خون را افزایش می‌دهند.

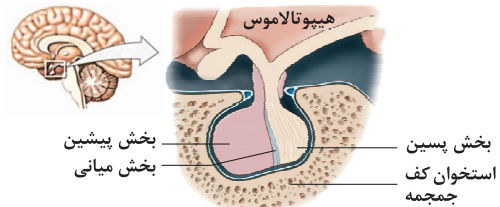
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این فرایند مربوط به عملکرد یاخته‌کشنده طبیعی با ترشح پرفورین و آنزیم می‌باشد (نه پروتئین مکمل).



۲۹ ۴ هیپوفیز پیشین به لوب بویایی و حفره بینی نزدیک‌تر است، در

حالی‌که بخش پسین با مغز میانی و مخچه فاصله کم‌تری دارد. آلدوسترون با افزایش بازجذب سدیم از نفرون باعث افزایش بازجذب آب و افزایش حجم خون می‌شود، هورمون ضدادراری نیز مستقیماً با افزایش بازجذب آب از نفرون، حجم خون را زیاد می‌کند، بنابراین هر دو با افزایش حجم خون باعث افزایش فشار خون می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بخش پسین هیپوفیز به مخچه نزدیک‌تر است. هیپوفیز پیشین، هورمون رشد می‌سازد و این هورمون محرک تقسیم یاخته‌های غضروفی در صفحات رشد است. در ضمن توجه کنید در صورت سؤال، فرد ۳۵ ساله بیان شده است که از سن رشد فاصله دارد.

(۲) بخش پیشین، هورمون رشد تولید می‌کند. این هورمون تا چند سال پس از بلوغ می‌تواند بر رشد و تولید یاخته‌های استخوانی جدید توسط صفحه‌های رشد مؤثر باشد؛ پس از آن، این صفحات بسته می‌شوند. در مرد ۳۵ ساله این صفحات بسته‌اند.

(۳) دقت کنید که هورمون محرک فوق‌کلیه تأثیری بر تنظیم هورمونی بخش مرکزی غده فوق‌کلیه ندارد.

۳۰ ۴ همه موارد، جزو نخستین خط دفاعی هستند.

بررسی موارد:

(الف) در ارتباط با بزاق صحیح است.

(ب) ماده چرب موجود در پوست را بیان می‌کند.

(ج) در ارتباط با اشک صحیح است.

(د) در ارتباط با اسید معده صحیح است.

۳۱ ۴ منظور صورت سؤال، غده هیپوفیز می‌باشد که درون گودی استخوان کف جمجمه قرار دارد. دقت کنید که مطابق شکل ۵ صفحه ۵۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، بخش پیشین این غده بزرگ‌تر بوده و با بخش بیشتری از پرده‌های منتهی اطراف خود تماس دارد. هیپوفیز پیشین، با ترشح LH و FSH، موجب تنظیم فعالیت‌های غده جنسی می‌شوند که در زنان و مردان، موقعیت متفاوتی در بدن دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون‌های مترشح از هیپوفیز پیشین می‌توانند عملکردی و یا تنظیمی باشند. هورمون‌های تنظیمی، فعالیت غدد درون‌ریز دیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهند، اما هورمون پرولاکتین بر روی یک غده برون‌ریز (غده شیرساز پستان) اثر می‌کند.

(۲) هیپوفیز پیشین با هیپوتالاموس ارتباط خونی دارد. در حالی‌که هیپوفیز پسین با هیپوتالاموس ارتباط عصبی دارد.

(۳) در افرادی که پس از بالغ شدن، صفحات رشدشان بسته شده است، هورمون رشد تأثیری بر افزایش طول استخوان‌های دراز نخواهد داشت.

۳۲ ۲ تنها مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

(الف) ترشحات غدد پاراتیروئیدی فقط بر روی ویتامین D از ویتامین‌های محلول در چربی مؤثر است.

(ب) افزایش انسولین باعث کاهش غلظت گلوکز خون می‌شود. این قند توسط سیاهرگ باب نیز به کبد می‌رسد.

(ج) غده اپی‌فیز، ملاتونین ترشح می‌کند. با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۶۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این مورد صحیح می‌باشد. برجستگی‌های چهارگانه جزو مغز میانی‌اند. مغز میانی هم بالاترین قسمت ساقه مغز است.

(د) مطابق شکل ۱۱ صفحه ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان مشاهده کرد که اندازه یاخته‌های درون‌ریز لوزالمعده متفاوت می‌باشد.

۳۳ ۳ بازوفیل، گویچه سفیدی با توانایی ترشح هیستامین می‌باشد.

دقت کنید که تمامی یاخته‌های زنده و هسته‌دار بدن، در مواجهه با عوامل بیماری‌زای ویروسی، می‌توانند به ترشح اینترفرون نوع یک پردازند که نوعی پروتئین دفاعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوتروفیل تنها گویچه سفید با توانایی بیگانه‌خواری است. توجه کنید که نوتروفیل مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کند، نه این‌که اصلاً مواد دفاعی حمل نکند.

(۲) تمامی گویچه‌های سفید، توانایی دیپدز دارند. تنها مونوسیت به دنبال دیپدز و خروج از خون، تبدیل به یاخته‌هایی نظیر درشت‌خوار و دارینه‌ای می‌شود.

(۴) عوامل بیماری‌زایی مانند برخی انگل‌ها، قابلیت بیگانه‌خواری ندارند و ائوزینوفیل به مبارزه با آن‌ها می‌پردازد. دقت کنید که ائوزینوفیل، محتویات دانه‌هایش را به روی انگل می‌ریزد، نه خود دانه‌هایش را.

۳۴ ۲ به دنبال پرکاری بخش درون‌ریز لوزالمعده و افزایش ترشح گلوکاگون،

می‌توان تجزیه گلیکوژن (نوعی پلی‌ساکارید) را در کبد مشاهده کرد و به دنبال کم‌کاری این بخش و کاهش ترشح انسولین، گلوکز به یاخته‌ها نمی‌رسد و یاخته‌ها به تجزیه چربی‌های بدن پرداخته و در نتیجه فرد دچار کاهش وزن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به دنبال پرکاری تیروئید و افزایش T_3 و T_4 ، می‌توان افزایش سوخت‌وساز یاخته‌ها و در نتیجه افزایش مصرف ATP که نوعی ترکیب فسفات‌دار می‌باشد را مشاهده کرد و به دنبال کم‌کاری این غده، کاهش سوخت‌وساز بدن، دمای بدن کاهش می‌یابد، نه افزایش.

(۳) به دنبال پرکاری بخش قشری غده فوق‌کلیه، با افزایش کورتیزول، ایمنی فرد کاهش یافته و در نتیجه تمام فرایندهای مربوط به ایمنی از جمله فرایند دیپدز نیز کاهش می‌یابد. به دنبال کم‌کاری بخش قشری فوق‌کلیه با کاهش آلدوسترون، فشار خون نیز کاهش می‌یابد.

(۴) به دنبال پرکاری تیموس، تمایز لنفوسیت‌ها افزایش می‌یابد.

۳۵ ۳ بخش مرکزی غده فوق‌کلیه، ساختار عصبی دارد و با ترشح دو

هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین باعث تقویت آثار سمپاتیک از جمله افزایش ضربان قلب و فشار خون می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هیپوفیز پسین هورمونی ساخته نمی‌شود.

(۲) در افراد بالغ، صفحات غضروفی رشد بسته شده‌اند و به استخوان تبدیل شده‌اند.

(۴) تغییرات میزان کلسیم استخوان (تراکم استخوان) و میزان کلسیم خون را دو هورمون پاراتیروئید و کلسی‌تونین انجام می‌دهند که هیچ‌کدام توسط هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین کنترل نمی‌شوند.



۳۶

با توجه به شکل ۳ صفحه ۵۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان دریافت که در غده درون‌ریز، علاوه بر یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون، رگ‌ها و مویرگ‌های خونی و نیز در برخی موارد، یاخته‌های عصبی نیز وجود دارند. رگ‌های خونی و اعصاب در اندام‌های دیگر به‌جز غدد درون‌ریز نیز وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل ۳ صفحه ۵۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این مورد کاملاً به درستی بیان شده است.
(۲) یاخته‌های درون‌ریز موجود در غدد درون‌ریز، تماماً ترشحات خود را وارد خون می‌کنند که نوعی بافت پیوندی محسوب می‌شود.
(۴) دقت کنید که تمامی یاخته‌های موجود در غدد درون‌ریز از نوع پوششی می‌باشند. در نتیجه در زیر خود با غشای پایه در تماس هستند (غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی دارد).

۳۷

مطابق شکل ۱۲ صفحه ۶۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، غده ای‌فیز در انسان در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد، می‌توان دریافت که بالاترین غده درون‌ریز بدن، ای‌فیز می‌باشد که در مغز واقع شده است. توجه کنید که مویرگ‌های موجود در مغز از نوع پیوسته و بدون منفذ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دستگاه درون‌ریز شامل یاخته‌های درون‌ریز، غدد درون‌ریز و هورمون‌های آن‌ها می‌باشد.
(۲) نزدیک‌ترین غده به قلب، تیموس نام دارد. تیموس دارای دو نیمه نامتقارن می‌باشد و به صورت قرینه قرار نگرفته است.
(۳) برخی از اندام‌های بدن مانند لوزالمعده، معده و روده باریک که ترشحات درون‌ریزی مانند اسید، بیکربنات و آنزیم دارند، دارای غدد درون‌ریز و یا یاخته‌های پراکنده درون‌ریز نیز می‌باشند.

۳۸

مونوسیت‌ها که بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید هستند و زوائد سیتوپلاسمی متعددی دارند، از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند. تنها یاخته‌های دندریتی همانند ماستوسیت‌ها در بافت‌هایی مثل پوست و لوله گوارش به فراوانی دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یکی از وظایف درشت‌خوارها از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها یا بقایای آن‌هاست. به طور مثال درشت‌خوارها در کبد و طحال، گویچه‌های قرمز مرده را پاکسازی می‌کنند. درشت‌خوارها در اندام‌های مختلف، از جمله گره‌های لنفاوی حضور دارند. یاخته دندریتی نیز طی ارائه آنتی‌ژن‌های میکروب‌ها به یاخته‌های ایمنی، در گره‌های لنفی دیده می‌شود.

(۲) همان‌طور که از فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی (۱) به یاد دارید، مولکول CO_2 با تأثیر بر سرخرگ‌های کوچک، آن‌ها را گشاد می‌کند. هیستامین در ماستوسیت‌ها یافت شده و نقش مشابهی با کربن دی‌اکسید بر رگ‌های خونی دارد. می‌دانید نقرس، نوعی بیماری التهابی است. در التهاب، ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، هیستامین آزاد می‌کنند و از تمایز مونوسیت‌ها، یاخته‌های درشت‌خوار ایجاد می‌شوند، بنابراین هر دو نوع یاخته در این فرآیند نقش دارند.

(۳) نوتروفیل‌ها گروهی از بیگانه‌خوارها هستند که در خون دیده می‌شوند. اگر عوامل بیماری‌زا در بافت وارد شود، نوتروفیل‌ها با تراگذری خود را به آن می‌رسانند و با بیگانه‌خواری آن‌ها را نابود می‌کنند. یاخته‌های دندریتی در خون دیده نمی‌شوند و لذا توانایی تغییر شکل در طی دیپداز از مویرگ‌های خونی که بافت پوششی دارند را ندارند.

۳۹

درون هر یاخته ماهیچه اسکلتی، تعداد زیادی رشته به نام تارچه ماهیچه‌ای وجود دارد که موازی هم در طول یاخته قرار گرفته‌اند. تارچه‌ها از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده‌اند که به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخطط (خط‌خط) می‌دهند. در داخل سارکومرها، رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین مشاهده می‌شوند. رشته‌های پروتئینی میوزین دارای سرهایی برای اتصال به رشته‌های اکتین می‌باشند. مطابق شکل ۱۴ صفحه ۴۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، رشته‌های میوزین، از دو زنجیره آمینواسیدی به هم پیچ‌خورده تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سارکومرها دارای نوارهای روشن و تیره در ساختار خود می‌باشند. در بخش‌های تیره، هم‌پوشانی رشته‌های اکتین و میوزین و در بخش‌های روشن، رشته‌های اکتین یا میوزین به صورت تکی یافت می‌شود، بنابراین هر دو رشته هم در بخش‌های روشن و هم در بخش‌های تیره دیده می‌شوند، اما رشته میوزین ثابت است و حرکت نمی‌کند.

(۲) رشته‌های پروتئینی اکتین به خطوط Z که در ابتدا و انتهای سارکومرها قرار دارند، اتصال دارند. دقت کنید که به دنبال انقباض عضلات، تغییری در طول رشته‌های پروتئینی رخ نمی‌دهد.

(۴) یون Ca^{+} ، در فرایند انعقاد خون نقش مهمی دارد. در حین انقباض عضلات در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آزاد می‌شوند. همان‌طور که اشاره شد در انقباض عضلات، طول رشته‌های پروتئینی تغییری نمی‌کند.

۴۰

مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، هورمون‌های تیروئیدی، کلسی‌تونین، پاراتیروئیدی، انسولین و رشد، بر روی استخوان‌ها گیرنده دارند. هورمون‌های تیروئیدی و انسولین در تنظیم انرژی در دسترس یاخته‌ها نقش دارند؛ بنابراین این هورمون‌ها می‌توانند میزان مصرف مولکول‌های پرانرژی را تغییر دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

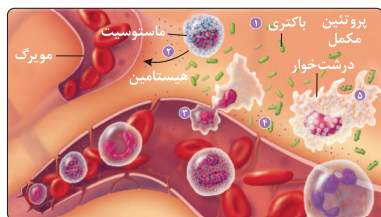
(۱) هورمون‌های رشد، انسولین و تیروئیدی بر روی کلسیم ذخیره‌شده در ماده زمینه‌ای استخوان‌ها، اثری ندارند.

(۳) یاخته‌های درون‌ریز واقع‌شده در زیر حنجره (ساختار غضروفی ابتدای نای)، غدد تیروئیدی و پاراتیروئیدی می‌باشند. هورمون انسولین و رشد، از این غدد ترشح نمی‌شوند. این گزینه در ارتباط با هورمون‌هایی مانند رشد صحیح نیست. (۴) هورمون رشد، به دنبال اثر بر روی یاخته‌های غضروفی (نه استخوانی) موجود در نزدیکی انتهای استخوان‌های دراز (صفحات رشد)، موجب افزایش طول این استخوان‌ها در افراد نابالغ (نه بالغ) می‌شوند.

۴۱

التهاب، پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند. درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی برای فراخواندن گویچه‌های سفید خون به محل آسیب، باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.

نکته: مطابق شکل، درشت‌خوارها، دارای سیتوپلاسم دانه‌دار هستند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن دار در ادرار، اوریک اسید است. اوریک اسید انحلال پذیری زیادی در آب ندارد؛ بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است. رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود. نقرس یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آن‌ها همراه است.

۲) آغاز التهاب با آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت‌های محل آسیب می‌باشد، نه تراکدزی گویچه‌های سفید، علاوه بر آن نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراکدزی از خون خارج می‌شوند. نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند. مونوسیت، بیگانه‌خوار به حساب نمی‌آید.

نکته: درشت‌خوارها، یاخته‌های دارینه‌ای، ماستوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها بیگانه‌خوار محسوب می‌شوند.

۴) در التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، هیستامین رها می‌شود. هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. ماستوسیت بیگانه‌خوار بافتی است و در خون وجود ندارد.

۴۲ ۲ فقط مورد «ب» عبارت سؤال را قطعاً به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) غدد پاراتیروئیدی با ترشح هورمون پاراتیروئیدی، بازجذب کلسیم از کلیه را افزایش می‌دهند. به محض ورود مواد تراوش شده به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، بازجذب آغاز می‌گردد. دیوارهٔ لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارند. با بازجذب کلسیم از یاخته‌های کلیه، میزان کلسیم خوناب افزایش می‌یابد و نسبت کلسیم ماهیچه به خوناب کاهش می‌یابد.

ب) هورمون‌های ایپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین و هم‌چنین گلوکاگون، گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند که از این میان، هورمون‌های ایپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول از غدد فوق‌کلیه که بر روی کلیه قرار دارند، ترشح می‌شوند. دقت داشته باشید با ترشح هورمون‌های ایپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، ضربان قلب افزایش می‌یابد. شبکهٔ هادی قلب، ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک طبیعی قلب، اختصاصی کرده است. فعالیت این یاخته‌ها با ترشح هورمون‌های ذکرشده افزایش می‌یابد، اما دقت داشته باشید، نه فقط شبکهٔ هادی قلب، بلکه فعالیت همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای افزایش می‌یابد. علاوه بر آن زمان رسیدن پیام الکتریکی (نه پیام عصبی) به گره دهلیزی - بطنی کاهش می‌یابد.

ج) پس از ترشح هورمون محرک تیروئیدی از هیپوفیز پیشین و افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی از غدهٔ سپردیس که در جلوی نای قرار گرفته است، میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس تنظیم می‌گردد؛ بنابراین این غده می‌تواند با افزایش تجزیهٔ گلوکز سبب کاهش غلظت آن و افزایش میزان انرژی ATP در دسترس یاخته‌ها شود.

۴۳ ۴ همهٔ موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) هورمون گاسترین از معده ترشح شده و بر معده اثر می‌کند.
ب) به عنوان مثال هورمون گاسترین باعث افزایش ترشح اسید از یاخته‌های کناری می‌گردد، در صورتی‌که افزایش ترشح پپسینوژن را در یاخته‌های اصلی معده افزایش می‌دهد.

ج) هورمون‌های تیروئیدی می‌توانند بر روی همهٔ یاخته‌های بدن اثر بگذارند.
د) یاخته‌های واجد غلاف میلین، یاخته‌های عصبی هستند. هورمون‌ها می‌توانند روی یاخته‌های عصبی مؤثر باشند.

۴۴ ۳ منظور صورت سؤال، ماهیچهٔ جلوی بازو می‌باشد. در پی انقباض ماهیچهٔ دوسر بازو (که با ایجاد پل‌های اتصال بین رشته‌های اکتین و میوزین همراه است)، استخوان ساعد (نه بازو) به سمت جلو و بالا حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دسته‌تارهای ماهیچه‌ای با غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده است. با در نظر گرفتن بیرونی‌ترین دسته‌تارهای ماهیچه‌ای موجود در غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای که هر کدام نیز توسط بافت پیوندی رشته‌ای جدایی پوشانده شده‌اند، می‌توان گفت دو بافت پیوندی رشته‌ای در تماس با یکدیگر قرار دارند.

۲) در انسان بعد از تولد، هر یاختهٔ ماهیچه‌ای از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد می‌گردد و به همین علت چند هسته دارند، بنابراین می‌توان گفت با توجه به این‌که تعداد یاخته‌های ماهیچه‌ای در دوران جنینی بیشتر است، تراکم آن‌ها نیز در دوران جنینی نسبت به دوران نوزادی بیشتر است.

۴) رشته‌های پروتئینی میوزین که ضخیم و دارای دم و سر هستند، طبق شکل ۱۵ صفحهٔ ۴۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، پس قرار گرفتن در معرض یون‌های کلسیم (که به معنی انقباض ماهیچه است) برخلاف رشته‌های اکتین تغییر مکان نمی‌دهند، ولی رشته‌های اکتین به سمت مرکز سارکومر حرکت کرده و خطوط Z به هم نزدیک می‌شوند.

۴۵ ۴ برای حل این تست دقت داشته باشید نباید اثرات پیک نام برده‌شده در جای خالی اول مورد نظر قرار بگیرد، بلکه اثر پیک‌های ترشح‌شده پس از آن مورد نظر است و هم‌چنین مادهٔ نام برده‌شده در جای خالی اول باید یک پیک شیمیایی باشد. در انعکاس عقب کشیدن دست، پس از آزاد شدن اولین ناقل‌های عصبی از دو سیناپس تحریکی بین یاختهٔ عصبی حسی و دو یاختهٔ عصبی رابط، دو سیناپس دیگر بین دو یاختهٔ عصبی رابط و یاخته‌های عصبی حرکتی دیده می‌شود که یکی تحریکی و دیگری مهارکننده است. سیناپس بین یاختهٔ رابط و یاخته‌های عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر از نوع تحریکی و سیناپس بین یاختهٔ رابط و یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر از نوع مهارکننده است. ناقل‌های عصبی ترشح‌شده از یاختهٔ عصبی حرکتی که با یاختهٔ ماهیچه‌ای دوسر نیز سیناپس دارد باعث انقباض این ماهیچه می‌گردد. در انقباض ماهیچه، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس می‌تواند باعث ترشح هورمون رشد شود که تعداد یاخته‌های استخوانی را افزایش می‌دهد، اما این اثر پیک‌های ترشح‌شده بعد از آن نیست بلکه اثر خود هورمون یا پیک اولیه است.

۲) الکل یک پیک شیمیایی نیست، اما در چربی محلول است و از غشای یاختهٔ عصبی عبور می‌کند. الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر می‌گذارد.

۳) تغییر شکل ویتامین D جهت جذب کلسیم در روده و جدا کردن کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوانی جهت هم‌ایستایی برعهدهٔ هورمون پاراتیروئیدی است. هورمون‌های ترشح‌شده توسط هیپوتالاموس و هیپوفیز بر روی غدد پاراتیروئیدی تأثیری ندارند.

فیزیک

۴۶ ۲ بار از طریق سیم‌های رسانا جریان یافته و این شارش تا لحظه‌ای ادامه پیدا می‌کند که اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو صفحهٔ خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو پایانهٔ باتری، یکسان شود. با باردار شدن خازن، صفحه‌ها دارای بارهایی با بزرگی یکسان $(|Q_A| = |Q_B|)$ ، ولی با علامت‌های مخالف خواهند شد.



۵۲ | ۱ در پدیده فروریزش الکتریکی، با افزایش اختلاف پتانسیل الکتریکی دو صفحه یک خازن، الکترون‌های اتم‌های ماده دی‌الکتریک کنده شده و مسیرهای رسانشی سرخس شکل درون دی‌الکتریک ایجاد می‌شوند. در نهایت فروریزش الکتریکی با جرقه همراه بوده و بیشتر مواقع، خازن را می‌سوزاند.

۵۳ | ۳ با وارد کردن صفحه فلزی به ضخامت $\frac{2}{3}d$ میان صفحات خازن، فاصله عایق میان صفحات خازن برابر $\frac{d}{3}$ خواهد شد:

$$\begin{cases} d_1 = d \\ d_2 = \frac{d}{3} \end{cases} \Rightarrow d_2 = \frac{1}{3}d_1$$

با وارد کردن ماده عایق با ثابت دی‌الکتریک ϵ به جای هوا، ثابت دی‌الکتریک خازن، ϵ برابر خواهد شد:

$$\begin{cases} \kappa_1 = 1 \\ \kappa_2 = \epsilon \end{cases} \Rightarrow \kappa_2 = \epsilon \kappa_1$$

طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن با مساحت سطح مشترک صفحات و ثابت دی‌الکتریک، رابطه مستقیم و با فاصله عایق میان صفحات، رابطه عکس دارد، بنابراین با نوشتن رابطه مقایسه‌ای به صورت زیر، نسبت ظرفیت خازن جدید نسبت به ظرفیت خازن قبلی برابر است با:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad A_2 = A_1 \text{ و } \kappa_2 = \epsilon \kappa_1 \quad \frac{C_2}{C_1} = \epsilon \times 1 \times 3 = 15$$

۵۴ | ۲ میدان الکتریکی میان صفحات خازن برابر $E = \frac{V}{d}$ است. چون بار الکتریکی ذخیره‌شده روی صفحات مثبت و منفی خازن هم اندازه است، بنابراین میدان الکتریکی هر یک از صفحات برابر $\frac{E}{2} = \frac{V}{2d}$ است که مجموع آن‌ها همان E می‌شود. از طرفی قدرمطلق بار ذخیره‌شده روی هر صفحه خازن برابر با $Q = CV$ است، بنابراین:

$$F = \frac{E}{2} |Q| = \frac{V}{2d} \times CV \xrightarrow{C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}} F = \frac{\kappa A \epsilon_0 V^2}{2d^2}$$

۵۵ | ۳ با استفاده از انرژی ذخیره‌شده در خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} QV \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{Q_2}{Q_1} \times \frac{V_2}{V_1} = \frac{2Q_1}{Q_1} \times \frac{V_1}{V_1} = \frac{2}{4} \Rightarrow U_2 = 0.5 U_1$$

۵۶ | ۳ نمودارهای «ب» و «د» نادرست هستند.

در نمودار (ب) باید توجه داشت که تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن (V) و بار الکتریکی ذخیره‌شده بر روی صفحات آن (Q) روی ظرفیت خازن هیچ اثری ندارد، یعنی شکل نمودار $C-V$ نیز باید مشابه $C-Q$ باشد.

در نمودار «د» باید توجه داشت:

مطابق این رابطه، انرژی پتانسیل ذخیره‌شده در خازن با مجذور اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن نسبت مستقیم دارد، پس نمودار U بر حسب V مطابق شکل زیر است:



از طرفی اگر به جهت خطوط میدان توجه کنید، متوجه دو نکته می‌شوید: (۱) خطوط همگی در یک جهت هستند، پس میدان الکتریکی بین دو صفحه تخت، یکنواخت است.

(۲) خطوط میدان الکتریکی همیشه از بار مثبت ($Q_B > 0$) خارج و به بار منفی ($Q_A < 0$) وارد می‌شوند.

۴۷ | ۲ اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه این خازن برابر است با:
 $E = \sqrt{(10)^2 + (24)^2} \times 10^5 = \sqrt{(\Delta x)^2 + (12 \times 2)^2} \times 10^5$
 $\Rightarrow E = (12 \times 2) \times 10^5 \Rightarrow E = 24 \times 10^5 \frac{N}{C}$

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سر این خازن برابر است با:

$$V = Ed = (24 \times 10^5) \times (10 \times 10^{-3}) = 24 \times 10^3 V$$

ظرفیت این خازن برابر است با: $C = \frac{Q}{V} = \frac{(12 \times 10^6) \times 10^{-6}}{24 \times 10^3} = 0.5 \times 10^{-9} F$

$$\Rightarrow C = 0.5 \times 10^{-9} \times 10^9 = 0.5 nF$$

۴۸ | ۴ چون خازن به باتری متصل است. بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی میان صفحات خازن ثابت می‌ماند. با وارد کردن کره فلزی میان صفحات خازن، فاصله عایق میان صفحات (d) کاهش یافته و طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد.

۴۹ | ۳ یک خازن تا وقتی شارژ می‌شود که اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن با اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر شود.

۵۰ | ۴ ظرفیت این خازن برابر است با:

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{20 \times 10^{-9}}{4} = 5 \times 10^{-9} F$$

با توجه به رابطه ظرفیت خازن با توجه به ساختمان آن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow d = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{C} = \frac{5 \times 8.85 \times 10^{-12} \times (20 \times 10^{-2})^2}{5 \times 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow d = 35/4 \times 10^{-5} m \times 10^3 \rightarrow 35/4 \times 10^{-2} mm \Rightarrow d = 0.875 mm$$

۵۱ | ۴ با توجه به رابطه خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$\Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{5} \times \frac{A_1 - \frac{1}{2}A_1}{A_1} \times \frac{d_1}{d_1 + \frac{1}{10}d_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{\frac{11}{10}}$$

$$\Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{2} \times \frac{10}{11} = \frac{1}{11} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{11} C_1$$

درصد تغییرات ظرفیت خازن برابر است با:

$$\Rightarrow \frac{\Delta C}{C_1} \times 100 = \frac{C_2 - C_1}{C_1} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta C}{C_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{11}C_1 - C_1}{C_1} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta C}{C_1} \times 100 = -\frac{10}{11} \times 100 = -90.9\%$$

ظرفیت خازن تقریباً $94/5$ درصد کاهش می‌یابد.



۶۰ مقدار بار عبوری از مدار این ماشین حساب در مدت ۰/۵ ساعت (۳۰ دقیقه) برابر است با:

$$\Delta q = I \Delta t = (25 \times 10^{-5}) \times (30 \times 60) = 450 \times 10^{-3} = 45 \times 10^{-2} C$$

مقدار انرژی که باتری به مدار می‌دهد، برابر است با:

$$W = q \Delta V = (45 \times 10^{-2}) \times 5 = 225 \times 10^{-2} J \Rightarrow W = 225 \times 10^{-2} \times 10^6 \Rightarrow W = 225 \times 10^4 = 2.25 \times 10^6 \mu J$$

۶۱ ابتدا نسبت مساحت سطح مقطع سیم (۲) را به مساحت سطح مقطع سیم (۱) به دست می‌آوریم:

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{(1/5a)^2 - a^2}{a^2} = \frac{2/25a^2 - a^2}{a^2} = \frac{1/25a^2}{a^2} = 1/25$$

حال با استفاده از رابطه مقاومت الکتریکی یک رسانا بر اساس مشخصات ساختمانی داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} = 2 \times \frac{1}{1/5} \times 1/25 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{2/5}{1/5} = \frac{2}{1}$$

۶۲ در رسانای اهمی، کسر $\frac{I}{V}$ همواره ثابت است. جریان عبوری از رسانا (I) با اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر رسانا (V) نسبت مستقیم دارد. دیود نورگسیل (LED) از اختلاف پتانسیل الکتریکی مخالف (منفی) شروع شده و با مثبت شدن آن ($V > 0$) هم‌چنین با رسیدن به مقدار کافی (اثر گسیل یا تابش نور مرئی) سریعاً جریان الکتریکی عبوری از آن افزایش می‌یابد.

۶۳ با توجه به رابطه مقاومت داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi r^2} \quad r = \frac{D}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ mm}$$

$$R = \frac{2/4 \times 10^{-8} \times 12/56}{3/14 \times (10 \times 10^{-3})^2} = \frac{2/4 \times 12/56}{3/14} \times \frac{10^{-8}}{10^{-4}} = 12 \times 10^{-8} A$$

$$\Rightarrow R = 2/4 \times 4 \times 10^{-4} = 9/6 \times 10^{-4} \Omega$$

جریان عبوری از هر سطح مقطع این سیم برابر است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{144 \times 10^{-6}}{20 \times 60} = \frac{144 \times 10^{-6}}{12 \times 10^2} = 12 \times 10^{-8} A$$

با توجه به قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow V = RI = 9/6 \times 10^{-4} \times 12 \times 10^{-8} = 115/2 \times 10^{-12} V$$

$$\Rightarrow V = 115/2 \times 10^{-12} \times 10^9 = 115/2 \times 10^{-3} nV$$

۶۴ اگر اطلاعات مربوط به طلا را با اندیس (۱) و اطلاعات مربوط به نقره را با اندیس (۲) نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$r_2 = r_1 + 0.25 r_1 = r_1 + \frac{1}{4} r_1 = \frac{5}{4} r_1$$

$$L_1 = L_2 + 0.5 L_2 = L_2 + \frac{1}{2} L_2 = \frac{3}{2} L_2$$

۵۷ با جدا کردن بار منفی از صفحه منفی خازن تخت و انتقال به صفحه مثبت خازن، انرژی ذخیره شده و بار الکتریکی کاهش می‌یابند، بنابراین:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \quad \Delta U = -10/25 \mu J \rightarrow \frac{Q_2^2}{2C} - \frac{Q_1^2}{2C} = -10/25 \Rightarrow \frac{(Q_1 - 2)^2}{2 \times 4} - \frac{Q_1^2}{2 \times 4} = -10/25 \Rightarrow \frac{(Q_1 - 2)^2 - Q_1^2}{8} = -10/25 \Rightarrow \frac{Q_1^2 - 4Q_1 + 4 - Q_1^2}{8} = -10/25 \Rightarrow -4Q_1 + 4 = -82 \Rightarrow -4Q_1 = -86 \Rightarrow Q_1 = 21/5 \mu C$$

با توجه به رابطه خازن داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q_1}{C} = \frac{21/5}{4} = 5/375 V$$

۵۸ با توجه به رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \quad \text{ثابت: } C \rightarrow q \propto V \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{V_1 + \frac{20}{100} V_1}{V_1} = \frac{6}{5} \Rightarrow Q_2 = \frac{6}{5} Q_1 (*)$$

درصد تغییرات بار ذخیره شده بر روی خازن برابر است با:

$$\frac{\Delta Q}{Q_1} \times 100 = \frac{6/5 Q_1 - Q_1}{Q_1} \times 100 = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

۵۹ بار الکتریکی ذخیره شده بر روی خازن، ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \Rightarrow U \propto Q^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{Q_2^2}{Q_1^2} = \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^2$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{6}{5}\right)^2 = \frac{36}{25}$$

درصد تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$\frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = \frac{36/25 U_1 - U_1}{U_1} \times 100 = \frac{11}{25} \times 100 = \frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = 44\%$$

انرژی ذخیره شده در این خازن نیز ۴۴ درصد افزایش می‌یابد

۱ | بررسی عبارت‌ها:

الف) بارهای متحرک زمانی جریان الکتریکی ایجاد می‌کنند که شارش خالص بار از یک سطح مقطع معین داشته باشیم. (*)

ب) تندی الکترون‌های آزاد درون سیم فلزی از مرتبه $10^6 \frac{m}{s}$ می‌باشد، ولی

برابر $10^6 \frac{m}{s}$ نیستند. (*)

ج) هنگام قرار دادن سیم فلزی در مدار الکتریکی، اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو سر سیم ایجاد شده و میدانی الکتریکی درون سیم تشکیل می‌شود (نه بیرون سیم)، این میدان الکتریکی عامل حرکت الکترون‌های آزاد در سیم و در خلاف جهت میدان الکتریکی می‌باشد. (*)

د) اندازه سرعت سوق در یک رسانای فلزی، بسیار کم است. مثلاً در سیم‌های مسی از مرتبه بزرگی $10^{-4} \frac{m}{s}$ یا $10^{-5} \frac{m}{s}$ می‌باشد. (*)



۶۸ ۲ با استفاده از قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \quad I_A = I_B = 6/25 \text{ A} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{2/1}{6/3} = \frac{1}{3} \quad (1)$$

جرم دو سیم برابر است، بنابراین با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$m_A = m_B \xrightarrow{m=\rho V} \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow 8/4 V_A = 5/6 V_B$$

$$\Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{5/6}{8/4} = \frac{2 \times 2/8}{3 \times 2/8} = \frac{2}{3} \quad V=AL \rightarrow \frac{A_A L_A}{A_B L_B} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{2}{3} \times \frac{A_B}{A_A} \quad (2)$$

با توجه به رابطه مقاومت داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\xrightarrow{\text{روابط (2), (1)}} 3 = 4 \times \frac{2}{3} \times \frac{A_A}{A_B} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{2} \quad A = \pi r^2 \rightarrow$$

$$\left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{d_A}{d_B} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۶۹ ۴ با توجه به رابطه مقاومت داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\text{دو سیم هم جنس هستند}} \frac{R_B}{R_A} = \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\xrightarrow{A = \pi r^2} \frac{R_B}{R_A} = \frac{40}{50} \times \frac{\pi r_A^2}{\pi r_B^2} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{4}{5} \times \frac{r_A^2}{r_B^2}$$

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{4}{5} \times \frac{\pi \times 4}{\pi \times (9-1)} = \frac{4}{5} \times \frac{4}{8} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{4}{10} = 0/4$$

۷۰ ۳ سیمها هم جنس هستند، پس چگالی آنها ثابت است، بنابراین:

$$\rho_1 = \rho_2 \Rightarrow \left(\frac{m}{V}\right)_1 = \left(\frac{m}{V}\right)_2$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{m_1 - 0/25 m_1}{m_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{3/4 m_1}{m_1} = \frac{3}{4} \quad (*)$$

با توجه به رابطه حجم داریم:

$$V = AL \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{L_1}{L_2} \xrightarrow{(*)} \frac{A_2}{A_1} = \frac{3}{4} \times \frac{L_1}{L_2} \quad (1)$$

با توجه به قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{\text{ثابت: } V} \frac{R_2}{R_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{I_1}{I_1 + 0/40 I_1} = \frac{I_1}{5/4 I_1}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{4}{5} \quad (2)$$

دمای سیمها ثابت و برابر است، بنابراین با توجه به رابطه مقاومت داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\text{ثابت: } \rho} \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \frac{4}{5} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{4}{3} \times \frac{L_1}{L_2} \Rightarrow \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \frac{4}{3} \times \frac{5}{4} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \sqrt{\frac{5 \times 3}{3 \times 4}} = \frac{1}{2} \times \sqrt{\frac{15}{4}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{14} \sqrt{105} = \frac{1}{14} \sqrt{100 \times 10/5}$$

$$\Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{14} \sqrt{10/5} = \frac{5}{7} \sqrt{1/5}$$

با توجه به رابطه مقاومت الکتریکی داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{1/6 \times 10^{-8}}{2/4 \times 10^{-8}} \times \frac{L_2}{2/3 L_1} \times \left(\frac{r_1}{5/4 r_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{16}{25} = \frac{64}{9 \times 25} \Rightarrow R_2 = \frac{64}{9 \times 25} R_1$$

$$\Rightarrow R_2 = 0/28 R_1$$

بنابراین:

$$\frac{R_2 - R_1}{R_1} \times 100 = \frac{0/28 R_1 - R_1}{R_1} \times 100 = -\frac{0/72 R_1}{R_1} \times 100 = -72\%$$

یعنی مقاومت نقره حدود ۷۲ درصد کم تر از مقاومت طلا است.

۶۵ ۳ بررسی عبارتها:

(الف) مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد. (*)

(ب) رساناهای الکتریکی خوب، مقاومت ویژه بسیار کم و عایق خوب، مقاومت ویژه بسیار زیاد دارند. (*)

(ج) مقاومت ویژه نیم رساناها (مثل ژرمانیم و سیلیسیم) با افزایش دما، کاهش می یابد. (*)

۶۶ ۲ با استفاده از قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{15 \times 10^{-1}}{6 \times 10^2 \times 10^{-3}} = \frac{15}{6} = 2/5 \Omega$$

با توجه به رابطه مقاومت الکتریکی داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow A = \frac{\rho L}{R} = \frac{3/6 \times 10^{-8} \times 50}{25 \times 10^{-1}} \Rightarrow A = 7/2 \times 10^{-7} \text{ m}^2$$

با توجه به رابطه حجم و چگالی داریم:

$$\begin{cases} V = AL \\ \rho = \frac{m}{V} \end{cases} \Rightarrow \rho = \frac{m}{AL} \Rightarrow m = \rho AL = 4 \times 10^3 \times 7/2 \times 10^{-7} \times 50$$

$$\Rightarrow m = (4 \times 5 \times 7/2) \times 10^{-4} = 144 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$\Rightarrow m = 144 \times 10^{-3} \times 10^3 = 144 \text{ g}$$

۶۷ ۱ طبق اطلاعات سؤال داریم:

$$L_1 = L \text{ و } A_1 = A \text{ قبل از برش}$$

$$L_2 = 0/6 L \text{ و } A_2 = A \text{ پس از برش}$$

$$L_3 = L \text{ و } A_3 = A \text{ پس از عبور از دستگاه}$$

حجم سیم در پس از برش و پس از عبور از دستگاه، برابر هستند:

$$V_2 = V_3 \Rightarrow A_2 L_2 = A_3 L_3$$

$$\Rightarrow A \times (0/6 L) = A_3 \times L$$

$$\Rightarrow A_3 = 0/6 A_1$$

با استفاده از رابطه مقاومت داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\text{ثابت: } \rho} \frac{R_3}{R_1} = \frac{L_3}{L_1} \times \frac{A_1}{A_3} = \frac{L}{L} \times \frac{A}{0/6 A}$$

$$\Rightarrow \frac{R_3}{R_1} = 1 \times \frac{1}{6} \Rightarrow R_3 = 20 \Omega$$



شیمی

۷۶ ۴ در آلکان‌ها و به طور کلی هیدروکربن‌ها با افزایش جرم مولی هیدروکربن، نقطه جوش افزایش می‌یابد. نقطه جوش وازلین با فرمول تقریبی $C_{28}H_{58}$ بیشتر از گریس با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$ است.

۷۷ ۲ بررسی عبارت‌هاک نادرست:

ب) مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است. ت) بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.

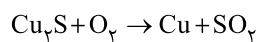
۷۸ ۳ • طول عمر ذخایر زغال سنگ بیشتر از نفت خام است که بنزین از آن تهیه می‌شود.

• مقدار گرمای آزاد شده ($\frac{kJ}{g}$) زغال سنگ کم‌تر از بنزین است.

• یکی از مشکلات زغال سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است.

• جایگزینی نفت (بنزین) با زغال سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هوا کرده شده و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

۷۹ ۳ معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگ‌ترین مجتمع‌های صنعتی معدنی جهان به شمار می‌رود و بزرگ‌ترین تولیدکننده مس است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، واکنش زیر انجام می‌شود:



۸۰ ۲ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

فرمول مولکولی هگزان و ۱- هگزن به ترتیب C_6H_{14} و C_6H_{12} است.

• بر روی ۱- هگزن سیر نشده برخلاف هگزان سیر شده، برم اثر می‌کند. دو ترکیب ۲- هگزن و ۳- هگزن همانند ۱- هگزن، راست‌زنجیر هستند.

• ۱- هگزن در مجاورت گاز هیدروژن و کاتالیزگر نیکل به هگزان تبدیل می‌شود.

۸۱ ۱ فقط عبارت آخر درست است.

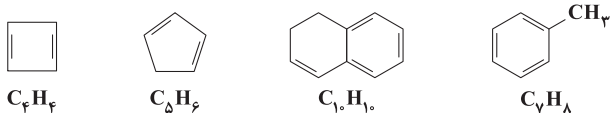
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• تیتانیم در برابر خوردگی مقاوم است، نه در برابر اکسایش!!

• یکی از کاربردهای تیتانیم، استفاده در بدنه دوچرخه است.

• Ti با Fe_2O_3 در اثر گرما واکنش داده و طی آن فلز Fe و ترکیب TiO_2 تولید می‌شود.

۸۲ ۱ هر چهار فرمول می‌تواند وجود داشته باشد.



۸۳ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

بررسی عبارت‌ها:

• بدون شرح

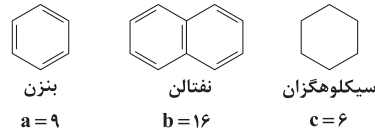
• اتن در واکنش با آب (در حضور H_2SO_4) به اتانول تبدیل می‌شود که بی‌رنگ و فرار است.

• درصد جرمی کربن در آلکن‌ها و سیکلواآلکان‌ها با هم برابر است.

• در مولکول‌های اتن (C_2H_4) و ۱- هگزن (C_6H_{12})، به ترتیب ۶ و ۱۸ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۷۱ ۳ آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

۷۲ ۳



$$9b = 4c^2 \Rightarrow 9(16) = 4(6)^2$$

$$\frac{144}{144} = \frac{144}{144}$$

۷۳ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صنعت پتروشیمی، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت یا گاز طبیعی به دست می‌آیند.

۲) برخی از فرآورده‌های پتروشیمیایی مانند آمونیاک (NH_3) و سولفوریک اسید (H_2SO_4) فاقد کربن هستند.

۴) در برج تقطیر نفت خام، مواد پتروشیمیایی به سوی بالای برج حرکت می‌کنند.

۷۴ ۲ فرمول این هیدروکربن را به صورت C_xH_y در نظر می‌گیریم، در این صورت اگر این هیدروکربن a پیوند دوگانه داشته باشد، شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر است با:

$$y = 2x + 2 - 2a$$

$$\frac{\text{شمار اتم‌های هیدروژن}}{\text{شمار پیوندهای C-H}} = \frac{\text{شمار پیوندهای C-C} - (a+1)}{\text{شمار پیوندهای C-H}}$$

$$= \frac{2x + 2 - 2a}{x - (a+1)} = 4 \Rightarrow x + 1 - a = 2x - 2a - 2 \Rightarrow x = a + 2 \text{ (I)}$$

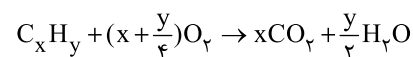
$$14 = \frac{4(x) + (2x + 2 - 2a)}{2} = \text{مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی}$$

$$\Rightarrow 3x + 1 - a = 14 \Rightarrow 3x - a = 13 \text{ (II)}$$

فرمول هیدروکربن C_5H_8 ، $a=2$ ، $x=5$ و (I) و (II)

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{5(12)}{5(12) + 8(1)} \times 100 = 78.8\%$$

۷۵ ۴ معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل هیدروکربنی با فرمول کلی C_xH_y به صورت زیر است:



مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{x + \frac{y}{4}}{1} = \frac{27/5}{2/5} \Rightarrow x + \frac{y}{4} = 11$$

بررسی گزینه‌ها:

$$1) C_6H_6: 6 + \frac{6}{4} = 7.5$$

$$2) C_{10}H_8: 10 + \frac{8}{4} = 12$$

$$3) C_6H_{12}: 6 + \frac{12}{4} = 9$$

$$4) C_7H_{16}: 7 + \frac{16}{4} = 11$$



۲ ۸۴

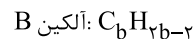
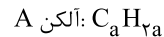
عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- برای بهبود کارایی زغال‌سنگ، گاز SO_2 خارج شده از نیروگاه‌ها را با عبور از روی CaO به کلسیم سولفیت ($CaSO_3$) تبدیل می‌کنند.
- متان، گازی سبک است.

۱ ۸۵

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

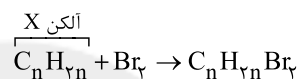


$$2a = 2(2b-2) \Rightarrow a = 2b-2$$

اتم‌های H آلکین اتم‌های H آلکن

$$(شمار اتم‌های H آلکین) - (شمار اتم‌های C آلکن) = a - (2b-2) = 0$$

۳ ۸۶

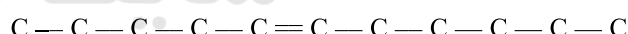
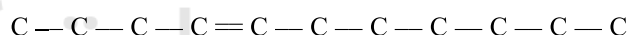
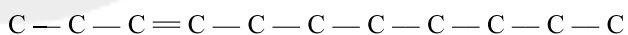
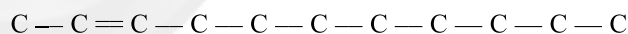
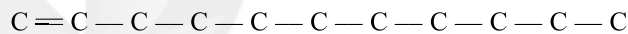


مطابق داده‌های سؤال اگر جرم آلکن X برابر 100° گرم باشد، جرم Br_2 مصرف شده 104° گرم خواهد بود:

$$\frac{100g C_n H_{2n}}{1 \times (12n + 2n)} = \frac{104g Br_2}{2 \times 80} \Rightarrow \frac{5}{12n} = \frac{52}{80}$$

$$\Rightarrow n = 11 \Rightarrow \text{X آلکن: } C_{11} H_{22}$$

برای آلکنی با ۱۱ اتم کربن می‌توان ۵ ساختار راست‌زنجیر در نظر گرفت:



۳ ۸۷

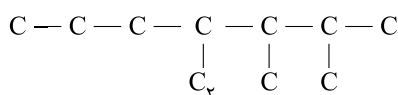
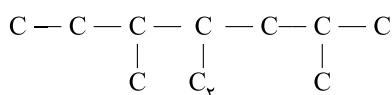
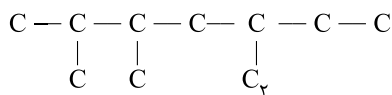
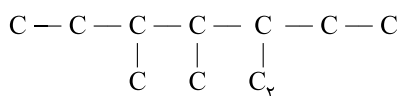
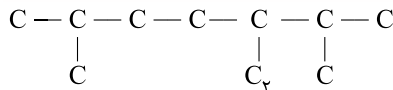
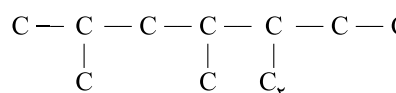
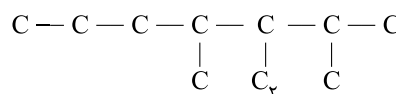
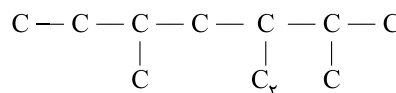
جزئی از نفت خام که به عنوان سوخت هواپیما به کار می‌رود

همان نفت سفید بوده که در نفت سنگین کشورهای عربی، درصد آن از سه نوع نفت خام دیگر کم‌تر است.

۴ ۸۸

تمام ساختارهای زیر با فرم کلی a- اتیل - b و c- دی‌متیل هپتان

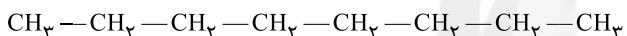
نام‌گذاری می‌شوند.



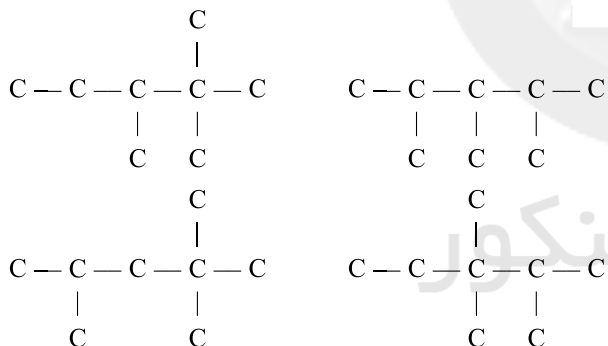
چند ساختار دیگر می‌توان در نظر گرفت؟

۳ ۸۹

در ساختار اوکتان راست‌زنجیر، ۶ گروه $-CH_3$ و ۲ گروه $-CH_2-$ وجود دارد.



فرمول مولکولی C_8H_{18} را به ۴ آلکان شاخه‌دار با ۳ شاخه فرعی می‌توان نسبت داد:



۴ ۹۰

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

با توجه به شکل داده‌شده، فرمول مولکولی ترکیب A به صورت C_7H_{16} است.**بررسی عبارت‌ها:**

- در بنزن (C_6H_6) همانند ترکیب A، شمار اتم‌های کربن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن است.
- شمار پیوندهای دوگانه در مولکول A و مولکول نفتالن ($C_{10}H_8$) به ترتیب برابر با ۱۲ و ۵ پیوند است.

$$\frac{12}{5} > 2$$

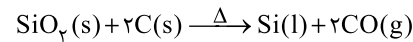
- در مولکول A و مولکول سیکلوهگزان (C_6H_{12}) به ترتیب ۳۰ و ۶ اتم کربن وجود دارد.

$$\frac{30}{6} = 5$$

- در مولکول A و مولکول اتانول (C_2H_5OH) به ترتیب ۳۰ و ۶ اتم هیدروژن وجود دارد.



۹۱ ۳ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارات‌ها درست هستند.
درصد خلوص سیلیسیم در صنایع الکترونیک در حدود ۹۹/۹۹۹۹ است.
سیلیسیم را از واکنش زیر تهیه می‌کنند که نشان می‌دهد واکنش‌پذیری آن
کم‌تر از کربن (نخستین عنصر گروه چهاردهم) است.



۹۲ ۲ به هیدروکربن‌های سیرنشده با یک پیوند سه‌گانه کربن - کربن،
آلکین گفته می‌شود.

در ارتباط با درستی گزینه (۴) باید گفت که فرمول مولکولی پنج‌مین عضو
خانواده آلکین‌ها C_5H_8 بوده و نسبت شمار اتم‌های H به C در آن
برابر $\frac{1}{3} = \frac{8}{24}$ است.

۹۳ ۴ بخش عمده اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن شما
از غذایی که می‌خورید، تأمین می‌شود.

۹۴ ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۹۵ ۳ • میانگین تندی مولکول‌های آب معرف دمای آن است که
مطابق شکل در دو ظرف یکسان (85°C) است.

• انرژی گرمایی هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد. با توجه به این‌که
دمای آب موجود در دو ظرف، برابر و جرم آب در ظرف B بیشتر است، می‌توان
نتیجه گرفت که انرژی گرمایی آب موجود در ظرف B بیشتر است.

زمین‌شناسی

۹۶ ۳ آبدهی (دبی) رود عبارت است از، حجم آبی که در واحد زمان
(ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند.

۹۷ ۱ با افزایش حجم فضای خالی رسوب، درصد تخلخل آن افزایش
می‌یابد و درصد تخلخل آبخوان، بیانگر مقدار آبی است که می‌تواند در آن
ذخیره و نگه داشته شود.

۹۸ ۴ آب زیرزمینی ضمن حرکت آهسته در زیرزمین، فرصت
زیادتری برای انحلال کانی‌های مسیر خود دارد.

۹۹ ۴ خاک‌ها براساس اندازه به ۳ دسته درشت دانه (خاک‌های شنی)،
متوسط دانه (ماسه و لای «سیلت») و ریزدانه (خاک‌های رسی) تقسیم می‌شوند.

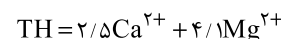
۱۰۰ ۳ افق A خاک حاوی گیاجاک (هوموس) به همراه ماسه و رس است.
نکته: شن در افق B خاک مشاهده می‌شود.

۱۰۱ ۲ خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی، از
نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد.

۱۰۲ ۲ برکه هنگامی تشکیل می‌شود که سطح ایستابی با سطح زمین
برخورد کند و آب زیرزمینی در سطح زمین ظاهر گردد. با برداشت آب از
آب‌های زیرزمینی «سطح ایستابی» پایین رفته و بر سطح زمین منطبق و یا
نزدیک آن قرار می‌گیرد و با تلاق و یا شوره‌زار پدید می‌آید.

۱۰۳ ۱ در آبخوان نوع آزاد که سطح زیر منطقه اشباع را لایه‌ای
نفوذناپذیر (مانند رس) تشکیل می‌دهد، سطح آب، نمایانگر سطح ایستابی است.

۱۰۴ ۴ طبق فرمول محاسبه سختی آب داریم:



در نتیجه ضریب یون منیزیم بیشتر است و تأثیر آن در میزان سختی نیز
بیشتر خواهد بود.

۱۰۵ ۲ در مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب نیز، برای آن‌که نوسانات و
تغییرات حجم ذخیره منابع آب یک منطقه تعیین شود، بیلان آب محاسبه می‌شود.