

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۳۳

جمعه ۱۰/۰۲/۱۴۰۱



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

سوالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

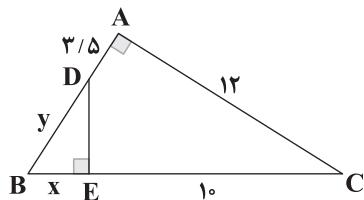
شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه	تعداد کل سوالات: ۱۰۵

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

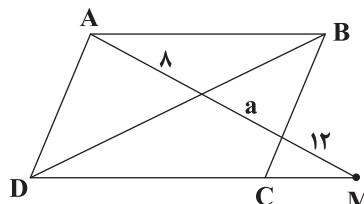
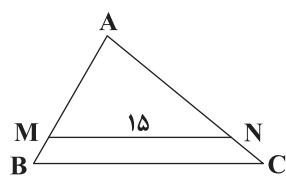
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۲۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه



ریاضیات

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

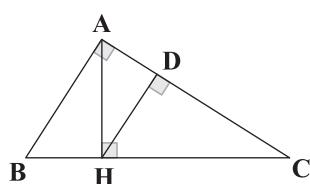
- ۱۵ (۱)
۱۶ (۲)
۱۸ (۳)
۲۱ (۴)

-۲ چهارضلعی $ABCD$ متوازی‌الاضلاع است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، مقدار a کدام است؟-۳ در شکل مقابل اگر مساحت مثلث ABC ، چهار برابر مساحت ذوزنقه $MNCB$ 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؟

- ۴۲ (۴) ۴۰ (۳) ۳۹ (۲) ۳۶ (۱)

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

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

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

- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

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

- ۴) بی‌شمار (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

-۸ اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{3x-2}{2x^2+ax+b}$ باشد، آن‌گاه مقدار $f(1)$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



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

$f(x) = x^{\gamma} |x|$ و $g(x) = |x|^{\gamma}$ (۲)

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

$f(x) = \sqrt{x^2 - x}$ و $g(x) = \sqrt{x} \times \sqrt{x-1}$ (۴)

$f(x) = \sin^{\gamma} x + \cos^{\gamma} x$ و $g(x) = \tan x \times \cot x$ (۳)

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

۴ صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-۱۱ هرگاه تابع $\{(m, 4), (n, 0), (2m+n, 4), (5, 0)\}$ کدام است؟

۵ (۴)

۱۰ (۳)

-۱۰ (۲)

۱ (۱) صفر

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

۴ هیچ مقدار

k ≥ -7 (۳)k ≥ -2 (۲)k ≥ -5 (۱)-۱۳ دو تابع $\{(2, 5), (6, 3), (3, 7), (4, 2)\}$ باشد، مقدار a کدام است؟

۱ (۴)

-۱ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

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

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

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

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

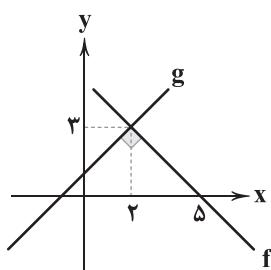
$y = \frac{1}{\lambda}x - 2 ; x \leq 16$ (۳)

-۶ (۴)

۶ (۳)

-۲۴ (۲)

۲۴ (۱)

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

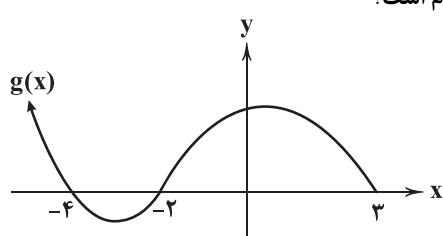
$y = -x^3 + 4x + 5$ (۱)

$y = -x^3 + 6x + 5$ (۲)

$y = -x^3 + 5x + 4$ (۳)

$y = -x^3 - 4x + 5$ (۴)

سایت کنکور

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

[-۳, ۳] (۱)

[-۴, ۳] (۲)

[-۳, ۳] - {-۲} (۳)

(-۴, ۳) - {-۲} (۴)



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

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

$$\{(2,1), (-3,5)\} \quad (1)$$

$$\left\{ \left(\frac{1}{2}, -1 \right), \left(-\frac{1}{3}, -\frac{1}{5} \right) \right\} \quad (4)$$

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

-۱۹ هرگاه $f(x) = |2x - 4| + 1$ و $g(x) = 2x - 4$ کدام است؟

\mathbb{R} (4)

$[0, 12/5]$ (3)

$(-\infty, 0]$ (2)

$(-\infty, 12/5]$ (1)

-۲۰ اگر $\{c, 4a\}$ و $\{(a, b), (0, 6), (3, 0)\}$ تعريف شده باشد، مقادیر ممکن برای abc کدام است؟

-۶ (4)

۶ (3)

-۱۲ (2)

۱۲ (1)



زیست‌شناسی



-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، مویگ‌هایی برای حفظ هم‌ایستایی (هموئوستازی) 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 ایقاعی نقش می‌کند، با نورون‌های حرکتی دارای میلین سینیاپس 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 قیفی‌شکل 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.

-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 بر عهده 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.

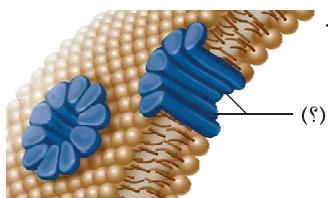
۴) ترشح‌کننده هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده است - به طور مستقیم با ترشح نوعی هورمون موجب افزایش بازجذب مولکول آب در کلیه شود.



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

- (الف) ماستوپسیت‌ها همانند گویجۀ 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 پروفورین، 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.

-۲۵- کدام گزینه در ارتباط با مولکول نشان داده شده 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 برنامه‌ریزی شده شوند.
- (۲) در فایند التهاب، بیگانه‌خوارها پس از اثرباری 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 واحد 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) شناختی استقاماتی - 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 پاراتیروئید

-۲۸- چند مورد در ارتباط با غدد نشان داده شده در فرد بالغ روبرو 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 داده شده در شکل را دارد.

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

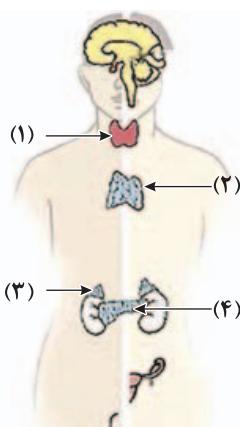
(د) غده (۴) به کمک بخش درون ریز خود در فرایند هضم و جذب دستگاه گوارش مؤثر است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)



-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 صفات 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) ماده دارای موسین و مترشحه از یاخته‌های دیواره دهان

(ب) ماده چرب ترشح شده از غدد برون‌ریز موجود در پوست

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

(د) ماده خارج شده از یاخته‌های کناری و فاقد تأثیر در حمل ویتامین B₁₂

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

- (۱) هورمون‌های مترشحه از آن، تماماً به تنظیم فعالیت غدد درون‌ریز دیگر بدن می‌پردازند.
- (۲) با غده هیپوتالاموس، از طریق یاخته‌هایی مرتبط می‌باشد که توانایی تولید و هدایت پیام عصبی را دارد.
- (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 پاراتیروئیدی 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 سرخگ کبدی وارد این اندام می‌شود.
- (ج) غده ترشح‌کننده هورمون ملاتونین، در نزدیکی دو برجستگی بزرگ‌تر بالاترین بخش ساقه مغز قرار گرفته است.
- (د) یاخته‌های درون‌ریز موجود در جزایر لانگرهانس لوزالمعده، همگی اندازه یکنواخت و مشابهی با یکدیگر دارند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ صفر

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، چاک و سریع باشد.
- (۲) با توانایی دیاپذ - یاخته‌هایی 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 ببریزد.

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) تبروئید - افزایش مصرف ترکیبی فسفات‌دار در یاخته - افزایش دمای بدن
- (۲) بخش درون‌ریز لوزالمعده - افزایش تجزیه نوعی پلی‌ساکارید در کبد - کاهش وزن در فرد
- (۳) بخش قشری فوق‌کلیه - کاهش فرایند دیاپذ گوییچه‌های 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 غده هیپوفیز پسین - کاهش ترشحات درون‌ریز ساخته شده در این غده
- (۲) پرکاری غده هیپوفیز پسین - افزایش تقسیمات یاخته‌های غضروفی نزدیک به انتهای استخوان‌های دراز
- (۳) پرکاری بخش مرکزی غده فوق‌کلیه - اثراتی مشابه تحریک بخش سپماتیک اعصاب خودمحختار
- (۴) کم‌کاری غده هیپوتالاموس - کاهش تراکم استخوان به دنبال کاهش ترشحات نوعی غده موجود در گردن

۳۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب 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 بافت 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 بروون‌ریز بپردازند.
- (۴) بالاترین غده درون‌ریز موجود در بدن، در اندامی واقع شده است که واحد 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 دندربیتی، در گره‌های لنفاوی مشاهده شود.
- (۲) در دانه خود دارای ترکیباتی مشابه با اثر CO_2 بر گره‌های خونی می‌باشد - برخلاف درشت‌خوار، در بیماری نقرس به فعالیت بپردازد.
- (۳) می‌تواند در رگ خونی یافت شود - همانند یاخته دندربیتی، به هنگام دیاپذز از میان یاخته‌های بافت پوششی تغییر شکل ظاهری دهد.
- (۴) از تمایز بزرگ‌ترین گویچه سفید ایجاد شده و دارای زوائد متعدد است - همانند ماستوسمیت 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 نواههای روش 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 آمیتوسیدی به هم پیچ‌خوردید 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 می‌گذارد.
- (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 موضوعی که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند، صحیح است؟

- (۱) امکان ندارد در اثر نوعی ماده دفعی نیتروزن دار 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 سیردیس - یاخته‌های ریزپرزدار - نسبت غلظت کلسیم شبکه آندوپلاسمی صاف یاخته‌های ماهیچه‌ای به غلظت این عنصر در خوناب

(ب) افزایش دهنده غلظت گلوكز خوناب - غدد قوارگرفته بر روی کلیه - شبکه هادی قلب - زمان رسیدن پیام عصبی به گره دهلیزی، بطنی

(ج) محرك تیروئیدی - غده هیپوفیز پیشین - یاخته‌های درون‌ریز غده قوارگرفته در جلوی نای - غلظت گلوكز یاخته برخلاف انرژی در دسترس یاخته‌های بدن

(۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) 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.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



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

- ۱) بافت احاطه‌کننده بیرونی ترین دسته‌تارهای ماهیچه‌ای در آن، می‌تواند در تماس با بافتی مشابه خود باشد.
- ۲) تراکم یاخته‌های موجود در دسته‌تارهای احاطه‌شده توسط بافت پیوندی رشتہ‌ای در دوران جنبی نسبت به نوزادی بیشتر است.
- ۳) با ایجاد پل‌های اتصال بین رشتہ‌های 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 رشتہ‌های پروتئینی ضخیم موجود در واحدهای تکراری تارچه‌های آن، پس از در تماس قرار گرفتن با یون کلسیم برخلاف رشتہ‌های اکتین به سمت مرکز سارکوم مرکز حرکت نمی‌کند.

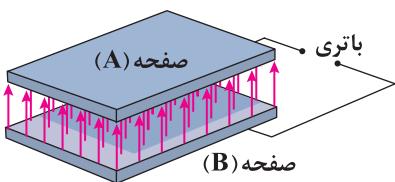
- ۴۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در صورت، می‌توان را که حاصل پیک‌های ترشح شده بعد از پیک ذکر شده ابتدایی است، مشاهده کرد.»

- ۱) ترشح هورمون آزادکننده از هیپوپotalamus - شروع ترشح هورمون افزایش دهنده یاخته‌های استخوانی از هیپوفیز پیشین
- ۲) عبور الكل 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 هیپوپotalamus - تغییر شکل 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 رشتہ‌های 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؟



$$|Q_A| > |Q_B| \quad (1)$$

$$|Q_A| < |Q_B| \quad (2)$$

$$|Q_A| < |Q_B| \quad (3)$$

$$|Q_A| > |Q_B| \quad (4)$$

- 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 $20/\mu\text{m}^2$ ، باردار میدان الکتریکی یکنواخت بین این دو صفحه در SI برابر $(24\text{J} + 10\text{i}) \times 10^{-5}$ و فاصله میان دو صفحه 10 mm

باشد، ظرفیت این خازن چند نانوفاراد است؟

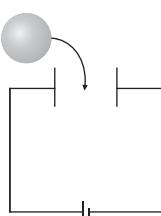
$$3/2(1)$$

$$0/0008(3)$$

$$0/8(2)$$

- 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



- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) هنگامی که می‌گوییم بار الکتریکی یک خازن $C = 40 \mu F$ است؛ یعنی بار یک صفحه خازن $C = 40 \mu F$ و بار صفحه دیگر خازن $C = 40 \mu F$ است.

۲) فراد، 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 ΔV متصل هستند. در این حالت مقدار بار الکتریکی ذخیره شده در این خازن برابر با 20 nC است. اگر دی الکتریک بین صفحات این خازن، شبیه پیرکس و صفحات این خازن مربع‌هایی به

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

$$0/354(4) \quad 25/4(3) \quad 4/425(2) \quad 0/4425(1)$$

- ۵۱- دو صفحه رسانای باردار تخت به مساحت A و به فاصله d از هم که شبیه 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 شبیه را از بین این صفحات برداشته تا فقط هوا جایگزین شبیه بین صفحات خازن باشد، ظرفیت خازن حدوداً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ $(5) = \frac{F}{\kappa}$

$$(1) 5/5 \text{ و کاهش} \quad (2) 5/5 \text{ و افزایش} \quad (3) 94/5 \text{ و افزایش} \quad (4) 94/5 \text{ و افزایش}$$

- 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 فوریه‌ش الکتریکی ماده دی الکتریک می‌گویند. این پدیده معمولاً با ایجاد همراه است.»

(۱) اتم‌های ماده دی الکتریک - رسانشی سرخس‌شکل - جرقه

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

(۳) ذخیره شده درون خازن - رسانشی سرخس‌شکل - 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 $\frac{d}{3}$ میان صفحات این خازن وارد کنیم و باقی مانده فضای میان صفحات را از ماده‌ای با ثابت دی الکتریک $\kappa = 5$ پر کنیم، ظرفیت خازن چند برابر خواهد شد؟

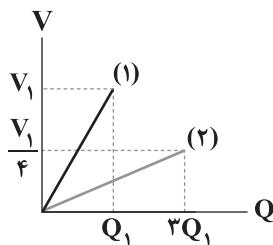
$$5/3(2) \quad 3/5(1) \quad 15/3(3) \quad 5/4(4)$$

- 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؟

$$\frac{4\kappa A \varepsilon_0 V^2}{3d^3}(4) \quad \frac{2\kappa A \varepsilon_0 V^2}{d^2}(3) \quad \frac{\kappa A \varepsilon_0 V^2}{2d^2}(2) \quad \frac{\kappa A \varepsilon_0 V^2}{d^3}(1)$$



- 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 می دهد. کدام گزینه رابطه انرژی ذخیره شده در دو خازن را درست نشان می دهد؟



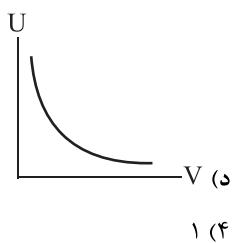
$$U_2 = \frac{V}{25} U_1 \quad (1)$$

$$U_2 = \frac{V}{5} U_1 \quad (2)$$

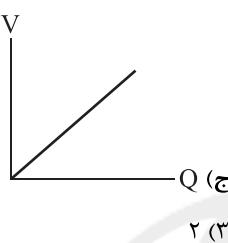
$$U_2 = \frac{V}{75} U_1 \quad (3)$$

$$U_2 = \frac{V}{3} U_1 \quad (4)$$

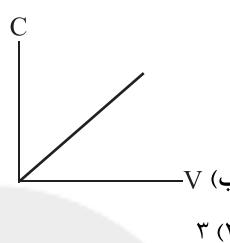
- ۵۶- خازن تختی در اختیار داریم که فاصله میان صفحات باردار آن d ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر صفحات آن برابر با V و بار ذخیره شده بر روی صفحات آن برابر با Q است. چه تعداد از نمودارهای داده شده در ارتباط با این خازن نادرست است؟



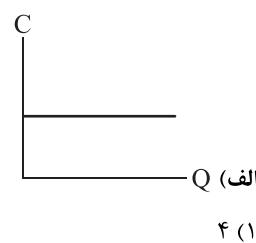
۱) ۴



۲) ۳



۳) ۲



۴) ۱

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

۱) 20 و افزایش - 44 و افزایش۲) 20 و افزایش - 56 و کاهش۳) 80 و کاهش - 44 و افزایش۴) 80 و افزایش - 56 و افزایش

- 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 $\frac{m}{s}$ است.

- ج) هنگام قرار دادن سیم فلزی در مدار الکتریکی، اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو سر سیم ایجاد می‌شود که باعث بوجود 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.

۱) صفر

۲) ۱۲

۳) ۴

- ۶۰- ولتاژ باتری یک نوع ماشین حساب برابر با $5V$ است. هنگام روشن بودن این ماشین حساب، باتری باعث عبور جریان $25mA$ در آن می‌شود. چنان‌چه این ماشین حساب $5/0$ ساعت روشن باشد، باتری چه مقدار انرژی بر حسب میکروژول به مدار ماشین حساب می‌دهد؟

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

$$0/6 \times 10^6 \quad (3)$$

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

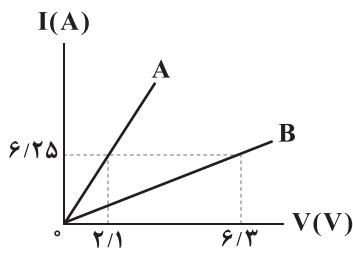
$$4 \times 10^6 \quad (1)$$



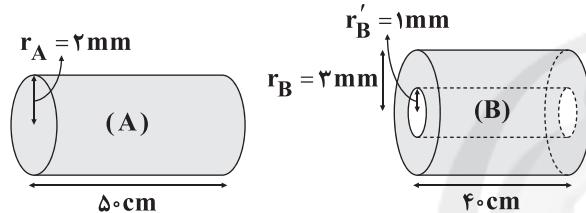
- ۶۷- مقاومت الکتریکی سیمی برابر با 12Ω است. 40 درصد از طول این سیم رسانا را بریده و باقی مانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا آن را یکنواخت نازک کرده و طولش را به طول سیم اولیه برساند. با فرض ثابت ماندن دمای سیم، مقاومت سیم جدید چند اهم است؟

 $30(4)$ $4/8(3)$ $7/2(2)$ $20(1)$

- ۶۸- نمودار جریان بر حسب 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، 4 برابر مقاومت ویژه سیم A باشد، قطر سطح مقطع سیم A چند برابر قطر سطح مقطع سیم B است؟ (دماهی هر دو سیم رسانا ثابت و برابر است و سطح مقطع سیم‌ها دایره‌ای شکل هستند).

 $2\sqrt{2}(1)$ $\frac{\sqrt{2}}{2}(2)$ $\sqrt{2}(3)$ $\frac{\sqrt{2}}{4}(4)$

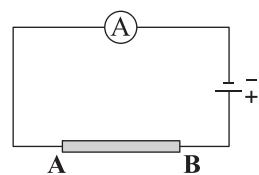
- ۶۹- دو سیم رسانای هم‌جنس A و B مطابق شکل زیر، در اختیار داریم. مقاومت الکتریکی سیم رسانای B، چند برابر مقاومت الکتریکی سیم



رسانای A است؟

 $2/5(1)$ $1/25(2)$ $0/8(3)$ $0/4(4)$

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

 $\frac{1}{\sqrt{1/0.5}}(1)$ $\frac{4}{3}\sqrt{1/0.5}(2)$ $\frac{5}{7}\sqrt{1/0.5}(3)$ $1/4\sqrt{1/0.5}(4)$

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

(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، کدام‌یک از روابط زیر درست است؟

$2\sqrt{a} = 2\sqrt{b} (4)$

$9b = 4c^3 (3)$

$\frac{a^3 + c^3}{\lambda} = b (2)$

$a + c = b (1)$



- ۷۳- کدامیک از مطالب زیر در ارتباط با صنعت پتروشیمی و فراورده‌های پتروشیمیایی درست است؟
- ۱) در صنعت پتروشیمی، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت، زغال‌سنگ یا گاز طبیعی به دست می‌آیند.
 - ۲) در شرکت‌های پتروشیمی سالانه میلیون‌ها تن فراورده‌های شیمیایی مانند پلی‌اتن تولید می‌شود که در تمامی آن‌ها کرین وجود دارد.
 - ۳) کمتر از ۱۰ درصد نفت خام به عنوان خوراک پتروشیمیایی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.
 - ۴) در برج تقطیر نفت خام، مواد پتروشیمیایی که مولکول‌های آن‌ها سبک‌تر و فراتر است به سوی پایین برج حرکت می‌کنند.
- ۷۴- اگر در یک هیدروکربن خطی (زنگیری) نسبت شمار پیوندهای C — C به شمار پیوندهای H — H 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). ($C=12, H=1: g/mol^{-1}$)
- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| ۸۳/۹ (۴) | ۸۷/۸ (۳) | ۸۸/۲ (۲) | ۸۵/۷ (۱) |
|----------|----------|----------|----------|
- ۷۵- برای سوختن کامل $2/5$ مول از کدامیک از هیدروکربن‌های زیر $27/5$ مول گاز اکسیژن لازم است؟
- | | |
|----------------|-------------------|
| (۱) بنزن | (۲) نفتالن |
| (۳) سیکلوهگزان | (۴) دی‌متیل‌پنتان |
- ۷۶- کدامیک از مقایسه‌های زیر نادرست است؟
- | | |
|--|---------------------------------------|
| (۱) قیمت: نفت برنت دریای شمال < نفت سبک کشورهای عربی | (۲) نقطه جوش: گریس < واژلین |
| (۳) فراریت: بنزین < نفت سفید | (۴) اندازه مولکول: نفت کوهه < گازوئیل |
- 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) آآ، «ب» | (۲) «ب»، «ت» | (۳) «ب»، «پ» | (۴) آآ، «ت» |
|-------------|--------------|--------------|-------------|
- ۷۸- کدام موارد جزو مزایای استفاده از زغال‌سنگ در مقایسه با بنزین است؟
- | | |
|----------------------|-------------------|
| (آ) طول عمر ذخایر آن | (پ) شرایط استخراج |
| (۱) «آآ، «ب» | (۲) «آآ، «پ» |
- ۷۹- در مجتمع مس سرچشممه کرمان، برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، کدام واکنش زیر انجام می‌شود؟ (واکنش‌ها موازن شده نیستند).
- | | |
|---|---|
| $CuS + O_2 \rightarrow Cu + SO_3$ (۲) | $CuS + O_2 \rightarrow Cu + SO_2$ (۱) |
| $Cu_2S + O_2 \rightarrow Cu + SO_3$ (۴) | $Cu_2S + O_2 \rightarrow Cu + SO_2$ (۳) |
- ۸۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با هگزان راستزنگیر و ۱-هگزن درست است؟
- هر دو ترکیب بی‌رنگ بوده و در دما و فشار اتفاق به حالت مایع هستند.
 - برای ترکیبی که برم مایع بر آن اثر می‌کند می‌توان ۲ ساختار راستزنگیر 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.
 - هگزن در مجاورت گاز هیدروژن، در دما و فشار اتفاق به هگزان تبدیل می‌شود.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۲ (۴) | ۳ (۳) | ۴ (۲) | ۵ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|



-۸۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با تیناییم 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 به دست می‌آید.
- واکنش پذیری آن از فلز منیزیم کمتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-۸۲- چه تعداد از فرمول‌های زیر نمی‌تواند وجود داشته باشد؟



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ صفر

-۸۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر را می‌توان 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 بی‌رنگ و فرار تبدیل می‌شود.
- درصد جرمی کربن در آن با درصد جرمی کربن در سیکلوبوتان برابر است.
- شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول آن، $\frac{1}{3}$ شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول C_6H_6 است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-۸۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- سوخت هواپیما به طور عمده از جزئی از نفت خام تهییه می‌شود 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 جاده‌پیما است.
- برای بهبود کارایی زغال‌سنگ، گاز گوگرددار خارج شده از نیروگاه‌ها را می‌توان به کلسیم سولفات تبدیل کرد.
- اغلب انفجارهای معادن زغال‌سنگ به دلیل تجمع گاز متان آزاد شده از زغال‌سنگ بوده که سنگین، بی‌بو و بی‌رنگ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-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؟

۶ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۰ صفر

-۸۶- آلکن X با مقدار کافی برم واکنش داده و 10^4 درصد بر جرم آن افزوده می‌شود. چند ساختار راست‌زنگیر برای آلکن X می‌توان در نظر گرفت؟ ($C=12, H=1, Br=80: g/mol^{-1}$)

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

-۸۷- درصد جزئی از نفت خام که به عنوان سوخت هواپیما به کار می‌رود در کدامیک از انواع نفت خام کم‌تر است؟

(۱) نفت سنگین ایران

(۲) نفت برنت دریای شمال

(۳) نفت سنگین کشورهای عربی

(۴) نفت سبک کشورهای عربی

-۸۸- نام a - b - c - دی متیل هپتان را به چند آلکان متفاوت می‌توان نسبت داد؟ (a ≠ b ≠ c)

۴ (۴) بیش از ۷

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

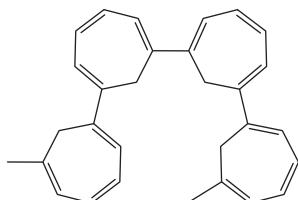
-۸۹- در ساختار یک آلکان راست‌زنگیر، شمار گروه‌های $—CH_3$ ، سه برابر شمار گروه‌های $—CH_2$ است. فرمول مولکولی این آلکان را به چند آلکان شاخه‌دار با سه شاخهٔ فرعی می‌توان نسبت داد؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



زمین‌شناسی



۹۶- دبی رود عبارت است از

(۱) حجم کل آب ورودی به منطقه

(۲) حجم آبی که در ثانیه از مقطع عرضی رود عبور می‌کند.

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) تفاوت آب ورودی و خروجی به رود

(۴) حجم آب عبوری از رود طی یک دوره مشخص

(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؟

(۴) سرعت حرکت آب

(۳) جنس سنگ‌ها

(۲) مسافت طی شده

(۱) دمای آب

۹۹- در طبقه‌بندی ذرات خاک براساس اندازه، کدام ذرات در یک دسته قرار می‌گیرند؟

(۴) ماسه و سیلت

(۳) لای و رس

(۲) ماسه و رس

(۱) شن و ماسه

۱۰۰- در افق A خاک، کدام ذره خاک مشاهده نمی‌شود؟

(۴) سیلت

(۳) شن

(۲) ماسه

(۱) رس

۱۰۱- خاک حاصل از تخریب و از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد.

(۲) سیلیکات‌ها - سنگ‌های فسفاتی

(۱) غیرسیلیکات‌ها - کوارتز

(۴) سیلیکات‌ها - کوارتز

(۳) غیرسیلیکات‌ها - سنگ‌های فسفاتی

۱۰۲- با برداشت آب از چاه‌های نزدیک یک برکه، به مرور کدام مورد تشکیل می‌شود؟

(۴) آبخوان نوع آزاد

(۳) آبخوان تحت فشار

(۲) باطلاق

(۱) چشمده

۱۰۳- در یک منطقه سطح آب در یک چاه، نمایانگر سطح ایستابی است، کدام جمله صحیح است؟

(۲) آب با فشار به سطح زمین می‌رسد.

(۱) لایه نفوذناپذیر در زیر منطقه اشباع قرار دارد.

(۴) بالا و پایین آبخوان منطقه را لایه‌های نفوذناپذیر تشکیل می‌دهند.

(۳) لایه رس در بالای منطقه اشباع واقع شده است.

۱۰۴- در تعیین سختی آب، اگر میزان یون‌ها برابر باشد، تأثیر کدام یون بیشتر است؟

(۴) منیزیم

(۳) پتاسیم

(۲) کلسیم

(۱) سدیم

۱۰۵- یکی از اهداف مهم محاسبه بیلان آب می‌باشد.

(۲) تعیین میزان عمق آب‌های زیرزمینی

(۱) تعیین میزان عمق آب‌های زیرزمینی

(۴) بررسی میزان تخلخل رسوبات در یک منطقه

(۳) محاسبه میزان حجم آب قابل بهره‌برداری آبخوان

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۱۰/۰۲/۱۴۰۱



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست 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 سوال: ۱۰۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۲۵	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

بازدهم تجربی

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
مریم ولی عابدینی - مینا مقدسی مینا نظری	محمد رضا میرجلیلی	ریاضیات
ابراهیم زره پوش - ساناز فلاحتی سامان محمدنیا	امیر حسین میرزایی - آزاد فلاحت مهدی گوهري رضاء عبدالهی - علی مغربی	ژیست‌شناسی
مروارید شاه‌حسینی	کامبیز افضلی فر	فیزیک
ایمان زارعی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	شیمی
بهاره سلیمی - عطیه خادمی	حسین زارع‌زاده	زمین‌شناسی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارساییان - سپیده سادات شریفی - عاطفه دستخوش

سوپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طرح شکل: آرزو گلفر

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

به نام خدا

حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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 نزدیک ترین 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 یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۶۴۲—۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا، 

صدای دانشآموز است.



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

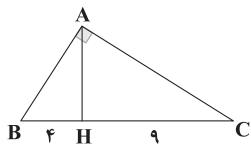
$$\Rightarrow 1 - \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{3}{4} \quad (*)$$

از طرفی مثلث های AMN و ABC با یکدیگر متشابه هستند. همچنین می دانیم که نسبت مساحت دو مثلث متشابه با مربيع نسبت تشابه برابر است، پس با توجه به رابطه $(*)$ داریم:

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

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

طبق روابط طولی در مثلث قائم الزاویه داریم:



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

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

در مثلث قائم الزاویه AHC داریم:

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

در مثلث قائم الزاویه AHD داریم:

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

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

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

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

با توجه به قضیه تالس در مثلث قائم الزاویه 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:

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

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

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



۱۳ ۴ یادآوری: از ویژگی تابع معکوس داریم:

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

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

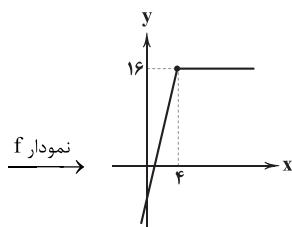
$$\xrightarrow{\text{از تابع}} b = 4 \Rightarrow g(2a+1) = 4 \Rightarrow \frac{2a+1}{2a+1-1} = 4 \Rightarrow 2a+1 = 4a$$

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

۱۴ ابتدا تابع f را به صورت یک تابع دو ضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$\begin{array}{|c|c|} \hline x & 4 \\ \hline 16-4x & + - \\ \hline \end{array} \Rightarrow |16-4x| = \begin{cases} 16-4x & x \leq 4 \\ -16+4x & x > 4 \end{cases}$$

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



تابع برای $x \leq 4$ وارون پذیر است \Rightarrow

بنابراین داریم:

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

$$\Rightarrow y = \frac{1}{4}x + 4 \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x + 4$$

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

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

$$x = 3(y^2 + 4y) \Rightarrow x = 3(\underbrace{y^2 + 4y + 4 - 4}_{(y+2)^2}) \Rightarrow x = 3((y+2)^2 - 4)$$

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

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

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

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

۱۶ ۱ ابتدا دامنه تابع را به دست می‌آوریم:

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

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

$y = 0 \times \sqrt{x - x^2} = 0 \Rightarrow y = 0$
بنابراین تابع داده شده برابر تابع ثابت $y = 0$ بوده و برد آن فقط شامل عضو $\{0\}$ است.

۱۷ ۴ با توجه به دامنه توابع گویا، نتیجه می‌گیریم که $x = \frac{1}{2}$

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

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

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

۱۸ ۲ 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 (۳)، دامنه هر دو تابع برابر \mathbb{R} بوده و داریم:

$$g(x) = |x^3| = |\underbrace{x}_\text{نامفی} \cdot x| = x^2 |x| = f(x)$$

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

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

۱۹ ۳

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

ولی $x = 0$ هم در دامنه تابع صدق می‌کند، پس:
 $D_f = [0, +\infty) \Rightarrow a = 3, b = 0 \Rightarrow a+b = 3$

۲۰ ۴ 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:

$$\begin{cases} (m, 4), (2m+n, 4) \xrightarrow{\text{شرط یکبه‌یک}} m = 2m+n \Rightarrow m+n = 0 \quad (*) \\ (n, 0), (5, 0) \xrightarrow{\text{شرط بک به بک}} n = 5 \xrightarrow{(*)} m = -5 \\ \Rightarrow n-m = 5 - (-5) = 10 \end{cases}$$

۲۱ ۴ تابع دو ضابطه‌ای موقعی یکبه‌یک هستند که اولاً هر ضابطه جداگانه یکبه‌یک باشد، ثانیاً اشتراک برد دو ضابطه تهی باشد.

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

$$\begin{cases} y = 3x - 2 & x < -1 \Rightarrow y < -5 \quad (2) \end{cases}$$

برای این‌که تابع f یکبه‌یک باشد، می‌بایست اشتراک (۱) و (۲) تهی باشد، پس:
 $2+k \geq -5 \Rightarrow k \geq -7$



زیست‌شناسی

۱۶

$$\text{ماهیچه‌هایی که در برقراری ارتباط ایفای نقش می‌کنند: } \quad ۲۱ \quad ۳$$

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

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 (هوموستازی) 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.

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 هوموستازی 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 خون از حد نرمال بالاتر می‌رود. ب) مونوساکارید حاصل از تجزیه مالتوز، 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 بیش 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 ابراد 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 دیگر ترشح هورمون از جزایر لانگرهانس (هورمون گلوکاگون) برای جبران اثرات کاهش ترشح هورمون دیگر (هورمون انسولین) غیرممکن است.

$$\begin{cases} (2,3) & f \text{ شیب تابع} \\ (5,0) & m_f = \frac{0-3}{5-2} = -1 \Rightarrow f \perp g \\ & m_g = +1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y-3 = (-1)(x-2) \Rightarrow y = f(x) = 5-x \\ g: y-3 = (+1)(x-2) \Rightarrow y = g(x) = x+1 \\ \Rightarrow (f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x) = (5-x)(x+1) = -x^2 + 4x + 5 \end{cases}$$

$$D_f = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\} \quad ۱۷$$

$$D_f = 18 + 3x - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 - 3x - 18 \leq 0 \Rightarrow (x-6)(x+3) \leq 0$$

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

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

$$D_f = [-3, 6] \cap (-\infty, 3] - \{-4, -2, 3\} = [-3, 3] - \{-4, -2, 3\}$$

$$\Rightarrow D_g = [-3, 3] - \{-2\}$$

۱۸

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

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

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

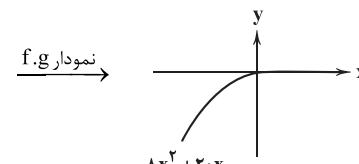
۱۹

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

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

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

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



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

$$D_{\frac{1}{f+2}} = D_{1/f} \cap D_{g+2} - \{x \mid g(x) + 2 = 0\}$$

۲۰

$$\frac{1}{f+2} = \frac{1}{1/x} = x \Rightarrow D_{\frac{1}{f+2}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = -2\} = \{c\}$$

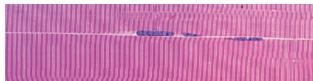
$$\begin{cases} a = 1 \\ b = -2 \Rightarrow abc = -6 \\ c = 3 \end{cases}$$



(۲) اولین یاخته‌های بیگانه‌خوار آغازکننده التهاب، ماستوسمیت‌ها (با آزاد کردن هیستامین) می‌باشند، اما اولین یاخته‌های آغازکننده بیگانه‌خواری در التهاب، ماکروفازها می‌باشند. ماکروفازها در حین ورود میکروب‌ها، بیگانه‌خواری آن‌ها را آغاز می‌کنند. دقت کنید که فعلیت این بیگانه‌خوارها قبل از پروتئین مکمل آغاز می‌شود، زیرا ماکروفازها برای تشخیص یاختهٔ غیرخودی، گیرنده دارند.

(۴) پروتئین‌های مکمل می‌توانند با از بین بردن عملکرد غشای یاخته‌ای میکروب و عدم کنترل ورود و خروج مواد، منجر به نابودی یاختهٔ هدف شوند، بدون نیاز به درشت‌خوارها.

۲۶ **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 غشای یاخته احاطه شده و با پردهٔ پیوندی ارتباط مستقیم ندارند.

(۳) طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین در طی فرایند انقباض ثابت است، اما طول سارکوم، تارچه، قار 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 **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 **با توجه به شکل سؤال، غده (۱) ← تیروئید، غده (۲) ← تیموس، غده (۳) ← فوق‌کلیه و غده (۴) ← لوزالمده را شناس می‌دهد. موارد (الف) و «ج» صحیح هستند.**

بررسی موارد:

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

(ب) هورمون T_3 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 کوتیزول ترشح شده از غده فوق‌کلیه در درازمدت باعث تضعیف ایمنی بدن می‌شود.

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

۲۳ **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 هورمون‌هایی بخش پیشین ترشح شوند یا این‌که ترشح آن‌ها متوقف شود. به همین دلیل، غده هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها بر عهده 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 **مورد «الف» نادرست می‌باشد و موارد «ب»، «ج» و «د» درست هستند.**

بررسی موارد:

(الف) ماستوسمیت‌ها همانند بازویل‌ها 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 رهانکننده هیستامین، ماستوسمیت است که همانند ماکروفاز جزو بیگانه‌خوارهای بافتی بوده و در خارج از خون به سر می‌برند، بنابراین قادر به تراگذری (دیاپاکز) نیستند.

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

(د) پروفورین با ایجاد منفذ در غشای یاخته‌های سرطانی و آلووده به ویروس (یاخته‌های خودی) باعث مرگ برنامه‌ریزی شده در آن‌ها می‌شود، ولی پروتئین‌های مکمل پس از فعل شدن به کمک یکدیگر با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروب‌ها منافذ به وجود می‌آورند.

۲۵ **مولکول نشان داده شده در شکل سؤال، پروتئین مکمل می‌باشد. پروتئین مکمل همانند سایر پروتئین‌های خوناب، محلول در خوناب هستند و فشار اسمرزی خون را افزایش می‌دهند.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این فرایند مربوط به عملکرد یاخته کشنده طبیعی با ترشح پروفورین و آنژیم می‌باشد (نه پروتئین مکمل).



۲۲) 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 گلوكز خون می‌شود. این قند توسط سیاهگ رباب نیز به کبد می‌رسد.

(ج) غده اپی‌فیز، ملاتونین ترشح می‌کند. با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۶۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این مورد صحیح می‌باشد. بر جستگی‌های 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) بازووفیل، گوچه‌سفیدی با توانایی ترشح هیستامین می‌باشد.

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوترووفیل تنها گوچه‌سفید با توانایی بیگانه‌خواری است. توجه کنید که نوترووفیل مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کند، نه این‌که اصلًا مواد دفاعی حمل نکند.

(۲) تمامی گوچه‌های سفید، توانایی دیاپرداز دارند. تنها مونوپسیت به دنبال دیاپرداز و خروج از خون، تبدیل به یاخته‌های نظری درشت خوار و دارینه‌ای می‌شود.

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

۲۴) به دنبال پرکاری بخش درون‌ریز لوزالمعده و افزایش ترشح گلوكاگون،

می‌توان تجزیه گلیکوژن (نوعی پلی‌سکاراپید) را در کبد مشاهده کرد و به دنبال کم‌کاری این بخش و کاهش ترشح انسولین، گلوكز 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 تیرپریوئید 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، با کاهش سوخت‌وساز بدن، دمای بدن کاهش می‌یابد، نه افزایش.

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

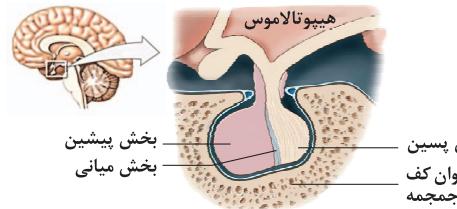
(۴) به دنبال پرکاری تیموس، تمایز لنفوسیت‌ها افزایش می‌یابد.

۳۵) بخش مرکزی غده فوق‌کلیه، ساختار عصبی دارد و با ترشح دو هورمون ای‌نفرین و نوراپی‌نفرین باعث تقویت آثار سمتیک از جمله افزایش ضربان قلب و فشار خون می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در هیپوفیز پسین هورمونی ساخته نمی‌شود.
- (۲) در افراد بالغ، صفات 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.

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 محرك تقسیم یاخته‌های غضروفی در صفات 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 صفات بسته می‌شوند. در مرد ۳۵ ساله این صفات بسته‌اند.

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

۴) همه موارد، جزو نخستین خط دفاعی هستند.

بررسی موارد:

(الف) در ارتباط با براق 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.

۴) منظور صورت سؤال، غده هیپوفیز می‌باشد که درون گودی استخوان کف جمجمه قرار دارد. دقیق کنید که مطابق شکل ۵۶ صفحه ۵۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، بخش پیشین این غده بزرگ‌تر بوده و با بخش پیشتری 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 مترشحه 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 بروون‌ریز (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، صفات رشدشان بسته شده است، هورمون رشد تأثیری بر افزایش طول استخوان‌های دراز نخواهد داشت.



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 (خط خط) 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 پیچ خورده 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 درون ریز واقع شده 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) همان‌طور 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.



۳۶ با توجه به شکل ۳ صفحه ۵۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان دریافت که در غدد درون ریز، 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 به جز غدد درون ریز 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 درون ریز موجود در غدد درون ریز، تماماً ترشحات خود را وارد خون می‌کنند که نوعی بافت پیوندی محسوب می‌شود.

(۴) دقت کنید که تمامی یاخته‌های موجود در غدد برون ریز از نوع پوششی می‌باشند. در نتیجه در زیر خود با غشای پایه در تماس هستند (غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی دارد).

۴۱ مطابق شکل ۱۲ صفحه ۶۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، غده اپی‌فیز در انسان در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد، می‌توان دریافت که بالاترین غده درون ریز بدن، اپی‌فیز 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 درون ریز شامل یاخته‌های درون ریز، غدد درون ریز و هورمون‌های آن‌ها می‌باشد.

(۲) نزدیک‌ترین غده به قلب، تیموس نام دارد. تیموس دارای دو نیمة نامتقارن می‌باشد و به صورت قرینه قرار نگرفته است.

(۳) برخی از اندام‌های بدن مانند لوزالمعده، معده و روده باریک که ترشحات برون ریزی مانند اسید، بیکربنات و آنزیم دارند، دارای غدد درون ریز و یا یاخته‌های پراکنده درون ریز نیز می‌باشند.

۴۲ مونوپیت‌ها که بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید هستند و زائد سیتوپلاسمی متعددی دارند، از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندرتیتی تبدیل می‌شوند. تنها یاخته‌های دندرتیتی همانند ماستوپیت‌ها در بافت‌هایی مثل پوست و لوله گوارش به فراوانی دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یکی از وظایف درشت‌خوارها از بین بدن یاخته‌های مرده بافت‌ها یا بافایای آن‌هاست. به طور مثال درشت‌خوارها در کبد و طحال، گویچه‌های قرمز مرده را پاکسازی می‌کنند. درشت‌خوارها در اندام‌های مختلف، از جمله گره‌های لغافوی حضور دارند. یاخته دندرتیتی نیز طی آرائه آنتی‌ژن‌های میکروب‌ها به یاخته‌های اینمنی، در گره‌های لغافی 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 ماستوپیت‌ها بافت شده و نقش مشابهی با کربن دی‌اکسید بر رگ‌های خونی دارد. می‌دانید نقس، نوعی بیماری التهابی است. در التهاب، ماستوپیت‌های آسیب‌دیده، هیستامین آزاد می‌کنند و از تمايز مونوپیت‌ها، یاخته‌های درشت‌خوار ایجاد می‌شوند، بنابراین هر دو نوع یاخته در این فرایند 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 دندرتیتی در خون دیده نمی‌شوند و لذا توانایی تغییر شکل در طی دیاپذز از مویرگ‌های خونی که بافت پوششی دارند را ندارند.



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

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) دسته تارهای ماهیچه ای با غلافی از بافت پیوندی رشته ای محکم احاطه شده است. با در نظر گرفتن بیرونی ترین دسته تارهای ماهیچه ای موجود در غلافی از بافت پیوندی رشته ای که هر کدام نیز توسط بافت پیوندی رشته ای جدایی پوشانده شده اند، می توان گفت دو بافت پیوندی رشته ای در تماس با یکدیگر قرار دارند.

(۲) در انسان بعد از تولد، هر یاخته ماهیچه ای از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد میگرد و به همین علت چند هسته دارند، بنابراین می توان گفت با توجه به اینکه تعداد یاخته های ماهیچه ای در دوران جنینی بیشتر است، تراکم آن ها نیز در دوران جنینی نسبت به دوران نوزادی بیشتر است.

(۳) رشته های پروتئینی میوزین که ضخیم و دارای دم و سر هستند، طبق شکل ۱۵ صفحه ۴۹ کتاب زیست شناسی (۲)، پس قرار گرفتن در معرض یون های کلسیم (که به معنی انقباض ماهیچه است) برخلاف رشته های اکتین تغییر مکان نمی دهند، ولی رشته های اکتین به سمت مرکز سارکوم حرکت کرده و خطوط Z به هم نزدیک می شوند.

۴۵ برای حل این تست دقت داشته باشید نباید اثرات پیک نام برده شده در جای خالی اول مورد نظر قرار بگیرد، بلکه اثر پیک های ترشح شده پس از آن مورد نظر است و همچنین ماده نام برده شده در جای خالی اول باید یک پیک شیمیایی باشد. در انکاس عقب کشیدن دست، پس از آزاد شدن اولین ناقل های عصبی از دو سیناپس تحریکی بین یاخته عصبی حسی و دو یاخته عصبی رابط، دو سیناپس دیگر بین دو یاخته عصبی رابط و یاخته های عصبی حرکتی دیده می شود که یکی تحریکی و دیگری مهارکننده است. سیناپس بین یاخته رابط و یاخته های عصبی حرکتی ماهیچه دوسر از نوع تحریکی و سیناپس بین یاخته رابط و یاخته های عصبی حرکتی ماهیچه سسر از نوع مهارکننده است. ناقل های عصبی ترشح شده از یاخته عصبی حرکتی که با یاخته ماهیچه ای دوسر نیز سیناپس دارد باعث انقباض این ماهیچه میگردد. در انقباض ماهیچه، سرهای پروتئین های میوزین به رشته های اکتین متصل میگردند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس می تواند باعث ترشح هورمون رشد شود که تعداد یاخته های استخوانی را افزایش می دهد، اما این اثر پیک های ترشح شده بعد از آن نیست بلکه اثر خود هورمون یا پیک اولیه است.

(۲) الكل یک پیک شیمیایی نیست، اما در چربی محلول است و از غشای یاخته عصبی عبور می کند. الكل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل های عصبی تحریک کننده و بازدارنده تأثیر می گذارد.

(۳) تغییر شکل ویتامین D جهت جذب کلسیم در روده و جدا کردن کلسیم از ماده زمینه ای استخوانی جهت هم ایستایی بر عهده هورمون پاراتیروئیدی است. هورمون های ترشح شده توسط هیپوتالاموس و هیپوفیز بر روی غدد پاراتیروئیدی تأثیری ندارند.

فیزیک

۴۶ بار از طریق سیم های رسانا جریان یافته و این شارش تا لحظه ای ادامه پیدا می کند که اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو صفحه خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو پایانه باتری، یکسان شود. با باردار شدن خازن، صفحه ها دارای بارهایی با بزرگی یکسان ($|Q_A| = |Q_B|$)، ولی با علامت های مخالف خواهند شد.

بررسی سایر گزینه ها:
 (۱) نوعی ماده 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 کلیه ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری تقریبی می شود. تقریبی از بیماری های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آن ها همراه است.

(۲) آغاز التهاب با آزاد شدن هیستامین از ماستوسمیت های محل آسیب می باشد، نه تراگذری گویچه های سفید، علاوه بر آن نوتروفیل ها و مونوسیت ها با تراگذری از خون خارج می شوند. نوتروفیل ها بیگانه خواری می کنند و مونوسیت ها به درشت خوار تبدیل می شوند. مونوسیت، بیگانه خوار به حساب نمی آید.

نکته: درشت خوارها، یاخته های دارینه ای، ماستوسمیت ها و نوتروفیل ها بیگانه خوار محسوب می شوند.

(۴) در التهاب، از ماستوسمیت های آسیب دیده، هیستامین رها می شود. هیستامین رگ ها را گشاد و نفوذ پذیری آن ها را زیاد می کند. ماستوسمیت بیگانه خوار بافتی است و در خون وجود ندارد.

۴۲ فقط مورد «ب» عبارت سؤال را قطعاً به نادرستی تکمیل می کند.

بررسی موارد:

(الف) غدد پاراتیروئیدی با ترشح هورمون پاراتیروئیدی، باز جذب کلسیم از کلیه را افزایش می دهند. به محض ورود تراویش شده به لوله پیچ خورده نزدیک، باز جذب آغاز می گردد. دیواره لوله پیچ خورده نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریز پیز دارند. با باز جذب کلسیم از یاخته های کلیه، میزان کلسیم خوناب افزایش می یابد و نسبت کلسیم ماهیچه به خوناب کاهش می یابد.

(ب) هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین و همچنین گلوکاگون، گلوکز خوناب را افزایش می دهند که از این میان، هورمون های اپی نفرین، نوراپی نفرین و کورتیزول از غدد فوق کلیه که بر روی کلیه قرار دارند، ترشح می شوند. دقت داشته باشید با ترشح هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین، ضربان قلب افزایش می یابد. شبکه هادی قلب، وینگی هایی دارند که آن ها را برای تحریک طبیعی قلب، اختصاصی کرده است. فعالیت این یاخته ها با ترشح هورمون های ذکر شده افزایش می یابد، اما دقت داشته باشید، نه فقط شبکه هادی قلب، بلکه فعالیت همه یاخته های ماهیچه ای افزایش می یابد. علاوه بر آن زمان رسیدن پیام الکتریکی (نه پیام عصبی) به گره دهلیزی - بطئی کاهش می یابد.

(ج) پس از ترشح هورمون محرک تیروئیدی از هیپوفیز بیشین و افزایش ترشح هورمون های تیروئیدی از غده سپریدیس که در جلوی نای قرار گرفته است، میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس تنظیم می گردد؛ بنابراین این غده می تواند با افزایش تجزیه گلوکز سبب کاهش غلظت آن و افزایش میزان انرژی ATP در دسترس یاخته ها شود.

۴۳ همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می کنند.

بررسی موارد:

(الف) هورمون گاسترین از معده ترشح شده و بر معده اثر می کند. (ب) به عنوان مثال هورمون گاسترین باعث افزایش ترشح اسید از یاخته های کناری می گردد، در صورتی که افزایش ترشح پیسینوژن را در یاخته های اصلی معده افزایش می دهد.

(ج) هورمون های تیروئیدی می توانند بر روی همه یاخته های بدن اثر بگذارند. (د) یاخته های واجد غلاف میلین، یاخته های عصبی هستند. هورمون ها می توانند روی یاخته های عصبی مؤثر باشند.



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

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

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

با وارد کردن ماده عایق با ثابت دی‌الکتریک ۵ به جای هوا، ثابت دی‌الکتریک خازن، ۵ برابر خواهد شد:

$$\begin{cases} \kappa_1 = 1 \\ \kappa_2 = 5 \end{cases} \Rightarrow \kappa_2 = 5\kappa_1$$

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:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2 \times A_2 \times d_1}{\kappa_1 \times A_1 \times d_2} \xrightarrow{A_2 = A_1 \text{ و } \kappa_2 = 5\kappa_1} \frac{C_2}{C_1} = \frac{5 \times 1 \times 3}{d_2 = \frac{1}{3}d_1} = 15$$

۲ ۵۴ میدان الکتریکی میان صفحات خازن برابر $E = \frac{V}{d}$ است. چون بار الکتریکی ذخیره شده روی صفحات مثبت و منفی خازن هم اندازه

است، بنابراین میدان الکتریکی هر یک از صفحات برابر $\frac{E}{2d}$ است که مجموع آنها همان E می‌شود. از طرفی قدرمطلق بار ذخیره شده روی هر صفحه خازن برابر با $Q = CV$ است، بنابراین:

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

۳ ۵۵ با استفاده از انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} QV \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{Q_2}{Q_1} \times \frac{V_2}{V_1} = \frac{3Q_1}{Q_1} \times \frac{\frac{V_1}{4}}{\frac{V_1}{4}} = \frac{3}{4}$$

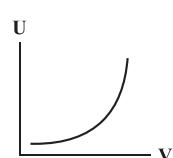
$$\Rightarrow U_2 = \frac{3}{4} U_1$$

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

در نمودار (ب) باید توجه داشت که تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن (V) و بار الکتریکی ذخیره شده 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:

مطلوب این رابطه، انرژی پتانسیل ذخیره شده در خازن با مجدد 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.

۲ ۴۷ اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه این خازن برابر است با:
$$E = \sqrt{(10)^2 + (24)^2} \times 10^{-5} = \sqrt{(5 \times 2)^2 + (12 \times 2)^2} \times 10^{-5}$$

$\Rightarrow E = (13 \times 2) \times 10^{-5} \Rightarrow E = 26 \times 10^{-5} \frac{N}{C}$
اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سر این خازن برابر است با:

$$V = Ed = (26 \times 10^{-5}) \times (10 \times 10^{-3}) = 26 \times 10^{-8} V$$

ظرفیت این خازن برابر است با: $0.8 \times 10^{-9} F = 26 \times 10^{-9} F$
 $\Rightarrow C = 0.8 \times 10^{-9} \times 10^{-9} = 0.8 \mu F$

۴ ۴۸ چون خازن به باتری متصل است. بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی میان صفحات خازن ثابت می‌ماند. با وارد کردن کرمه 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.

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

۴ ۵۰ 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:

$$C = \kappa\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow d = \frac{\kappa\epsilon_0 A}{C} = \frac{5 \times 8 / 85 \times 10^{-12} \times (20 \times 10^{-2})^2}{5 \times 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow d = \frac{25 / 4 \times 10^{-5}}{35 / 4 \times 10^{-2}} m \xrightarrow{\times 10^3} 35 / 4 \times 10^{-2} mm \Rightarrow d = 0.354 mm$$

۴ ۵۱ با توجه به رابطه خازن داریم:

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

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

$$\Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{2} \times \frac{5}{9} = \frac{1}{18} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{18} C_1$$

درصد تغییرات ظرفیت خازن برابر است با:
$$\Rightarrow \frac{\Delta C}{C_1} \times 100 = \frac{C_2 - C_1}{C_1} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta C}{C_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{18} C_1 - C_1}{C_1} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta C}{C_1} \times 100 = -\frac{17}{18} \times 100 = -94.4\%$$

ظرفیت خازن تقریباً 94.4% درصد کاهش می‌یابد.



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

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

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

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

$$\Rightarrow W = 225 \times 10^4 = 2/25 \times 10^6 \mu J$$

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:

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

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{2/5}{1/5} = \frac{5}{3}$$

۶۱ 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.

۶۲ با توجه به رابطه مقاومت داریم:

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

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

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

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:

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

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

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

$$r_2 = r_1 + \% 25 r_1 = r_1 + \frac{1}{4} r_1 = \frac{5}{4} r_1$$

$$L_1 = L_2 + \% 50 L_2 = L_2 + \frac{1}{2} L_2 = \frac{3}{2} L_2$$

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

$$U = \frac{Q}{2C} \xrightarrow{\Delta U = -1/25 \mu J} \frac{Q_2}{2C} - \frac{Q_1}{2C} = -1/25$$

$$\Rightarrow \frac{(Q_1 - 2)^2}{2 \times 4} - \frac{Q_1^2}{2 \times 4} = -1/25 \Rightarrow \frac{(Q_1 - 2)^2 - Q_1^2}{8} = -1/25$$

$$\Rightarrow \frac{Q_1^2 - 4Q_1 + 4 - Q_1^2}{8} = -1/25 \Rightarrow -4Q_1 + 4 = -8/25$$

$$\Rightarrow -4Q_1 = -8/25 \Rightarrow Q_1 = 21/5 \mu C$$

با توجه به رابطه خازن داریم: ۵۸

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

با توجه به رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \xrightarrow{\text{تابت: } C} q \propto V \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{V_1 + \frac{2}{100} V_1}{V_1} = \frac{\frac{5}{4} V_1}{V_1} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{5}{4} Q_1 (*)$$

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

$$\frac{\Delta Q}{Q_1} \times 100 = \frac{\frac{5}{4} Q_1 - Q_1}{Q_1} \times 100 = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم: ۵۹

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

$$\xrightarrow{(*)} \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{5}{4}\right)^2 = \frac{36}{25}$$

درصد تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن برابر است با:

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

انرژی ذخیره شده در این خازن نیز ۴۴ درصد افزایش می‌باید

۵۹ **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 $\frac{m}{s} 10^6$ می‌باشد، ولی

برابر $\frac{m}{s} 10^6$ 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 $\frac{m}{s} 10^{-5}$ یا $\frac{m}{s} 10^{-4}$ می‌باشد. (✗)



با توجه به رابطه مقاومت الکتریکی داریم:

$$\begin{aligned} R &= \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \\ &\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{1/6 \times 10^{-8}}{2/4 \times 10^{-8}} \times \frac{L_2}{2} \times \left(\frac{5}{4}\right)^2 \\ &\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{2 \times 2 \times 16}{3 \times 25} = \frac{64}{9 \times 25} \Rightarrow R_2 = \frac{64}{9 \times 25} R_1 \\ &\Rightarrow R_2 \approx 0.28 R_1 \end{aligned}$$

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 کمتر از مقاومت طلا است.

۶۵ بررسی عبارتها:

- (الف) مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد. (x)
- (ب) رساناهای الکتریکی خوب، مقاومت ویژه بسیار کم و عایق خوب، مقاومت ویژه بسیار زیاد دارند. (x)
- (ج) مقاومت ویژه نیمرساناهای (مثل ژرمانیم و سیلیسیم) با افزایش دما، کاهش می‌یابد. (x)

با استفاده از قانون اهم داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \frac{15 \times 10^{-1}}{6 \times 10^2 \times 10^{-3}} = \frac{15}{6} = 2.5 \Omega$$

با توجه به رابطه مقاومت الکتریکی داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow A = \frac{\rho L}{R} = \frac{3/6 \times 10^{-8} \times 5}{25 \times 10^{-1}} \Rightarrow A = 7/2 \times 10^{-7} m^2$$

با توجه رابطه حجم و چگالی داریم:

$$\begin{cases} V = AL \\ \rho = \frac{m}{V} \end{cases} \Rightarrow \rho = \frac{m}{AL} \Rightarrow m = \rho AL = 4 \times 10^3 \times 7/2 \times 10^{-7} \times 5 \times 10^{-3}$$

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

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

طبق اطلاعات سؤال داریم:

دما: $L_1 = L$ و $A_1 = A$ برش: $L_2 = 0.6L$ و $A_2 = A$ عبور از دستگاه: $L_3 = L$ و $A_3 = A$

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

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

$$\Rightarrow A \times (0.6L) = A \times L$$

$$\Rightarrow A_3 = 0.6A$$

با استفاده از رابطه مقاومت داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \frac{L}{L} \times \frac{A}{0.6A}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{12} = 1 \times \frac{1}{6} \Rightarrow R_2 = 2 \Omega$$



۴ ۷۶ در آلکان‌ها و به طور کلی هیدروکربن‌ها با افزایش جرم مولی هیدروکربن، نقطه جوش افزایش می‌یابد. نقطه جوش واژلین با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$ بیشتر از گریس با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$ است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

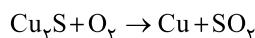
۵ ۷۷ ب) مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است. ت) بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.

۶ ۷۸ • طول عمر ذخایر زغال‌سنگ بیشتر از نفت خام است که بنزین از آن تهیه می‌شود.

• مقدار گرمای آزاده شده ($\frac{kJ}{g}$) زغال‌سنگ کمتر از بنزین است.

• یکی از مشکلات زغال‌سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است.
• جایگزینی نفت (بنزین) با زغال‌سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از انسواع آلاینده‌ها به هوای کره شده و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

۷ ۷۹ 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:



۸ ۸۰ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

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

۹ ۸۱ • 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 کاتالیزور نیکل به هگزان تبدیل می‌شود.

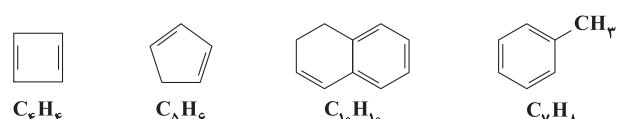
۱۰ ۸۱ فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

۱۱ ۸۲ • تیتانیم در برابر خوردگی مقاوم است، نه در برابر اکسایش!!
• یکی از کاربردهای تیتانیم، استفاده در بدنه دوچرخه است.

۱۲ ۸۲ • با TiO_2 در اثر گرما واکنش داده و طی آن فلز Fe و ترکیب Ti تولید می‌شود.

۱۳ ۸۲ هر چهار فرمول می‌تواند وجود داشته باشد.



۱۴ ۸۳ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

بررسی عبارت‌ها:

۱۵ ۸۴ • بدون شرح
• اتن در واکنش با آب (در حضو H_2SO_4) به اتانول تبدیل می‌شود که بی‌رنگ و فرار است.

۱۶ ۸۴ • درصد جرمی کربن در آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها با هم برابر است.
• در مولکول‌های اتن (C_2H_2) و ۱-هگزن (C_6H_{12}), به ترتیب ۶ و ۱۸ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۱۷ ۷۱ آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری کم اغلب به عنوان سوت به کار می‌روند.

۱۸ ۷۲ بنزن $a=6$
 نفثالن $b=10$
 سیکلوهگزان $c=6$

$$9b = 4c^2 \Rightarrow \underbrace{9(16)}_{144} = \underbrace{4(6)^2}_{144}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱۹ ۷۳ (۱) در صنعت پتروشیمی، ترکیب‌ها، مواد و وسائل گوناگون از نفت یا گاز طبیعی به دست می‌آیند.

۲۰ ۷۴ (۲) برخی از فراورده‌های پتروشیمیایی مانند آمونیاک (NH_3) و سولفوریک اسید (H_2SO_4) فاقد کربن هستند.

۲۱ ۷۴ (۳) در برج تقطیر نفت خام، مواد پتروشیمیایی به سوی بالای برج حرکت می‌کنند.

۲۲ ۷۴ (۴) 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:

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

$$\frac{C - H}{C - C} = \frac{\text{شمار اتم‌های هیدروژن}}{\text{شمار اتم‌های کربن}} = \frac{2x + 2 - 2a}{x - (a + 1)}$$

$$= \frac{2x + 2 - 2a}{x - (a + 1)} = 4 \Rightarrow x + 1 - a = 2x - 2a - 2 \Rightarrow x = a + 3(I)$$

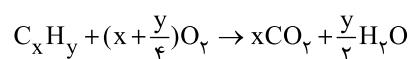
$$\frac{4(x) + (2x + 2 - 2a)}{2} = 14$$

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

$$(I) \text{ و } (II) \Rightarrow x = 5, a = 2 \Rightarrow C_5H_8$$

$$\frac{5(12)}{5(12) + 8(1)} = \frac{60}{68} = 0.88/2$$

۲۳ ۷۵ (۴) معادله موازن‌شده واکنش سوختن کامل هیدروکربنی با فرمول کلی C_xH_y به صورت زیر است:



مطلوب داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

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

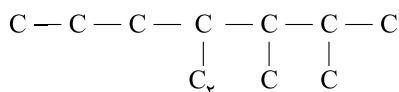
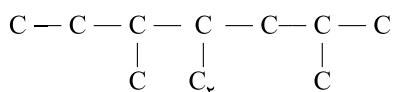
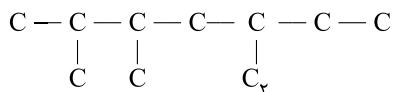
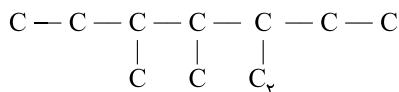
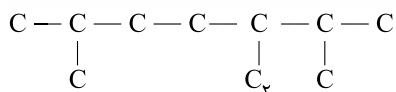
بررسی گزینه‌ها:

$$1) C_6H_6 : 6 + \frac{6}{4} = 7/5$$

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

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

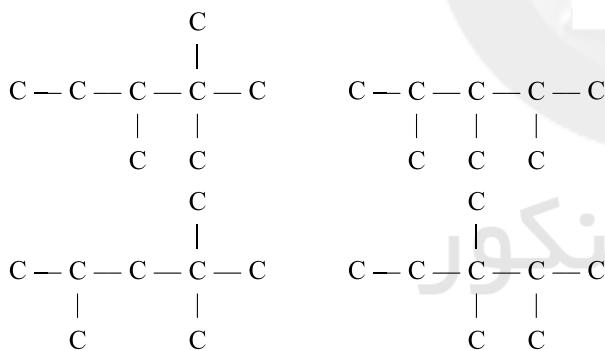
$$4) C_7H_{16} : 7 + \frac{16}{4} = 11$$



جند ساختار دیگر می‌توان در نظر گرفت؟

در ساختار اوکتان راست زنجیر، ۶ گروه CH_2 و ۲ گروه CH_3 وجود دارد.

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ فرمول مولکولی C_8H_{18} را به ۴ آلکان شاخه‌دار با ۳ شاخهٔ فرعی می‌توان نسبت داد:



هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

با توجه به شکل داده شده، فرمول مولکولی ترکیب A به صورت C_3H_8 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 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) به ترتیب ۳ و ۶ اتم هیدروژن وجود دارد.

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.

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

۱

۸۵

A: آلان C_2H_2

B: آلکین $\text{C}_2\text{H}_{2b-2}$

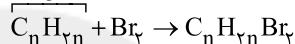
$$2a = 2(2b-2) \Rightarrow a = 2b-2$$

اتم‌های H آلانکین اتم‌های H آلان

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

۳ ۸۶

X آلان

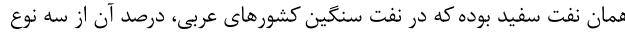
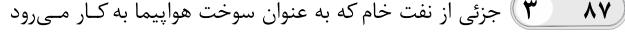
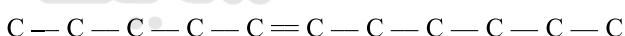
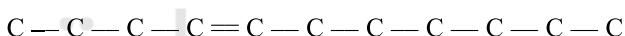


مطابق داده‌های سؤال اگر جرم آلانکن X برابر 10^0 گرم باشد، جرم مصرف شده 10^4 گرم خواهد بود:

$$\frac{100g \text{C}_n\text{H}_{2n}}{1 \times (12n+2n)} = \frac{10^4 g \text{Br}_2}{2 \times 80} \Rightarrow \frac{50}{8n} = \frac{52}{80}$$

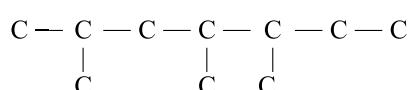
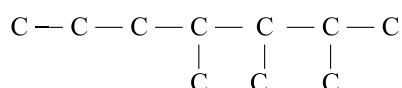
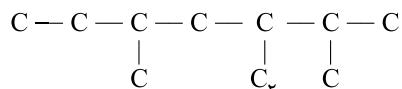
$$\Rightarrow n \approx 11 \Rightarrow X: \text{C}_{11}\text{H}_{22}$$

برای آلکنی با ۱۱ اتم کربن می‌توان ۵ ساختار راست زنجیر 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-دی‌متیل هپتان نام‌گذاری می‌شوند.





۹۱

به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

درصد خلوص سیلیسیم در صنایع الکترونیک در حدود ۹۹/۹۹۹ است.
سیلیسیم را از واکنش زیر تهیه می‌کنند که نشان می‌دهد واکنش پذیری آن
کم‌تر از کربن (تحتین عنصر گروه چهاردهم) است.



۹۲

به هیدروکربن‌های سیرینشده با یک پیوند سه‌گانه کربن – کربن،
آلکین گفته می‌شود.

در ارتباط با درستی گزینه (۴) باید گفت که فرمول مولکولی پنجمین عضو
خانواده آلکین‌ها $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_6$ بوده و نسبت شمار اتم‌های H به C در آن

برابر $\frac{5}{6}$ است.

۹۳

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

۹۴

هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۹۵

• میانگین تندي 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 این که
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

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

۹۷

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

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

۹۹

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

۱۰۰

افق A خاک حاوی گیاخاک (هموس) به همراه مامه و رس است.
نکته: شن در افق B خاک مشاهده می‌شود.

۱۰۱

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

۱۰۲

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

۱۰۳

در آبخوان نوع آزاد که سطح زیر منطقه اشبع را لایه‌ای
نفوذناپذیر (مانند رس) تشکیل می‌دهد، سطح آب، نمایانگر سطح ایستایی است.

۱۰۴

طبق فرمول محاسبه سختی آب داریم:

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

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

۱۰۵

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