

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۹/۳۰

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

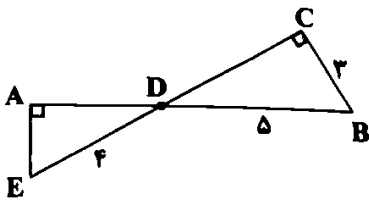
شماره داوطلبی	نام و نام خانوادگی
مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه	تعداد سوال: ۱۰۵

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

ردیف	عنوان	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	ریاضیات	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۰ دقیقه

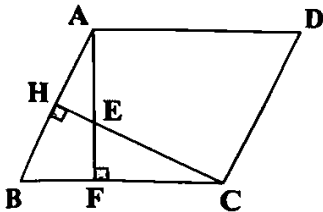


۱- مساحت مثلث ADE در شکل زیر کدام است؟



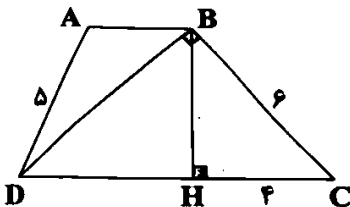
- ۴/۸ (۱)
- ۲/۲ (۲)
- ۲/۲۴ (۳)
- ۲/۸۴ (۴)

۲- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر، $AE=4$ و $BF=2$ ، $AD=7$ است. اندازه ضلع AB کدام است؟



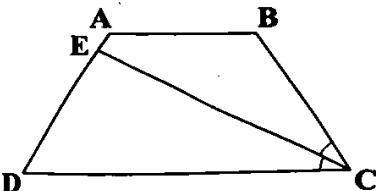
- $\sqrt{73}$ (۱)
- $\sqrt{58}$ (۲)
- $\sqrt{45}$ (۳)
- $\sqrt{34}$ (۴)

۳- در ذوزنقه ABCD، قطر BD بر ساق BC عمود است. طول ضلع AB کدام است؟



- $5-\sqrt{5}$ (۱)
- $5-\sqrt{3}$ (۲)
- ۴ (۳)
- ۲/۸ (۴)

۴- در ذوزنقه شکل زیر، CE نیمساز زاویه C است. اگر $DE=6AE$ و $BC=9$ و $CD=12$ باشند، اندازه قاعده AB در این ذوزنقه چقدر است؟



- ۵ (۱)
- ۶ (۲)
- ۷ (۳)
- ۸ (۴)

۵- دو مثلث ABC و PQR با یکدیگر متشابه هستند. اگر مساحت مثلث ABC برابر ۸ و طول ارتفاع وارد بر بزرگ‌ترین ضلع آن ۲ باشد،

اندازه بزرگ‌ترین ضلع مثلث PQR با مساحت ۷۲ کدام است؟

- ۲۴ (۱)
- ۲۶ (۲)
- ۷۲ (۳)
- ۱۴۴ (۴)

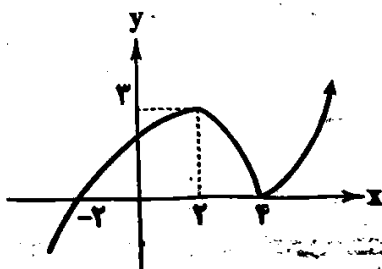
۶- برد تابع $y=1-2\sqrt{x-1}$ برابر کدام است؟

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

۷- اگر $f(x)=x^2-[x]$ و $f(\text{af}(\sqrt{v}))=3$ باشد، مقدار a کدام می‌تواند باشد؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

۸- شکل زیر، نمودار تابع $y=f(x-1)$ را نشان می‌دهد. دامنه تابع $y=\sqrt{(x-2)f(x+1)}$ شامل چند عدد صحیح نمی‌باشد؟



- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۷ (۳)
- ۲ (۴)

۹- اگر دو تابع $f(x) = \frac{1}{(x+2)(2x^2+bx+c)}$ و $g(x) = \frac{ax+k}{(x-4)(x+d)(x+1)}$ با هم برابر باشند، مقدار $\frac{a+b}{cd}$ کدام است؟

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

۱۰- اگر $f(x) = \frac{2}{x} + 2$ و $g(x) = \sqrt{x+1}$ باشد، آن‌گاه حاصل $\frac{fg(2)}{g^{-1}(2)}$ کدام است؟

- ۱) 1 ۲) 2 ۳) 3 ۴) 4

۱۱- هرگاه دو تابع $f(x) = 2x^2 - 10x - 3$ و $g(x) = -4x^2 + 9x - 1$ ، هر دو روی بازه $[a, b]$ وارون پذیر باشند، بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- ۱) $\frac{9}{4}$ ۲) $\frac{5}{2}$ ۳) $\frac{11}{8}$ ۴) $\frac{9}{8}$

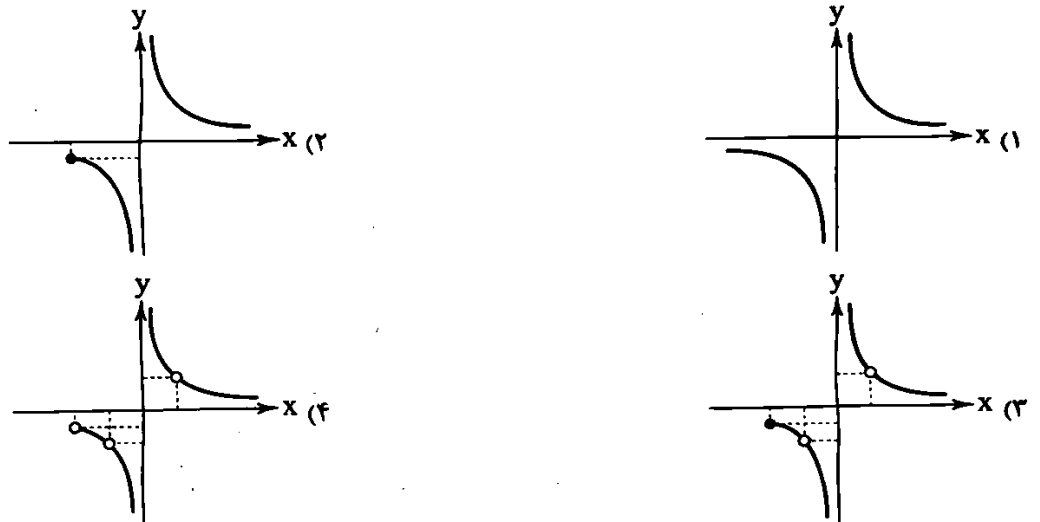
۱۲- کدام تابع زیر یک به یک است؟

- ۱) $f(x) = 2x + 3|x - 1|$ ۲) $f(x) = x - |x| + 1$ ۳) $f(x) = x + [x]$ ۴) $f(x) = x^2 - 4x$

۱۳- هرگاه $f(x) = \frac{2x-5}{x^2-4}$ و $g(x) = \frac{\sqrt{x+1}}{x^2-3x+2}$ باشند، دامنه تابع $\frac{g}{f}$ شامل چند عدد طبیعی نمی‌باشد؟

- ۱) 1 ۲) 2 ۳) 3 ۴) 4

۱۴- هرگاه $f(x) = \frac{x^2-1}{\sqrt{x+2}}$ و $g(x) = \frac{\sqrt{x+2}}{x^2-x}$ باشند، کدام گزینه نمودار تابع $(f \cdot g)(x)$ را به درستی نمایش می‌دهد؟



۱- هرگاه $f = \{(-1, 2), (2, 2), (0, 4), (1, 5)\}$ و $g(x) = \sqrt{4-x^2}$ باشند، مجموع اعضای برد تابع $f + g$ کدام است؟

- ۱) 13 ۲) $13 + 2\sqrt{3}$ ۳) 11 ۴) $11 + 2\sqrt{3}$

هرگاه $f(x) = \frac{2x-4}{5}$ و $g(x) = 2x-3$ باشند، مقدار وارون تابع $f + g$ به ازای $x = 4$ کدام است؟

- ۱) 1 ۲) 2 ۳) 3 ۴) 4

سطح بین نمودار دو تابع $y = |x|$ و $y = |x-2|$ و محور x ها چقدر است؟

- ۱) $0/5$ ۲) 1 ۳) $1/5$ ۴) 2

اگر $[-2x + \frac{1}{3}] = -1$ باشد، آن‌گاه برد تابع $f(x) = [6x]$ شامل چند عضو است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۱) 1 ۲) 2 ۳) 3 ۴) 4

تابع $f(x) = (2a-4)x^2 + (b+1)x + a - 2b + c$ بر روی مجموعه اعداد حقیقی وارون پذیر است و وارون خود را در نقطه $(-2, 3)$ قطع

می‌کند، مقدار $f^{-1}(5)$ کدام است؟

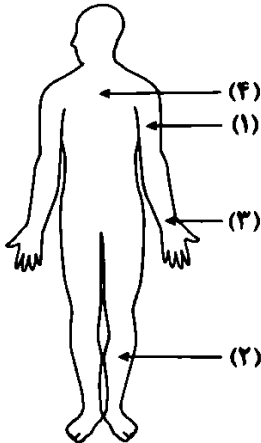
- ۱) 5 ۲) -5 ۳) 4 ۴) -4

مساحت بین نمودار تابع $f(x) = |x||[x]|$ و محور x ها در بازه $[-1, 2]$ چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۱) 1 ۲) 2 ۳) 3 ۴) 4



۲۱- با توجه به شکل زیر و با فرض این که مناطق مورد نظر در داخل بدن انسان قرار داشته باشند، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) در حدود منطقه (۳)، استخوان‌هایی وجود دارند که تنها در مجاورت یک زردپی حلقوی می‌باشند.
- (۲) در حدود منطقه (۱)، ماهیچه‌های وجود دارد که با هر دو سر خود، با استخوان ترقوه اتصال دارد.
- (۳) در حدود منطقه (۴)، استخوانی وجود دارد که با زردپی یک ماهیچه بزرگ پهن در ارتباط می‌باشد.
- (۴) در حدود منطقه (۲)، ماهیچه‌های وجود دارد که در اتصال با طناب پیوندی متصل به استخوان نیم‌لگن قرار دارد.

۲۲- با توجه به ساختار استخوان‌ها و عضلات بدن انسان سالم و بالغ، کدام عبارت درست است؟

- (۱) زردپی عضله سینمای همانند زردپی عضله مؤثر در انعکاس عقب کشیدن دست، به استخوان دراز مفصل شده با استخوان‌های ساعد، متصل است.
- (۲) زردپی عضلات ناحیه گردن برخلاف عضلات مؤثر در بازدم عمیق، به استخوان‌های واجد مفصل ثابت با استخوان جناغ، متصل است.
- (۳) زردپی عضله چهارسر ران همانند عضله چندقسمتی ناحیه شکم، به بخش پهن تر استخوان حفاظت‌کننده از مثانه متصل است.
- (۴) زردپی عضله دوزنقه‌های برخلاف زردپی عضله احاطه‌کننده سر استخوان بازو، به زوائد استخوان‌های مهره متصل است.

۲۳- در خصوص ساختاری از مغز انسان که با سامانه کناره‌ای (لیمبیک) ارتباط نزدیکی دارد و در واکنش به بعضی ترشحات میکروب‌های وارد شده

به بدن، دمای بدن را بالا می‌برد، کدام مورد درست است؟

- (۱) با تولید هورمون محرکه، ترشح هورمون آزادکننده را تنظیم می‌کند.
- (۲) پیک‌های دوربردی را می‌سازد که در محل دیگری ذخیره می‌شوند.
- (۳) در ایجاد حافظه کوتاهمدت و تبدیل آن به حافظه درازمدت نقش اساسی دارد.
- (۴) هورمونی را می‌سازد که به گیرنده‌های یاخته‌های استخوانی متصل می‌شود.

۲۴- کدام مورد در ارتباط با یک زن سالم و بالغ، درست است؟

- (۱) هر هورمونی که در حفظ تعادل آب نقش دارد، توسط یاخته‌هایی به هم فشرده ترشح می‌شود.
- (۲) هر هورمونی که در افزایش قند خون نقش دارد، تنها در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح می‌شود.
- (۳) هر هورمونی که در فعالیت دستگاه ایمنی بدن مؤثر است، در سطحی پایین تر از غده مصرف‌کننده ید ترشح می‌شود.
- (۴) هر هورمونی که در افزایش کلسیم خوناب نقش دارد، گیرنده‌های در سطح یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی زیاد دارد.

نوعی پاسخ دفاعی در بدن انسان منجر به تحریک گیرنده‌های درد و گیرنده‌های دمای می‌شود. کدام گزینه در مورد این فرایند، درست است؟

- (۱) فقط برخی از ماستوسیت‌های مستقر در محل، با آزاد کردن نوعی ماده گشادکننده رگ، جریان خون ناحیه را افزایش می‌دهند.
- (۲) هر یاخته‌ای که با ترشحات خود موجب تغییر شکل برخی گویچه‌های سفید می‌شود، مستقیماً در از بین بردن یاخته‌های پیر و فرسوده نیز نقش دارد.
- (۳) پس از خروج پروتئین‌های مکمل همراه با خوناب، اتصال آن‌ها به غشای یاخته‌های آلوده به میکروب، سبب ایجاد منافذی در غشای آن‌ها می‌شود.
- (۴) پس از ترشح برخی مواد از انواعی از یاخته‌های مستقر در ناحیه، قطعاً نوتروفیل‌ها با تراگذری از خون، خارج شده و شروع به بیگانه‌خواری عوامل بیماری‌زا می‌کنند.

۲۵- برخی از رشته‌های پروتئینی در ماهیچه سرینی بدن انسان، به خطوط اطراف سارکومر اتصال ندارند. کدام گزینه درباره این رشته‌های

پروتئینی درست است؟

۱ فقط در قسمت‌های تیره سارکومر قابل مشاهده است.

۲ با کاهش طول خود، فاصله بین دو خط Z را کاهش می‌دهد.

۳ در هر سمت سارکومر، اجتماع سرهای مولکول‌های آن‌ها نسبت به اجتماع دم‌ها به خط Z نزدیک‌تر هستند.

۴ برش طولی سارکومر، هر کدام از آن‌ها حداکثر با دو رشته پروتئینی نوع دیگر در تماس است.

۲۷- در پرسی ۱۴ ساله که به اختلال در یکی از غدد مجاور نای مبتلاست، چند مورد را می‌توان انتظار داشت؟

(الف) در پی پرکاری این غده (غدد)، افزایش میزان نیاز یاخته‌های موجود در مغز قرمز استخوان‌های پهن به ویتامینی که به کمک فاکتور موجود در معده جذب می‌شود، رخ می‌دهد.

(ب) در پی کم‌کاری این غده (غدد)، کاهش عبور نوعی یون مؤثر بر انعقاد خون از پروتئین‌های غشایی موجود در فراوان‌ترین یاخته‌های اندام لوله‌ای شکل بعد از بنداره پیلور رخ می‌دهد.

(ج) در پی کم‌کاری این غده (غدد)، افزایش میزان ابتلای این فرد به نوعی بیماری تنفسی که عامل ایجادکننده آن در برابر آنزیم موجود در ماده مخاطی، توانایی مقاومت ندارد، رخ می‌دهد.

(د) در پی پرکاری این غده (غدد)، اختلال در تمایز نوعی از یاخته‌های لنفونیدی که در این غده بالغ می‌شوند، منجر به نوعی بیماری خودایمنی در این فرد می‌گردد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۸- چند مورد در خصوص نوعی یاخته بیگانه‌خوار که انشعابات دندریت‌مانند فراوان دارد، صادق است؟

(الف) در مجاورت یاخته‌های خط اول دفاعی بدن، فعالیت می‌کند.

(ب) از یاخته بنیادی میلونیدی مغز قرمز استخوان منشأ می‌گیرد.

(ج) در تغییر فعالیت یاخته‌های دفاع اختصاصی نقش مهمی دارد.

(د) با ترشح ماده‌ای آلی، نفوذپذیری رگ‌های خونی را افزایش می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۹- با در نظر گرفتن انواع گویچه‌های سفید دانه‌دار که با کمک دانه‌ها به عملکرد ایمنی خود می‌پردازند، کدام مورد درست است؟

(۱) در همه آن‌ها، پروتئین‌های مؤثر در از بین بردن عوامل بیماری‌زا، داخل فضای سیتوپلاسم فعالیت می‌کنند.

(۲) فقط بعضی از آن‌ها، قابلیت تغییر شکل هسته بیش از یک‌قسمتی خود، در حین دیپندز را دارند.

(۳) در همه آن‌ها، صرف انرژی زیستی به منظور از بین بردن مستقیم جمعی از عوامل بیگانه انجام می‌گیرد.

(۴) فقط بعضی از آن‌ها، واجد دانه‌های روشن حامل محتویات دفاعی می‌باشند.

۳۰- با توجه به مطالب فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی (۲) در رابطه با بیماری‌ای که تحت شرایطی به شکل بیماری خودایمنی ایجاد می‌شود، کدام ویژگی عامل متمایزکننده دو نوع متفاوت آن می‌باشد؟

(۱) افزایش میزان کشیدگی دیواره مثانه در پی تغییر میزان ترشح نوعی هورمون از بالاترین غده درون ریز بدن

(۲) کاهش میزان ترشح هورمون گلوکاگون در پی تغییرات ایجادشده در بدن فرد بیمار

(۳) کاهش میزان عملکرد پروتئین‌های گیرنده هورمون مربوطه در یاخته‌های بدن

(۴) بروز مشکلاتی مخالف با افزایش میزان هورمون کورتیزول در بدن فرد بیمار

۳۱- کدام عبارت را می‌توان درباره ساختار پوشاننده سطح بدن و سطح داخلی لوله گوارش بیان نمود؟

(۱) فقط یکی از آن‌ها دارای مجاری غدد برون‌ریز ترشح‌کننده یون کلرید است.

(۲) فقط یکی از آن‌ها دارای غشای پایه در تماس با دو نوع بافت اصلی بدن است.

(۳) هر دوی آن‌ها در از بین بردن مواد مضر هوای دمی یا پاکسازی آن نقش دارند.

(۴) هر دوی آن‌ها در سطح خود دارای یاخته‌های فاقد توانایی تولید ATP می‌باشند.

۳۲- در پی آسیب بافتی و عبور میکروب‌ها از خط اول دفاعی بدن، سازوکاری به راه می‌افتد که یاخته نشان داده‌شده در شکل زیر نیز در این سازوکار نقش دارد. با توجه به این موضوع، کدام گزینه در ارتباط با این یاخته صحیح است؟

(۱) همواره در پی ورود میکروب، از تغییر شکل نوعی یاخته فاقد دانه در سیتوپلاسم تشکیل می‌شود.

(۲) با اثر هیستامین، در پی افزایش جریان خون، ورود آن‌ها از خون به محل آسیب افزایش می‌یابد.

(۳) در این فرایند تنها به وسیله کاهش سطح غشای خود به دفاع از بدن کمک می‌کند.

(۴) پروتئین‌های مکمل را توسط آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای خود تجزیه می‌کند.

۳۳- در یک کودک، چندین غده درون ریز کوچک در پشت غده درون ریز دیگری قرار دارند. کدام مورد درباره این غدد کوچک نادرست است؟

- (۱) کاهش مقدار نوعی یون در روده دلرای خمیدگی کم تر در طول خود از نتایج پرکاری آن هاست.
 - (۲) اختلال در استخوانی شدن یاخته های غضروفی تولیدی توسط صفحه های رشد از نتایج پرکاری آن هاست.
 - (۳) افزایش خون باقی مانده در حفرات بزرگ قلبی هنگام بسته شدن دریچه های سینی از نتایج کم کاری آن هاست.
 - (۴) افزایش سرعت جمع شدن پلاکت ها کنار یکدیگر در پی خونریزی محدود از مویرگ های بینی از نتایج کم کاری آن هاست.
- ۳۴- در رابطه با مقایسه دستگاه درون ریز و دستگاه عصبی انسان، کدام مورد به نادرستی بیان شده است؟
- (۱) در هر دو دستگاه، همه مولکول های پیکری که ترشح می شوند با ورود به خون، پیامی را به یاخته های هدف منتقل می کنند.
 - (۲) تنها یکی از این دو دستگاه، همه پیک های شیمیایی خود را از راه جریان خون به یاخته های هدف می رساند.
 - (۳) در هر دو دستگاه، شبکه های رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی، یاخته هایی را به یکدیگر متصل کرده اند.
 - (۴) فقط یکی از این دو دستگاه، قادر به تأثیر بر روی هر یاخته زنده بدن است.

۳۵- اندامکی در یاخته های جانوری که فعالیت آنزیم های گوارشی در یاخته، بدون آن امکان پذیر نیست، در گروهی از یاخته های ایمنی دارای

فعالیت بیشتری است. کدام مورد، فقط درباره بعضی از این یاخته ها صادق است؟

- (۱) به منظور ایجاد نوعی خاص از فرورفتگی یا برآمدگی در غشای آن ها، انرژی زیستی به مصرف می رسد.
 - (۲) می توانند در شرایط خاصی بدون تغییر شکل هسته و سیتوپلاسم خود، از دیواره برخی مویرگ ها تراگذری کنند.
 - (۳) به تولید نوعی ماده که افزایش آن منجر به گشاد کردن رگ های خونی می شود، می پردازند.
 - (۴) در واکنش های سریع و عمومی بدن به عوامل بیماری زا حضور دارند.
- ۳۶- در بدن زنی سالم و بالغ، اندام هایی می توانند در پی اثر نوعی هورمون، مونوساکاریدهای شش کربنی را به یکدیگر متصل کنند. کدام موارد، در خصوص فقط برخی از این اندام ها صحیح است؟

- (الف) فاصله یاخته های بافت پوششی در دیواره مویرگ های آن ها، بسیار زیاد است.
- (ب) می توانند در صورت لزوم، پلی ساکارید ساخته شده را به واحدهای سازنده آن تجزیه کنند.
- (ج) در پی ترکیب CO_2 حاصل از یاخته های بدن با محصول واکنش دیگری، در کاهش سموم محیط داخلی نقش دارند.
- (د) در چرخه تنظیم بازخوردی این غدد، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می شود.
- (۱) «الف»، «ب» و «ج» (۲) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۳) «الف» و «ج» (۴) «الف» و «ب»

۳۷- در یک انسان سالم، هر پیک شیمیایی که به منظور اثرگذاری باید به خون وارد شود، چه مشخصه ای دارد؟

- (۱) از یاخته های غیرعصبی در بدن به فضای بین یاخته ای می ریزد.
 - (۲) به گیرنده پروتئینی در سطح غشای یاخته هدف خود متصل می شود.
 - (۳) به منظور رسیدن به یاخته هدف خود، مسافت زیادی را در خون طی می نماید.
 - (۴) همزمان با افزایش سطح فسفولیپیدهای غشای یاخته سازنده خود ترشح می گردد.
- ۳۸- با توجه به مطالب فصل ۴ کتاب زیست شناسی (۲)، کدام گزینه در خصوص یک خانم سالم و بالغ درست است؟

- (۱) هر هورمون مؤثر در تنظیم قند خوناب، از یاخته هایی در حفره شکمی آزاد می گردد.
 - (۲) هر هورمون مؤثر در تنظیم فشار خون، به تنظیم حجم آب موجود در عروق خونی می پردازد.
 - (۳) فقط بعضی از هورمون های مؤثر در دستگاه ایمنی، به تنظیم فعالیت هایی در غدد جنسی کمک می کنند.
 - (۴) فقط بعضی از هورمون های مؤثر در بازجذب مواد از کلیه، بر روی فرایندهای جلوگیری از خونریزی زیاد، اثرگذار هستند.
- در دستگاه ایمنی بدن انسان، یاخته ای یافت می شود که بدون توانایی تفکیک انواع آنتی ژن های سطحی عوامل بیماری زا، می تواند
- فرایندهای کاملاً برنامه ریزی شده و مشخصی را در یاخته های بدن القا نماید. کدام گزینه مشخصه این یاخته را به درستی بیان می کند؟

(۱) بر روی یاخته هایی مؤثر است که فعالیت پروتئین های درون یاخته ای در آن ها زیاد می باشد.

(۲) پروتئین های ایجادکننده منفذ را در غشای نوعی عامل بیگانه قرار می دهد.

(۳) فاقد گیرنده های پروتئینی در سطح بیرونی غشای خود است.

(۴) همواره اندامی بزرگ تر از یاخته هدف خود دارد.

۴۰- کدام مورد، ویژگی مشترک هر دو لایه مهم ترین ساختار در نخستین خط دفاعی یک انسان را نشان می دهد؟

- (۱) اکسیژن و مواد مغذی مورد نیاز یاخته ها، به وسیله رگ های خونی مستقر در آن ها تأمین می شود.
- (۲) گروهی از یاخته های موجود در آن ها، فاقد توانایی تولید شکل رایج انرژی در یاخته هستند.
- (۳) می توانند در انتقال بخشی از مسیر عرق به خارج از فضای درونی بدن نقش ایفا کنند.
- (۴) با استفاده از برخی آنزیم های درون یاخته ای خود، عامل بیگانه را از بین می برند.

۴۱- پس از اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود در سطح یاخته ماهیچه ای، چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«در یاخته های ماهیچه ای دیافراگم، فقط آن بخش از سارکومر که»

- (الف) به دو خط تیره در بخش های انتهایی متصل می شوند، فاصله میان آمینواسیدهای خود را کاهش می دهند.
- (ب) به عنوان تجمعی از دو نوع پروتئین انقباضی متفاوت به شمار می رود، توسط بخش های روشن احاطه می شود.
- (ج) تنها شامل رشته های پروتئینی واجد اجزای کروی شکل می باشد، فاصله خود را نسبت به ساختار همتای خود کاهش می دهد.
- (د) به صورت تیره و در مرکزی ترین قسمت مشاهده می شود، در بردارنده بخشی از نوعی پروتئین با فعالیت آنزیمی است.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۴۲- در ارتباط با دومین خط دفاعی در یک آقای جوان ۲۰ ساله، کدام مورد درست است؟

- (۱) هر یاخته ای که به وسیله آنزیم های لیزوزیمی خود، عامل بیگانه را از بین می برد، به میزان مشخصی جابه جا می شود.
- (۲) هر یاخته ای که با ترشح پیک شیمیایی در التهاب، تراگذاری را تسهیل می کند، فاقد توانایی تغییر شکل سیتوپلاسم است.
- (۳) هر یاخته ای که توانایی تولید دو نوع اینترفرون را دارد، ریزکیسه حاوی پرفورین را به سیتوپلاسم عامل بیگانه منتقل می کند.
- (۴) هر یاخته ای که درون گره های لنفاوی مشاهده می شود، ضمن افزایش آزادسازی ماده ای، تغییر در نفوذپذیری عروق خونی ایجاد می کند.

۴۳- با توجه به مطالب کتاب زیست شناسی (۲)، رخداد چه تعداد از موارد زیر در یک مرد ۳۷ ساله محتمل است؟

- (الف) افزایش فاصله بین صفحات رشد نزدیک دوسر استخوان ران به دنبال پرکاری بخش پیشین غده هیپوفیز
- (ب) کاهش مقدار مواد معدنی وارد شده به مثانه به دنبال پرکاری بخش قشری غده فوق کلیه
- (ج) افزایش ترشح یون H^+ در یاخته های مکعبی و ریزپر زرد دیواره نفرون به دنبال کم کاری غده لوزالمعده
- (د) کاهش فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک درون گویچه های قرمز اطراف یاخته های عضلانی به دنبال کم کاری غده تیروئید

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۴- با توجه به نحوه فرایند انقباض ماهیچه اسکلتی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«حین انقباض ماهیچه دوسر بازو بلافاصله از اتصال سر میوزین به مولکول ، زاویه بین سر و دم میوزین می یابد.»

(الف) قبل - ATP - کاهش (ب) قبل - اکتین - افزایش (ج) بعد - اکتین - کاهش (د) بعد - ATP - افزایش

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، بعضی از عضلات اسکلتی ضمن اتصال زردپی آن ها به استخوان با انقباض خود موجب حرکت استخوان ها

نمی شوند. چند مورد در خصوص فقط بعضی از این عضلات صادق است؟

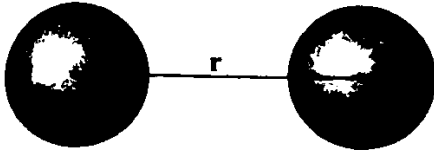
(الف) فقط به یک استخوان اتصال دارند. (ب) زردپی دراز و باریک تشکیل می دهند.

(ج) به طور غیرمستقیم موجب ترشح بزاق می گردند. (د) از اعصاب مغزی دستور می گیرند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۴۶- دو کره رستای مشابه با بارهای هم اندازه و ناهمنام مطابق شکل زیر، در مجاورت یکدیگر قرار دارند. کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد این سامانه صحیح است؟



(الف) یک خازن می‌باشد که مقداری انرژی الکتریکی در آن ذخیره شده است.

(ب) به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی $F = \frac{k|q|^2}{r^2}$ وارد می‌کنند.

(ج) به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی $F > \frac{k|q|^2}{r^2}$ وارد می‌کنند.

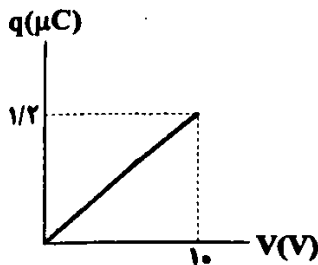
(۴) «الف» و «ب»

(۳) فقط «ب»

(۲) «الف» و «ج»

(۱) فقط «الف»

۴۷- نمودار بار الکتریکی ذخیره‌شده در یک خازن تخت برحسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، ظرفیت این خازن برحسب میکروفراد و انرژی ذخیره‌شده در آن برحسب میکروژول در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



(۱) ۰/۱۲ و ۶

(۲) ۰/۱۲ و ۱۲

(۳) ۰/۱۶ و ۶

(۴) ۰/۱۲ و ۰/۱۶

۴۸- اگر ولتاژ دو سر خازن تختی را ۵۰ درصد افزایش دهیم، به ترتیب از راست به چپ ظرفیت و انرژی ذخیره‌شده در این خازن چند برابر می‌شوند؟

(۴) ۱ و ۹/۴

(۳) ۱ و ۱/۵

(۲) ۲/۳ و ۹/۴

(۱) ۲/۳ و ۸/۲۷

۴۹- ظرفیت خازن تختی $80 \mu F$ است. اگر بار الکتریکی ذخیره‌شده در آن ۲۵ درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره‌شده در آن $10 \mu J$ زیاد می‌شود. بار اولیه ذخیره‌شده در این خازن چند میکروکولن بوده است؟

(۴) ۱۴۰/۳

(۳) ۳۰

(۲) ۱۶۰/۳

(۱) ۵۰

۵۰- ظرفیت خازن تختی $10 \mu F$ است و در آن بار q_1 ذخیره شده است. اگر $4 \mu C$ بار الکتریکی از صفحه منفی خازن به صفحه مثبت آن انتقال دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن $2 \mu J$ کاهش می‌یابد. q_1 چند میکروکولن بوده است؟

(۴) ۷

(۳) ۵

(۲) ۲

(۱) ۳

۵۱- خازن تختی را توسط یک باتری شارژ کردیم. سپس بدون جدا کردن از باتری فاصله بین صفحات آن را ۲۰ درصد کاهش می‌دهیم. ظرفیت خازن و انرژی ذخیره‌شده در آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

(۴) ۵/۴ و ۱/۲

(۳) ۱/۲ و ۱/۲

(۲) ۵/۴ و ۵/۴

(۱) ۱ و ۵/۴

۵۲- خازن تختی را شارژ کرده و بعد از جدا کردن از باتری، دی‌الکتریک $K=4$ بین صفحات آن را خارج می‌کنیم (دی‌الکتریک کل فضای بین دو صفحه را اشغال کرده بود). با این کار انرژی ذخیره‌شده در خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۴) ۶۰ - کاهش

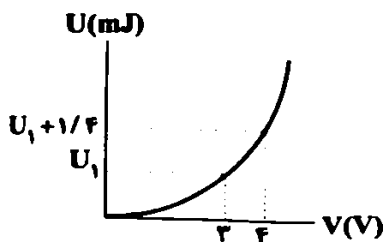
(۳) ۴۰۰ - افزایش

(۲) ۷۵ - کاهش

(۱) ۳۰۰ - افزایش

۵۳- نمودار انرژی ذخیره شده در یک خازن تخت بر حسب ولتاژ دو سر آن مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، U_1 چند میلی ژول و

ظرفیت خازن چند میکرو فاراد است؟



(۱) $1/8$ و 800

(۲) $0/9$ و 40

(۳) $0/9$ و 300

(۴) $1/8$ و 400

۵۴- خازن تختی را شارژ می کنیم و بعد از جدا کردن آن از باتری، فاصله بین صفحات آن را 20% درصد کاهش می دهیم. بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات آن چند درصد و چگونه تغییر می کند؟

(۴) 75 - کاهش

(۳) 20 - افزایش

(۲) 25 - افزایش

(۱) ثابت می ماند.

۵۵- یک خازن تخت داریم که فاصله بین صفحات آن d است و بین صفحات آن هوا است. یک دی الکتریک با ثابت $\kappa = 4$ و ضخامت $\frac{d}{4}$ و یک

تیغه فلزی به ضخامت $\frac{d}{4}$ را طوری قرار می دهیم که فاصله بین صفحات خازن را کاملاً پر می کنند. در این صورت ظرفیت خازن چند برابر می شود؟

(۴) 16

(۳) 8

(۲) 4

(۱) 2

۵۶- دو سر یک خازن تخت را به یک باتری متصل می کنیم. حال اگر یک صفحه فلزی خیلی نازک را در وسط دو صفحه این خازن قرار دهیم، به ترتیب از راست به چپ ظرفیت و بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چگونه تغییر می کنند؟

(۱) ثابت می ماند - ثابت می ماند (۲) افزایش می یابد - افزایش می یابد (۳) کاهش می یابد - کاهش می یابد (۴) ثابت می ماند - افزایش می یابد

۵۷- خازن تختی با دی الکتریک با ثابت $\kappa = 10$ پر شده است. مساحت صفحات این خازن برابر با $0/5 \text{ m}^2$ و فاصله بین صفحات آن برابر با 10 mm است. اگر بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات این خازن از $4 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ فراتر رود، خازن دچار پدیده فروریزش الکتریکی می شود.

انرژی بیشینه ای را که می توان در این خازن ذخیره کرد، چند ژول است؟ ($\epsilon_0 = 10^{-11} \frac{\text{F}}{\text{m}}$)

(۴) 20

(۳) $0/02$

(۲) 40

(۱) $0/04$

۵۸- ثابت دی الکتریک یک خازن تخت برابر با 2 است. اگر بیشینه میدان الکتریکی قابل تحمل برای این دی الکتریک برابر با $18 \frac{\text{MV}}{\text{m}}$ باشد،

مساحت کمینه صفحه های این خازن چند متر مربع باشد تا ظرفیت این خازن $9 \times 10^{-2} \mu\text{F}$ به دست آید و تضمین شود که خازن می تواند،

اختلاف پتانسیل 4 kV را تحمل کند؟ ($\epsilon_0 = 10^{-11} \frac{\text{F}}{\text{m}}$)

(۴) 10

(۳) $0/1$

(۲) 100

(۱) 1

۵۹- کدام گزینه جاهای خالی متن زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«با اعمال اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو سر یک سیم رسانا و برقراردن میدان الکتریکی، الکترون ها با سرعت موسوم به سرعت حرکت می کنند و این سرعت و از مرتبه بوده و از سوی دیگر وقتی کلید برق در یک مدار زده می شود، اجزای مدار کار می کنند.»

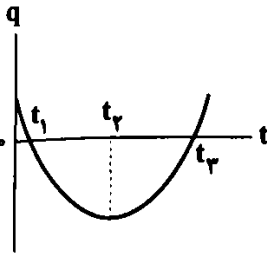
(۲) لحظه ای - مستقیم لحظه ای - کم - به تندی

(۱) لحظه ای - مستقیم لحظه ای - کم - به تندی

(۴) متوسطی - سوق - زیاد - به کندی

(۳) متوسطی - سوق - کم - به تندی

۶۰- نمودار بار عبوری از مقطع یک رسانا بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. جریان عبوری از این رسانا در کدام لحظه یا لحظه‌ها صفر است؟

(۱) t_1 (۲) t_2 (۳) t_3 (۴) t_1 و t_3

۶۱- دو کره مشابه را که دارای بارهای $+16\mu\text{C}$ و $-8\mu\text{C}$ هستند، با سیم نازکی به هم وصل می‌کنیم. مدت زمانی که طول می‌کشد تا دو کره به

تبادل برسند برابر با 0.025 است. شدت جریان متوسط گذرنده از سیم در این مدت زمان چند آمپر است؟

(۴) 2×10^{-4} (۳) $\frac{4}{3} \times 10^{-4}$ (۲) 4×10^{-4} (۱) $\frac{1}{3} \times 10^{-4}$

۶۲- نمودار جریان بر حسب زمان برای خازن تختی به ظرفیت $100\mu\text{F}$ به هنگام پر شدن آن به شکل زیر است. اگر مساحت زیر نمودار برابر با

4 واحد باشد، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول است؟

(۱) 160 (۲) 40 (۳) 20 (۴) 80

I (mA)



۶۳- اگر جریانی به کوچکی 50mA از نزدیکی قلب یک انسان عبور کند، آن شخص ممکن است بر اثر برق‌گرفتگی جان خود را از دست بدهد.

یک برقکار که با دستان عرق‌کرده کار می‌کند، تماسی کامل با دو رسانایی پیدا می‌کند که هر یک را در یکی از دستان خود نگه داشته است.

اگر مقاومت او 2000Ω باشد، چه ولتاژی بر حسب ولت ممکن است به مرگ او بینجامد؟

(۴) 10 (۳) 1000 (۲) 100 (۱) 10000

۶۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) برای یک دیود نورگسیل فقط در ولتاژهای منفی، جریان عبوری از دیود، صفر است.

(ب) در اختلاف پتانسیل الکتریکی بالای 4V مقاومت دیود افزایش می‌یابد.

(ج) دیود نورگسیل از قانون اهم پیروی می‌کند.

(د) دیود نورگسیل را در مدارها با LED نمایش می‌دهند.

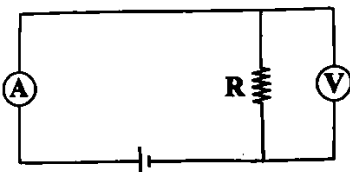
(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۵- در ارتباط با مدار شکل زیر، کدام گزینه درست است؟ (آمپرسنج و ولتسنج را ایده‌آل در نظر بگیرید.)



(۱) با حذف ولتسنج، آمپرسنج عدد بیشتری را نشان می‌دهد.

(۲) با حذف آمپرسنج، ولتسنج عدد کم‌تری را نشان می‌دهد.

(۳) با حذف آمپرسنج، ولتسنج عدد بیشتری را نشان می‌دهد.

(۴) با جابه‌جا کردن آمپرسنج و ولتسنج، آمپرسنج عدد کم‌تری را نشان می‌دهد.

۶۶- دو سیم آلومینیومی A و B با مقطع دایره‌ای شکل با مقاومت الکتریکی یکسان در اختیار داریم. اگر طول سیم A، ۴ برابر طول سیم B باشد،

در این صورت نسبت قطر مقطع سیم A به قطر مقطع سیم B در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۴) $\frac{1}{4}$

(۳) ۲

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) ۴

در مدار شکل مقابل، یک سیم رسانا بین دو نقطه M و N بسته شده است و در این حالت،

آمپرسنج 0.25A را نشان می‌دهد. این سیم را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم و سپس این دو

قسمت را به دور هم می‌پیچیم و سیم حاصل را مجدداً به دو نقطه M و N متصل می‌کنیم. آمپرسنج

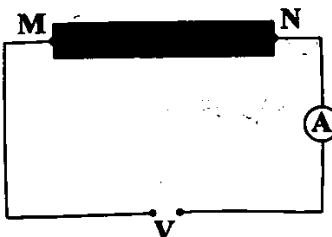
در این حالت چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (آمپرسنج را آرمانی در نظر بگیرید.)

(۲) ۱

(۱) $\frac{1}{16}$

(۴) ۱۶

(۳) ۴



۶۸- طول یک سیم فلزی ۲۰cm و قطر مقطع آن ۴mm است. اگر سیم را از ابزاری عبور دهیم تا بدون تغییر جرم، مقاومت الکتریکی سیم ۹ برابر شود، طول سیم چند سانتی متر شده است؟

- ۱۸۰ (۱) ۶۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴)

۶۹- مقاومت الکتریکی سیمی برابر R_1 است. $\frac{2}{3}$ سیم را بریده و کنار می‌گذاریم و $\frac{1}{4}$ باقی‌مانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا آن را یکنواخت

نازک کرده و طولش را به طول سیم اولیه برساند. با ثابت ماندن دما، مقاومت سیم جدید برابر با 24Ω می‌شود. R_1 چند اهم بوده است؟

- ۲۴ (۱) ۶ (۲) ۹۶ (۳) ۱۲ (۴)

۷۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(الف) رنوستا نوعی مقاومت متغیر است که از سیمی با مقاومت الکتریکی بسیار کم ساخته شده است.

(ب) برای استفاده از رنوستا ابتدا آن را با بیشترین مقاومت الکتریکی در مدار قرار می‌دهند.

(ج) در مدارهای الکترونیکی، وسیله‌ای به نام پتانسیومتر نقش رنوستا را دارد.

(د) تمام اجزای سازنده یک رنوستا باید رسانایی الکتریکی داشته باشند.

(ه) برای کنترل جریان در یک مدار از رنوستا استفاده می‌شود.

- ۱ (۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)



۷۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با سیلیسیم و روش تولید صنعتی آن، درست است؟

• عدد اتمی Si برابر با شماره گروه آن در جدول دوره‌ای است.

• یکی از عنصرهای اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است.

• از واکنش کربن با سیلیس در اثر گرمای کافی، می‌توان آن را تولید کرد.

• واکنش‌پذیری آن از نخستین عنصری که در گروه آن قرار دارد، کم‌تر است.

• در واکنش تولید صنعتی آن، گاز آلاینده کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۷۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با هگزان و ۱- هگزن، درست است؟

• حالت فیزیکی آن‌ها در دما و فشار اتاق، یکسان است.

• هر دو ترکیب، بی‌رنگ هستند.

• برای تبدیل ۱- هگزن به هگزان می‌توان از نیکل به عنوان کاتالیزگر استفاده کرد.

• نقطه جوش هگزان، بالاتر از نقطه جوش ۱- هگزن است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۳- کدام عبارات‌ها در ارتباط با نفت خام درست است؟

(آ) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های گوناگون، برخی نمک‌ها، اسیدها، آب و... است.

(ب) مقدار نمک و اسید در نفت خام بیشتر از آب بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.

(پ) بیش از ۹۰ درصد نفت خام، صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.

(ت) قیمت نفت برنت دریای شمال، بیشتر از نفت سبک کشورهای عربی و قیمت نفت سنگین کشورهای عربی، بیشتر از نفت سنگین ایران است.

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

- ۷۴- در مجتمع مس سرچشمه کرمان، برای تهیه مس خام از سنگ معدن شامل سولفید آن، یک واکنش شیمیایی انجام می‌شود. کدام مطالب زیر در ارتباط با این واکنش درست است؟
- (آ) سنگ معدن مس را با گاز اکسیژن واکنش می‌دهند.
 (ب) در این واکنش، نوعی مولکول گازی سماتمی تولید می‌شود.
 (پ) گاز تولیدشده نوعی آلاینده است و برای به دام انداختن این گاز، آن را از روی یک اکسید فلزی عبور می‌دهند.
 (ت) مجموع ضرایب اجزای این واکنش، پس از موازنه معادله برابر با ۶ است.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ»، «ب» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «ب» و «ت»

۷۵- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با اتن درست است؟

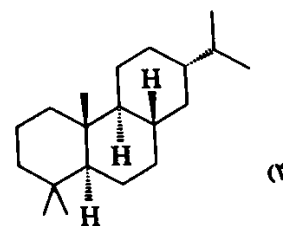
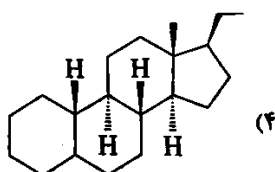
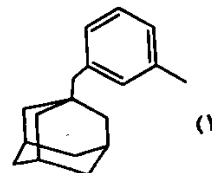
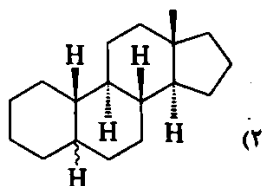
- در گذشته، گاز اتن را با نام گاز اتیلن می‌خواندند.
- این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد، موز و گوجه‌فرنگی نارس، گاز اتن آزاد می‌کنند و موجب رسیدن سریع‌تر آن‌ها می‌شود.
- گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.
- چگالی آن، پایین‌تر از هر هیدروکربن سیرنشده دیگر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۷۶- بر اثر سوختن کامل نمونه‌هایی از سیکلوآلکان A و آلکین B به ترتیب $5/4$ و $3/6$ گرم آب تولید می‌شود. جرم CO_2 حاصل از سوختن کامل نمونه A، چند برابر جرم CO_2 حاصل از سوختن کامل نمونه B است؟ (دو هیدروکربن، هم‌کربن هستند: $H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) $1/75$ (۲) ۲ (۳) $2/25$ (۴) داده‌ها کافی نیست

- ۷۷- شمار اتم‌های کربن مولکول A، چهار برابر شمار اتم‌های کربن فزاترین آلکان مایع و شمار اتم‌های هیدروژن مولکول A، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول ۲- کلو - ۲، ۴ - دی‌متیل هگزان است. کدام یک از ساختارهای زیر را می‌توان به مولکول A نسبت داد؟



- ۷۸- جدول زیر، مقایسه بنزین با زغال سنگ را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

a	A, B, C	x	بنزین
b	A, B, C, D, E	y	زغال سنگ

D و E اکسیدهایی با فرمول XO_2 هستند.

• برآوردها نشان می‌دهد که طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می‌رسد.

• $x > y$ است.

• $b > a$ است.

• اغلب انفجارها در معادن زغال سنگ به دلیل تجمع گاز متان آزادشده از زغال سنگ است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۹- چه تعداد از رابطه‌های زیر در ارتباط با بنزن (a)، نفتالن (b) و سیکلوهگزان (c) درست است؟

• شمار اتم‌های هیدروژن: $a + b = c + 2$

• شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن: $b = c = 2a$

• مقدار اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول: $2/5(b - c) = a$

• تفاوت شمار پیوندهای C-H و C=C: $c = 2a = 2b$

۴ (۴)

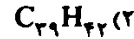
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- ۰/۲ مول از هیدروکربنی شاخه‌دار با جرم مولی برابر ۵۱۰ گرم، با ۲/۴ مول برم مایع به طور کامل واکنش می‌دهد. فرمول مولکولی این ترکیب

کدام است؟ ($H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)، ساختار این مولکول، فاقد پیوند سه‌گانه و حلقه است.



۸۱- برای آلکانی که هر مولکول آن شامل ۲۰ اتم هیدروژن است، چند ساختار شاخه‌دار با زنجیر اصلی با ۷ اتم کربن می‌توان در نظر گرفت که

دارای چهار گروه $-CH_3$ بوده و هر کدام از اتم‌های کربن آن، دست‌کم با یک اتم هیدروژن، پیوند داشته باشد؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۸۲- با توجه به شکل زیر که نمای ساده‌ای از برج تقطیر نفت خام را نشان می‌دهد، کدام عبارت‌ها درست است؟

(آ) نفت خام نشان داده‌شده در شکل، فاقد نمک، اسید و آب است.

(ب) مقایسه میان دماهای سه‌گانه در شکل به صورت $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$ درست است.

(پ) مخلوط A می‌تواند خوراک پتروشیمی باشد و مولکول‌های سازنده آن در

مقایسه با مولکول‌های سازنده مخلوط B، کوچک‌ترند.

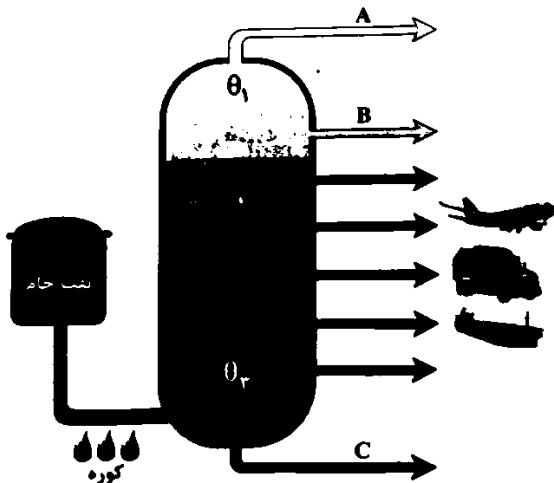
(ت) مخلوط C می‌تواند نفت کوره باشد که در مقایسه با گازوئیل، فرارتر است.

(۱) «ب» و «ت»

(۲) «ب» و «پ»

(۳) «آ»، «ب» و «پ»

(۴) «آ»، «ب» و «ت»



۸۳- کدام مورد نادرست است؟

(۱) تفاوت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در اتین و هیدروژن سیانید، برابر با یک است.

(۲) ترکیب‌های شناخته‌شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته‌شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیشتر است.

(۳) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، به عنوان سوخت در خودروها استفاده می‌شود.

(۴) بنزن و سیکلوهگزان جزو هیدروکربن‌های سازنده نفت خام هستند.

۸۴- کدام مطالب زیر در ارتباط با آلکان‌ها درست است؟

(آ) آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند.

(ب) آلکان‌ها به دلیل واکنش‌پذیری کم، تنها به عنوان سوخت به کار می‌روند.

(پ) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، درصد جرمی کربن در آن‌ها افزایش می‌یابد.

(ت) آلکان‌ها به دلیل سیرشده بودن، در آب نامحلول هستند.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «آ» و «ت»

(۱) «آ» و «ب»

۸۵- با توجه به چهار نوع نفت خام که در زیر آمده است، از هر شبکه از کدام یک از آن‌ها می‌توان مقدار بیشتری «بنزین و خوراک پتروشیمی»

به دست آورد و درصد حجمی «سوخت هواپیما» در کدام یک از آن‌ها کم‌تر است؟

(a) نفت سبک کشورهای عربی (b) نفت برنت دریای شمال

(c) نفت سنگین کشورهای عربی (d) نفت سنگین ایران

(۱) c, a (۲) c, b (۳) d, a (۴) d, b

۸۶- آلکن A در اثر واکنش با مقدار کافی آب و در حضور سولفوریک اسید به ترکیب B تبدیل شده و به تقریب ۲۱/۴٪ بر جرم آن افزوده می‌شود.

هر مولکول آلکن A شامل چند جفت الکترون پیوندی است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۱۵ (۴) ۲۱

۸۷- برای ترکیبی با فرمول مولکولی C_8H_{16} ، تعدادی ساختار بدون شاخه می‌توان در نظر گرفت. چه تعداد از ویژگی‌های زیر در تمامی آن‌ها یکسان است؟

• شمار پیوندهای C—H • شمار پیوندهای C=C • شمار گروه‌های (های) $-CH_3$ • شمار پیوندهای C—C

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۸۸- گرانروی آلکان راست‌زنجیر A بیشتر از آلکان راست‌زنجیر B بوده و تفاوت شمار خط در فرمول پیوند- خط آن‌ها برابر با ۳ است. تفاوت

شمار مول‌های اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول از آلکان‌های A و B برابر است و یک گرم از آلکن هم‌کربن با A، در مقایسه

با یک گرم از آلکن هم‌کربن با B، هیدروژن برای سیر شدن لازم دارد.

(۱) ۳، کم‌تری (۲) ۳، بیشتری (۳) ۴/۵، کم‌تری (۴) ۴/۵، بیشتری

۸۹- در مخلوطی از پروپان و پروپن، به‌ازای هر مول پیوند $C=C$ ، پنج مول پیوند $C—C$ وجود دارد. اگر جرم این مخلوط برابر ۵۲g باشد، بر

اثر سوختن کامل آن، چند گرم بخار آب تولید می‌شود و در صورتی که مخلوط اولیه با مقدار کافی برم واکنش دهد، چند مول مایع بی‌رنگ به

دست می‌آید؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۸، ۷۲ (۲) ۰/۴، ۷۲ (۳) ۰/۸، ۷۹/۲ (۴) ۰/۴، ۷۹/۲

۹۰- در کدام گزینه، جرم مولی داده‌شده، نمی‌تواند جرم مولی عضوی از خانواده هیدروکربنی مشخص شده باشد؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)

(۱) آلکان: $100: g.mol^{-1}$ (۲) آلکن: $126: g.mol^{-1}$ (۳) آلکین: $66: g.mol^{-1}$ (۴) سیکلوالکان: $98: g.mol^{-1}$

۹۱- در نامگذاری هیدروکربن زیر، براساس قاعده آیوپاک، مجموع شماره‌های شاخه‌های فرعی کدام است؟

$(CH_3)_3CCH_2CH(C_2H_5)CH(C_2H_5)_2$

(۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۹۲- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) تفاوت شمار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی تقریبی گریس و وازلین، برابر با شمار اتم‌های کربن در ششمین عضو خانواده آلکین‌ها است.

(ب) پالایش نفت خام منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان‌قیمت می‌شود.

(پ) بیش از نصف سوختی که از پالایش نفت خام به دست می‌آید، توسط کشتی‌های نفتی و نفتکش جاده‌پیما به مراکز توزیع و استفاده منتقل می‌شود.

(ت) میزان سمی بودن آلکان‌ها کم است و استنشاق آن‌ها هرگز سبب مرگ نمی‌شود.

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

۹۳- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با تیتانیوم درست است؟ (Ti_{23})

• تیتانیوم فلزی محکم با چگالی کم و مقاوم در برابر اکسایش است.

• یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است.

• شماره دوره آن در جدول تناوبی، برابر با شماره گروه آن است.

• فلز تیتانیوم با آهن (III) اکسید به طور طبیعی واکنش می‌دهد و طی آن، فلز آهن و تیتانیوم (II) اکسید به دست می‌آید.

• واکنش میان فلز منیزیم و ترکیب $TiCl_4$ راکه منجر به تولید فلز تیتانیوم می‌شود، باید در هوایی که از اکسیژن خالی شده است، انجام داد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

- ۹۴- اگر انرژی گرمایی دو نمونه آب با هم برابر باشد، کدام نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟
 (ا) مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها در دو نمونه آب با هم برابر است.
 (ب) میانگین تندی ذره‌ها در دو نمونه آب با هم برابر است.
 (پ) در صورت تماس دو نمونه، هیچ گرمایی بین آن‌ها مبادله نمی‌شود.
 (ت) از بین دما و جرم، دست‌کم یک کمیت برای دو نمونه با هم برابر است.
- (۱) فقط «ا» (۲) «ا» و «ب» (۳) «ا» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۹۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) یکای دما در SI، درجه سلسیوس ($^{\circ}C$) بوده و اختلاف دما به میزان $1^{\circ}C$ معادل $1K$ است.
 (۲) در یک دمای معین، یک ویژگی مشترک مواد با هر حالت فیزیکی، وجود جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن‌ها است.
 (۳) هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد.
 (۴) علاوه بر سوزاندن مواد، روش‌های دیگری نیز برای آزاد شدن انرژی آن‌ها وجود دارد.

زمین‌شناسی



۹۶- بر اثر هوازدگی کانی کانولینیت ایجاد می‌شود.

- (۱) فیزیکی سنگ‌های فسفاتی
 (۲) شیمیایی سنگ‌های فسفاتی
 (۳) فیزیکی فلدسپارها
 (۴) شیمیایی فلدسپارها

۹۷- پایین‌ترین بخش منطقه تهویه، کمریند است.

- (۱) مویینه (۲) ایستابی (۳) رطوبت خاک (۴) اشباع

۹۸- آب لوله‌های یک روستا در اثر ته‌نشینی رسوبات کاهش یافته است، احتمال وجود کدام سنگ‌ها در منطقه زیاد است؟

- (۱) کربناتی (۲) سنگ نمک (۳) سنگ گچ (۴) سنگ رسی

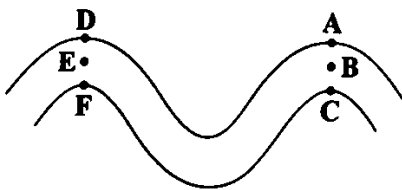
۹۹- افق A و B خاک در کدام ذره خاک با هم متفاوت هستند؟

- (۱) ماسه (۲) رس (۳) شن (۴) گیاهخاک

۱۰۰- منظور از پهنه حفاظتی کدام است؟

- (۱) محدوده حریم کمی چاه آب
 (۲) شعاع تأثیر دو چاه که حدود ۵۰۰ متر است.
 (۳) راه‌های جلوگیری از آلودگی آب‌ها توسط رودهای آلوده
 (۴) محدوده حریم کیفی چاه آب

۱۰۱- در شکل زیر که یک رود دارای انحنا را نشان می‌دهد، در کدام نقاط فرسایش بیشتر است؟



(۱) A و B و E

(۲) A و D

(۳) B و E

(۴) C و F

۱۰۲- در یک نمونه آب، میزان یون منیزیم 10 میلی‌گرم در لیتر و یون کلسیم 2 میلی‌گرم در لیتر است. سختی آب چند میلی‌گرم در لیتر می‌باشد؟

- (۱) $23/2$ (۲) $42/2$ (۳) 64 (۴) 46

۱۰۳- در تشکیل شوره‌زار، سطح ایستابی

- (۱) مماس با سطح زمین است.
 (۲) با سطح زمین برخورد کرده است.
 (۳) نزدیک سطح زمین است.
 (۴) با سطح زمین فاصله زیاد دارد.

۱۰۴- با افزایش جورشدهگی ذرات خاک، میزان تخلخل و نفوذپذیری به ترتیب چه تغییری می‌کند؟

- (۱) افزایش می‌یابد. - کاهش می‌یابد.
 (۲) هر دو افزایش می‌یابند.
 (۳) هر دو کاهش می‌یابند.
 (۴) کاهش می‌یابد. - افزایش می‌یابد.

۱۰۵- بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها کدام است؟

- (۱) آب‌های زیرزمینی
 (۲) رودها
 (۳) یخچال‌های کوهستانی
 (۴) دریاچه‌های آب شیرین

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۹/۳۰

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

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

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

ردیف	عنوان	تعداد سزالات	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	ریاضیات	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۰ دقیقه

دروس	طراحان	ویاستاران علمی
ریاضیات	محمدرضا میرجلیلی	ندا فرمختی - مینا نظری زهراساسانی
زیست شناسی	رضا نظری - علی داوری نیا سحر زرافشان - علی زراعت پیشه جواد ابادرلو - سجاد حمزه پور امیررضا رمضانی - علی وصالی محمود	ابراهیم زره پور - سامان محمدی نیا ساناز فلاحی
فیزیک	کامران غنی زاده مروارید شاه حسینی	سارا دانایی کجانی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - یاسر راش
زمین شناسی	حسین زارع زاده	عطیه خادمی - مرضیه زندوکیلی



آمادگی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازیابی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه ریزی و هماهنگی: سارا نظری

بازیابی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویاستاران فنی: ساناز فلاحی - مریم پارسائیان - سیده سادات شریفی - فاطمه عبدالله خانی - زهراساسانی

سرپرست واحد فنی: سیده قاسمی

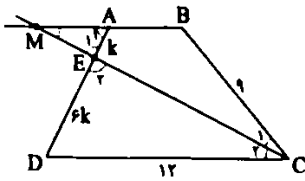
صفحه آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلنر

حروف نگاران: ربابه الطافی - مینا عباسی - مهناز کاظمی - سحر فاضلی - حدیث فیض الهی - فاطمه میرزایی



۳) CE را امتداد می‌دهیم تا امتداد قاعده AB را در نقطه M قطع کند. با توجه به شکل داریم:



$$\begin{cases} MB \parallel DC, \text{ مورب } MC \Rightarrow \hat{M} = \hat{C}_r \Rightarrow \hat{M} = \hat{C}_l \\ \hat{C}_l = \hat{C}_r \end{cases}$$

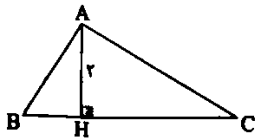
پس مثلث MBC متساوی‌الساقین است، پس:

$$MB = BC = 9 \xrightarrow{AB=x} MA = 9 - x$$

$$\begin{cases} \hat{M} = \hat{C}_r \\ \hat{E}_l = \hat{E}_r \end{cases} \Rightarrow \triangle AEM \sim \triangle DEC \Rightarrow \frac{AM}{DC} = \frac{AE}{ED}$$

$$\Rightarrow \frac{9-x}{12} = \frac{k}{6k} \Rightarrow \frac{9-x}{12} = \frac{1}{6} \Rightarrow 9-x=2 \Rightarrow x=7 \Rightarrow AB=7$$

۱) ابتدا بزرگ‌ترین ضلع مثلث ABC را می‌یابیم:



$$S = \frac{1}{2} \times AH \times BC \Rightarrow A = \frac{1}{2} \times 2 \times BC \Rightarrow BC = A$$

اگر QR بزرگ‌ترین ضلع مثلث PQR باشد، نسبت تشابه برابر است با:

$$k = \frac{BC}{QR}$$

از طرفی در دو مثلث متشابه، نسبت مساحت‌های دو مثلث با مربع نسبت تشابه برابر است، یعنی:

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle PQR}} = k^2 \Rightarrow \frac{A}{72} = k^2 \Rightarrow k^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow k = \frac{1}{3}$$

بنابراین داریم:

$$k = \frac{BC}{QR} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{A}{QR} \Rightarrow QR = 24$$

۲) به کمک ویژگی توابع رادیکالی با فرجه زوج، تابع اصلی را می‌سازیم:

$$\sqrt{x-1} \geq 0 \xrightarrow{x(-2)} -2\sqrt{x-1} \leq 0 \xrightarrow{+1} 1-2\sqrt{x-1} \leq 1 \Rightarrow y \leq 1 \Rightarrow R = (-\infty, 1]$$

۲) ابتدا $f(\sqrt{y})$ را محاسبه می‌کنیم:

$$f(\sqrt{y}) = (\sqrt{y})^2 - [\sqrt{y}] = y - 2 = 5$$

$$\Rightarrow f(\underbrace{af(\sqrt{y})}_{5}) = f(5a) = (5a)^2 - [5a] = 2$$

با توجه به گزینه‌ها، فقط گزینه (۲) در این رابطه صدق می‌کند.

۲) دو مثلث ADE و CDB متشابه هستند، زیرا:

$$\begin{cases} \hat{ADE} = \hat{CDB} \text{ (متقابل به رأس)} \\ \hat{A} = \hat{C} = 90^\circ \end{cases}$$

با توجه به رابطه فیثاغورس در مثلث BDC، داریم:

$$DC^2 = BD^2 - BC^2 = 25 - 9 = 16 \Rightarrow DC = 4$$

پس مساحت مثلث BDC برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} DC \times BC = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$$

در دو مثلث متشابه، نسبت مساحت‌ها با مربع نسبت تشابه برابر است، یعنی:

$$\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle CDB}} = \left(\frac{DE}{DB}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_{\triangle ADE}}{6} = \left(\frac{4}{5}\right)^2 \Rightarrow S_{\triangle ADE} = \frac{16}{25} \times 6 = 3.84$$

۳) در متوازی‌الاضلاع، دو ضلع روبرو با هم برابر هستند، پس

AD = BC = 7 و در نتیجه FC = 4. هم‌چنین در دو مثلث AEH و

CFE داریم:

$$\begin{cases} \hat{AEH} = \hat{FEC} \text{ (متقابل به رأس)} \\ \hat{H} = \hat{F} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{HAE} = \hat{ECF}$$

بنابراین دو مثلث AFB و CFE بنا به حالت دو زاویه با یک‌دیگر متشابه

هستند با نوشتن نسبت تشابه داریم:

$$\frac{CF}{AF} = \frac{FE}{FB} \xrightarrow{FE=x} \frac{4}{4+x} = \frac{x}{2} \Rightarrow 12 = 4x + x^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x - 12 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -6 \text{ ق ق} \\ x = 2 \text{ ق ق} \end{cases}$$

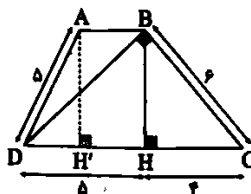
در مثلث قائم‌الزاویه AFB داریم:

$$AB^2 = AF^2 + BF^2 = 26 + 9 = 35 \Rightarrow AB = \sqrt{35}$$

۱) با توجه به روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه BDC داریم:

$$BC^2 = CH \times DC \Rightarrow 26 = 4 \times DC \Rightarrow DC = 6.5 \Rightarrow DH = 5$$

حالا با توجه به شکل زیر داریم:



$$AH' = BH$$

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 = 26 - 16 = 10 \Rightarrow AH'^2 = 10$$

از طرفی:

هم‌چنین در مثلث قائم‌الزاویه AH'D داریم:

$$AH'^2 + DH'^2 = AD^2 \Rightarrow 10 + DH'^2 = 25 \Rightarrow DH'^2 = 15$$

$$\Rightarrow DH' = \sqrt{15}$$

$$AB = HH' = DH - DH' = 5 - \sqrt{15}$$

$g(x) = -2x^2 + 9x - 1$ طول رأس سهمی $\rightarrow x_S = \frac{-9}{2(-2)} = \frac{9}{4}$

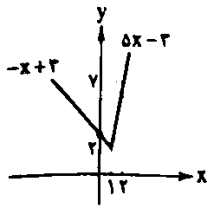
بازه‌های یک به یک $\rightarrow [\frac{9}{4}, +\infty)$ یا $(-\infty, \frac{9}{4}]$

چون هر دو تابع در بازه‌های $[a, b]$ یک به یک هستند، پس باید بین بازه‌هایی که هر دو تابع یک به یک هستند، اشتراک بگیریم:

$[a, b] = [\frac{9}{4}, \frac{5}{2}] \Rightarrow b - a = \frac{5}{2} - \frac{9}{4} = \frac{10 - 9}{4} = \frac{1}{4}$

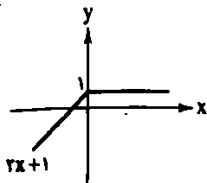
۱۲) بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) $f(x) = 2x + 2|x - 1| = \begin{cases} -x + 2 & x < 1 \\ \Delta x - 2 & x \geq 1 \end{cases}$



\Rightarrow غیر یک به یک

۲) $f(x) = x - |x| + 1 = \begin{cases} 2x + 1 & x < 0 \\ 1 & x \geq 0 \end{cases}$



\Rightarrow غیر یک به یک

گزینه (۴) هم که یک سهمی است، همواره غیر یک به یک است، پس پاسخ صحیح گزینه (۲) است.

$D_f: x^2 - 4 \neq 0 \Rightarrow x \neq \pm 2 \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{\pm 2\}$

$D_g: \begin{cases} x + 1 \geq 0 \Rightarrow x \geq -1 \\ x^2 - 2x + 2 \neq 0 \Rightarrow x \neq 1, 2 \end{cases} \Rightarrow D_g = [-1, +\infty) - \{1, 2\}$

$f(x) = 0 \Rightarrow \frac{2x - 5}{x^2 - 4} = 0 \Rightarrow 2x - 5 = 0 \Rightarrow x = \frac{5}{2}$

طبق تعریف داریم:

$D_{\frac{g}{f}} = D_f \cap D_g - \{x | f(x) = 0\} = \underbrace{[-1, +\infty) - \{1, 2\}}_{D_f \cap D_g} - \{\frac{5}{2}\}$

$= [-1, +\infty) - \{1, 2, \frac{5}{2}\}$

پس دو عدد طبیعی ۱ و ۲ در دامنه تابع $\frac{g}{f}$ قرار ندارند.

۱۴) ابتدا دامنه دو تابع f و g و سپس دامنه تابع f.g را مشخص می‌کنیم:

$D_f: x + 2 > 0 \Rightarrow x > -2 \Rightarrow D_f = (-2, +\infty)$

$D_g: \begin{cases} x + 2 \geq 0 \Rightarrow x \geq -2 \\ x^2 - x \neq 0 \Rightarrow x(x - 1) \neq 0 \Rightarrow x \neq 0, \pm 1 \end{cases} \Rightarrow D_g = [-2, +\infty) - \{0, \pm 1\}$

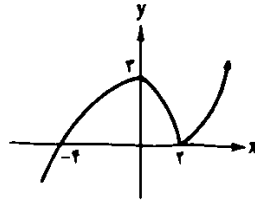
$\Rightarrow D_{f.g} = D_f \cap D_g = (-2, +\infty) - \{0, \pm 1\}$

۱۵) ابتدا نمودار تابع $f(x+1)$ را رسم می‌کنیم. برای این کار کافی

است نمودار تابع $f(x-1)$ را ۲ واحد به سمت چپ منتقل کنیم؛ زیرا:

$y = f(x-1) \xrightarrow{x \rightarrow x+2} y = f(x+2-1) = f(x+1)$

بنابراین نمودار تابع $f(x+1)$ به صورت زیر خواهد بود:



برای پیدا کردن دامنه تابع، کافی است عبارت زیر را دیکال نامنفی باشد، یعنی:

$(x-2)f(x+1) \geq 0$

تعیین علامت $\rightarrow \begin{cases} x - 2 = 0 \Rightarrow x = 2 \\ f(x+1) = 0 \xrightarrow{\text{از نمودار}} x = -2, 2 \end{cases}$

جدول تعیین علامت

x	-2	-	2	+
x-2	-	-	+	+
f(x+1)	-	+	+	+
(x-2)f(x+1)	+	-	+	+

جواب نامعادله $\rightarrow D = (-\infty, -2) \cup [2, +\infty)$

پس دامنه تابع شامل اعداد صحیح $\{-2, -1, 0, 1\}$ نمی‌باشد.

۱۶) مخرج هر دو تابع درجه سوم هستند، چون صورت کسر تابع f

عددی ثابت است، پس باید صورت کسر تابع g هم عددی ثابت باشد.

پس $a = 0$ ، از طرفی داریم:

$D_f = \mathbb{R} - \{-2, \dots\}$

$D_g = \mathbb{R} - \{2, -d, -1\}$

شرط تساوی دو تابع این است که دامنه دو تابع با هم برابر باشند، پس باید

$-d = -2$ و در نتیجه $d = 2$ باشد و $x = -1$ و $x = 4$

ریشه‌های $2x^2 + bx + c$ در مخرج تابع f باشند، یعنی:

$\begin{cases} x = -1 \Rightarrow 2(-1)^2 + b(-1) + c = 0 \\ x = 4 \Rightarrow 2(4)^2 + b(4) + c = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -b + c = -2 \\ 4b + c = -28 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = -1 \\ c = -12 \end{cases}$

$\Rightarrow \frac{a+b}{cd} = \frac{0-1}{(-12)(2)} = \frac{-1}{-24} = \frac{1}{24}$

۱۷)

$g(x) = \sqrt{x+1} = y \Rightarrow x+1 = y^2 \Rightarrow x = y^2 - 1 \Rightarrow g^{-1}(x) = x^2 - 1$

$\begin{cases} f(y) = \frac{y}{y+2} = 4 \\ g^{-1}(2) = 2^2 - 1 = 3 \end{cases} \Rightarrow \frac{f(y)}{g^{-1}(2)} = \frac{4 \times 4}{3} = \frac{16}{3}$

۱۸) هر دو تابع، درجه دوم هستند و می‌دانیم که توابع درجه دو در

بازه‌های $[x_S, +\infty)$ یا $(-\infty, x_S]$ یک به یک هستند، پس:

$f(x) = 2x^2 - 10x - 3$ طول رأس سهمی $\rightarrow x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$

بازه‌های یک به یک $\rightarrow [\frac{5}{2}, +\infty)$ یا $(-\infty, \frac{5}{2}]$

زیرکانه‌ها ۱

۱۹) تابع درجه دو روی R ، غیریک‌به‌یک و در نتیجه وارون‌پذیر

نمی‌باشد، پس این تابع نمی‌تواند درجه دوم باشد، یعنی:

$$2a - 4 = 0 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = (b+1)x + 2 - 2b + c = y$$

$$\Rightarrow (b+1)x = y + 2b - 2 - c \Rightarrow x = \frac{y + 2b - 2 - c}{b+1}$$

$$\xrightarrow{\text{تعویض } x \text{ با } y} f^{-1}(x) = \frac{x + 2b - 2 - c}{b+1}$$

طبق فرض سؤال باید مختصات نقطه $(-2, 2)$ در هر دو تابع صدق کند، یعنی:

$$\begin{cases} f(-2) = 2 \Rightarrow (b+1)(-2) + 2 - 2b + c = 2 \\ \Rightarrow -5b + c = 2 \quad (*) \end{cases}$$

$$\begin{cases} f^{-1}(-2) = 2 \Rightarrow \frac{-2 + 2b - 2 - c}{b+1} = 2 \\ \Rightarrow 2b - c - 4 = 2b + 2 \Rightarrow c = -4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2b - c - 4 = 2b + 2 \Rightarrow c = -4$$

$$\xrightarrow{\text{جای گذاری در } (*)} -5b - 4 = 2 \Rightarrow -5b = 6 \Rightarrow b = -\frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x + 2(-\frac{6}{5}) - 2 - (-4)}{-\frac{6}{5} + 1} = -x + 1$$

$$\Rightarrow f^{-1}(5) = -5 + 1 = -4$$

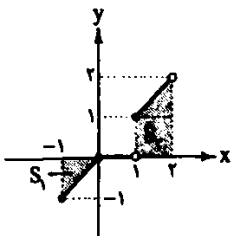
۲) ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$-1 \leq x < 0 \Rightarrow \begin{cases} |x| = -x \\ [x] = -1 \end{cases} \Rightarrow y = (-x)(-1) = x$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow \begin{cases} |x| = x \\ [x] = 0 \end{cases} \Rightarrow y = x \cdot 0 = 0$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow \begin{cases} |x| = x \\ [x] = 1 \end{cases} \Rightarrow y = x \cdot 1 = x$$

حالا نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



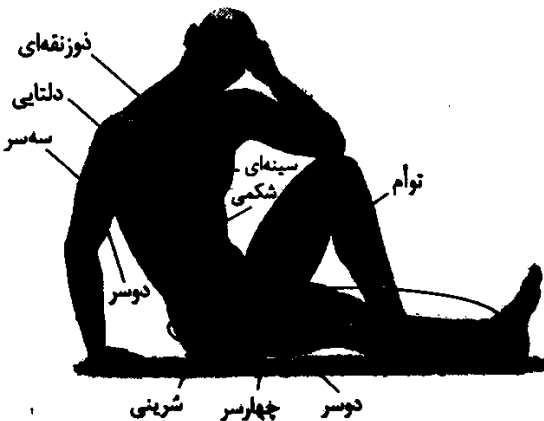
$$\begin{cases} S_1 = \frac{1 \times 1}{2} = \frac{1}{2} \\ S_2 = \frac{1+2}{2} \times 1 = \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow S = S_1 + S_2 = \frac{1}{2} + \frac{3}{2} = 2$$

۲) با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← ماهیچه دوسر بازو،

بخش (۲) ← ماهیچه ساق پا، بخش (۳) ← استخوان‌های مچ دست و بخش (۴)

← استخوان جناغ را نشان می‌دهد. مطابق با بخش مشخص شده در شکل زیر،

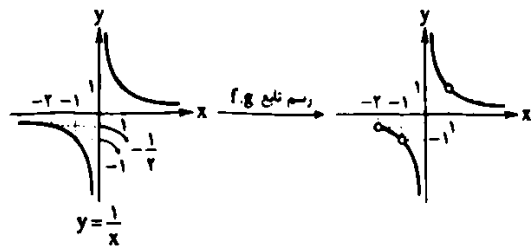
نوعی ماهیچه موجود در ساق پا در امتداد بافتی زردی متصل به نیم‌لگن قرار دارد.



حالا ضابطه تابع $f \cdot g$ را با توجه به دامنه آن به دست می‌آوریم:

$$(f \cdot g)(x) = f(x) \times g(x) = \frac{x^2 - 1}{\sqrt{x+2}} \times \frac{\sqrt{x+2}}{x(x^2-1)} = \frac{1}{x}$$

حالا نمودار تابع $\frac{1}{x}$ را در دامنه تابع $f \cdot g$ رسم می‌کنیم.



۲) دامنه تابع $f+g$ برابر اشتراک دامنه تابع f و g است، لذا داریم:

$$D_f = \{-1, 2, 0, 1\}$$

$$D_g : 2 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 2 \Rightarrow -\sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow D_{f+g} = D_f \cap D_g = \{-1, 0, 1\}$$

$$\begin{cases} (f+g)(0) = f(0) + g(0) = 2 + \sqrt{2} = 6 \\ (f+g)(-1) = f(-1) + g(-1) = 2 + \sqrt{2-1} = 2 + \sqrt{2} \\ (f+g)(1) = f(1) + g(1) = 5 + \sqrt{2-1} = 5 + \sqrt{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f+g \text{ تابع برد اعضای مجموع } 6 + 2 + \sqrt{2} + 5 + \sqrt{2} = 13 + 2\sqrt{2}$$

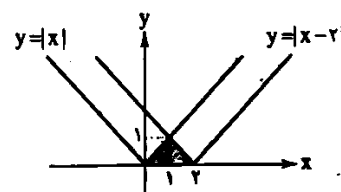
$$y = f(x) + g(x) = \frac{2x-2}{5} + 2x - 2 = \frac{2x-2+10x-10}{5}$$

$$\Rightarrow y = \frac{12x-12}{5} \Rightarrow 5y = 12x-12 \Rightarrow 12x = 5y+12$$

$$\Rightarrow x = \frac{5y+12}{12} \xrightarrow{\text{تعویض } x \text{ با } y} (f+g)^{-1}(x) = \frac{5x+12}{12}$$

$$\xrightarrow{x=4} (f+g)^{-1}(4) = \frac{20+12}{12} = \frac{32}{12} = \frac{8}{3}$$

۲) ابتدا نمودار هر دو تابع را رسم می‌کنیم:



$$\xrightarrow{\text{مساحت ناحیه رنگی}} S = \frac{1 \times 2}{2} = 1$$

$$[-2x + \frac{1}{4}] = -1 \Rightarrow -1 \leq -2x + \frac{1}{4} < 0 \xrightarrow{-\frac{1}{4}} -\frac{4}{4} \leq -2x < -\frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{x(-2)} 1 < 6x \leq 4$$

$$\begin{cases} 1 < 6x < 2 \Rightarrow [6x] = 1 \\ 2 \leq 6x < 3 \Rightarrow [6x] = 2 \\ 3 \leq 6x < 4 \Rightarrow [6x] = 3 \\ 6x = 4 \Rightarrow [6x] = 4 \end{cases} \Rightarrow f(x) = [6x] = \{1, 2, 3, 4\}$$

پس برد تابع $f(x) = [6x]$ شامل ۴ عضو است.

بررسی سایر گلینه‌ها

(۱) هورمون‌های ضدادراری، آلدوسترون و پرولاکتین در حفظ تعادل آب نقش دارند. باخته‌های بافت پوششی به هم فشرده می‌باشند و فضای بین باخته‌های اندکی دارند. دقت کنید که هورمون ضدادراری توسط آکسون باخته‌های عصبی ترشح می‌شود و این باخته‌ها به هم فشرده نمی‌باشند.

(۲) هورمون‌های گلوکاگون، کورتیزول، ای‌نفرین و نورای‌نفرین در افزایش قند خون نقش دارند. فقط هورمون گلوکاگون در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح می‌شود.

(۳) هورمون‌های تیموسین، کورتیزول و پرولاکتین در فعالیت دستگاه ایمنی بدن نقش دارند. غده تیروئید با مصرف ید، هورمون‌های تیروئیدی را تولید می‌کند. پرولاکتین از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود که در سطح بالاتری از تیروئید قرار دارد.

(۲۵) التهاب، پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند. قرمزی، تورم، گرم‌شدگی و درد که در موضع آسیب‌دیده مشاهده می‌شوند، نشانه‌های التهاب‌اند. در التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، هیستامین (ماده‌گشادکننده رگ) رها می‌شود. به این ترتیب جریان خون در رگ‌ها افزایش می‌یابد و رگ‌های خونی گشادشده، خون و گویچه‌های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می‌شوند و خوناب بیشتری به بیرون نشت می‌کند.

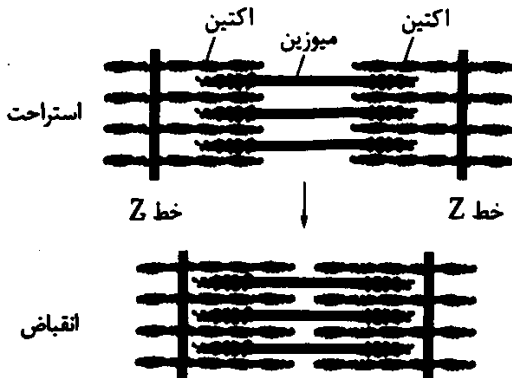
بررسی سایر گلینه‌ها

(۲) باخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی، باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با دایلدز از خون خارج شوند. دقت کنید که فقط درشت‌خوارها در از بین بردن باخته‌های پیر و فرسوده نقش دارد (در مورد باخته‌های دیواره مویرگ‌ها درست نیست).

(۳) پروتئین‌های مکمل به غشای خود میکروپ می‌چسبند و باعث ایجاد منفذ در خود میکروپ می‌شوند، نه باخته‌آلوده به میکروپ.

(۴) همان‌طور که گفته شد، طی فرایند پاسخ التهابی، نوتروفیل‌ها با تراگذری از خون خارج می‌شوند اما دقت کنید که در التهاب، همواره عامل بیماری‌زا وجود ندارد. به عنوان مثال، التهاب در نفرس نیز وجود دارد که در آن، عامل بیماری‌زایی نقش ندارد و قطعاً بیگانه‌خواری انجام نمی‌شود.

(۳) با توجه به شکل، خط Z هر سمت به اجتماع سرهای مولکول‌های سازنده رشته میوزین در همان سمت نزدیک‌تر است.



بررسی سایر گلینه‌ها

(۱) میوزین هم در قسمت‌های تیره و هم در قسمت‌های روشن (صفحه روشن وسط سارکومر) دیده می‌شود.

(۲) هیچ‌کدام از رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین توانایی تغییر طول خود را ندارند.

(۴) با توجه به شکل که برش طولی سارکومر را نشان می‌دهد، در حین انقباض، هر رشته میوزین با چهار رشته اکتین اتصال دارد.

بررسی سایر گلینه‌ها

(۱) استخوان‌های مج دست با توجه به شکل، علاوه بر مجورت با زردی حلقوی با زردی‌های طویل ماهیچه‌های پشت و روی ساعد نیز ارتباط دارند.

(۲) با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۲۶ کتاب زیست‌شناسی (۲) هیچ‌کدام از زردی‌های ماهیچه دوسر بازو با ترفه، اتصال ندارند.

(۳) با توجه به شکل، استخوان جناغ سینه با زردی دو (نه یک) ماهیچه بزرگ پهن سینه‌ای در ارتباط است.

(۲۶) اگر به شکل ۹ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۲) به دقت نگاه کنید مشخص است که عضله ذوزنقه‌ای برخلاف عضله دلتایی (احاطه‌کننده سر استخوان بازو) به ناحیه عقبی بدن می‌رود و به استخوان پس سری و ستون مهره‌ها متصل می‌شود.

بررسی سایر گلینه‌ها

(۱) عضله سینه‌ای مطلق شکل دکرشده به استخوان بازو (واجد مفصل با ساعد) متصل است اما دقت کنید که زردی عضله جلوی بازو (مؤثر در انعکاس عقب کشیدن دست) به استخوان بازو متصل نمی‌باشد بلکه به استخوان کتف متصل است.

(۲) دقت کنید که عضلات گردنی و شکمی (عضلات مؤثر در بازدم عمیق) هر دو به استخوان‌های دنده، متصل هستند. طبق شکل ۱ صفحه ۲۸ کتاب زیست‌شناسی (۲) و سؤال کنکور ۱۴۰۳، بین دنده‌ها و استخوان جناغ، مفصل با قابلیت تحرک دیده می‌شود.

(۳) توجه کنید که زردی عضله شکمی (بخشی که از چندین قطعه تشکیل شده است) به بخش باریک‌تر استخوان نیم‌لگن در جلوی مثانه و پایین محوطه شکم متصل می‌شود. بخش پهن‌تر نیم‌لگن در قسمت بالایی قرار دارد.

(۲۷) منظور سؤال، هیپوتالاموس است. هورمون‌های اکسی‌توسین (تسهیل‌کننده زایمان) و ضدادراری در جسم باخته‌های برخی نوروئ‌های هیپوتالاموسی تولید می‌شوند، اما از راه آکسون بلند به هیپوفیز پسین می‌روند تا در آنجا ذخیره و ترشح شوند.

بررسی سایر گلینه‌ها

(۱) برخی نوروئ‌های هیپوتالاموسی در تولید هورمون آزادکننده و یا مهارکننده نقش دارند. تولید هورمون محرک وظیفه برخی باخته‌های هیپوفیز پیشین است، نه هیپوتالاموس.

(۳) بخشی از سیستم کنارهای به نام اسپک مغز (هیپوکامپ) در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد و این وظیفه مربوط به هیپوتالاموس نیست.

(۴) هیپوتالاموس دو گروه هورمون می‌سازد. گروه اول که آزادکننده یا مهارکننده هستند و گیرنده آن در باخته‌های درون‌ریز هیپوفیز پیشین قرار دارد. گروه دوم که ضدادراری (گیرنده در گردیزه کلیه) و اکسی‌توسین (گیرنده در باخته ماهیچه صاف رحم و غدد شیری) است، پس هیچ‌کدام از هورمون‌های هیپوتالاموسی در باخته‌های استخوانی گیرنده ندارند.

(۴) هورمون پاراتیروئید در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و باعث افزایش کلسیم خوناب می‌شود. این هورمون کلسیم را از ماده زمینهای استخوان جدا و آزاد می‌کند. گیرنده این هورمون در سطح باخته‌های استخوانی قرار دارد که زوائد سیتوپلاسمی زیاد دارند.

۲۷ به جز مورد «د»، بقیه موارد صحیح هستند غدد نزدیک نای شامل تیروئید، پاراتیروئید و تیموس می‌شود.

پرسی مولد

الف) در پی پرکاری تیروئید و افزایش سوخت و ساز پخته‌ها، نیاز به اکسیژن افزایش می‌یابد. اکسیژن توسط گویچه‌های قرمز در اختیار پخته‌ها قرار می‌گیرد. برای ساخت گویچه‌های قرمز در مغز استخوان نیاز به ویتامین B_{۱۲} داریم که به کمک فاکتور داخلی معده در انتهای روده جذب می‌شود.
ب) در پی کم‌کاری پاراتیروئیدها، جذب کلسیم از روده (اندام لوله‌ای شکل بعد از بنداره پیلور) کاسته می‌شود. کلسیم در انعقاد خون مؤثر است.
ج) در صورت کم‌کاری غده تیموس و اختلال در تمایز لنفوسیت‌ها، سیستم ایمنی بدن ضعیف می‌شود و در نتیجه ممکن است عفونت‌های دستگاه تنفس توسط نوعی از باکتری‌ها (لیزوزیم ماده مخاطی، باکتری‌ها را می‌کشد) رخ دهد.
د) خودایمنی یک بیماری ارثی و ژنتیکی است که از ابتدای تولد و یا در سن خاصی بروز می‌کند و ارتباطی به پرکاری نوعی غده ندارد.

۲۸ مولد «الف»، «ب» و «ج» درست هستند صورت سؤال به پخته دندریتی اشاره دارد.

پرسی مولد

الف) پخته دندریتی در پوست و مخاط لوله گوارش (که جزء خط اول دفاعی هستند) می‌تواند فعالیت داشته باشد.
ب) پخته دندریتی از تمایز مونوسیت‌ها پس از دیپندز حاصل می‌شود و مونوسیت نیز حاصل تقسیم پخته میلوئیدی مغز استخوان است.
ج) پخته دندریتی با ارائه آنتی‌ژن به لنفوسیت‌ها در گره لنفی، باعث فعال شدن آن‌ها می‌شود.
د) ترشح هیستامین باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها و نشت خوناب می‌شود اما پخته دندریتی هیستامین ترشح نمی‌کند و این ویژگی، متعلق به ماستوسیت و بازوفیل است.

۲۹ منظور از صورت سؤال، بازوفیل، ائوزینوفیل و نوتروفیل می‌باشد.

پرسی گزینه‌ها

۱) در ائوزینوفیل پروتئین‌های از بین‌برنده انگل‌ها برون‌رانی می‌شوند و در فضای سیتوپلاسم فعالیت نمی‌کنند.
۲) هر سه، هسته بیش از یک‌قسمتی دارند و هر سه قابلیت دیپندز را دارند.
۳) در هر سه برون‌رانی یا درون‌بری با صرف انرژی زیستی رخ می‌دهد، اما تنها در نوتروفیل، درون‌بری چند عامل بیگانه با هم رخ می‌دهد. بازوفیل‌ها اصلاً در از بین بردن مستقیم عامل بیگانه نقشی ندارند.
۴) ائوزینوفیل و نوتروفیل دانه‌های روشن و بازوفیل دانه‌های تیره دارند.

۳۰ منظور از صورت سؤال، دیابت شیرین می‌باشد. دیابت شیرین اگر از نوع یک باشد، به شکل خودایمنی بروز می‌یابد.

پرسی گزینه‌ها

۱) هورمون ضدادراری از هیپوتالاموس ترشح می‌شود، اما بالاترین غده درون‌ریز، ایپیز می‌باشد.
۲) در هر دو نوع دیابت به علت زیاد بودن غلظت قند در خون و تنظیم بازخوردی منفی، گلوکاگون به شدت کاهش می‌یابد.
۳) تنها در دیابت شیرین نوع دو، به دلیل کاهش میزان فعالیت پروتئین‌های گیرنده هورمون انسولین در پخته‌های هدف رخ می‌دهد.
۴) در پی افزایش ترشح هورمون کورتیزول، با تخریب پروتئین‌ها ایمنی بدن کاهش می‌یابد. در دیابت شیرین نوع ۱ و ۲ نیز همین اتفاق رخ می‌دهد.

۳۱ منظور صورت سؤال از ساختار پوشاننده سطح بدن، پوست و ساختار پوشاننده سطح داخلی لوله گوارش، مخاط است. پوست ابتدای بینی در پاکسازی هوای دمی نقش دارد. مخاط معده نیز با ترشح اسید معده در از بین بردن باکتری‌های مجاری تنفسی که به معده وارد می‌شوند، نقش دارد.

پرسی سایر گزینه‌ها

۱) نمک، یعنی یون سدیم و کلرید از غدد پوست ترشح می‌شود. از طرفی از مخاط معده نیز یون هیدروژن و کلرید ترشح می‌شود.
۲) غشای پایه موجود در پوست و مخاط، هر دو هم با بافت پوششی و هم با بافت پیوندی در زیر آن تماس دارد.
۴) در سطح پوست برخلاف مخاط، پخته‌های مرده وجود دارد. تنها پخته‌های زنده، ATP تولید می‌کنند.

۳۲ در پی آسیب بافتی و عبور میکروب‌ها از خط اول دفاعی بدن، التهاب رخ می‌دهد. پخته نشان داده‌شده در سؤال، ماکروفاژ است. ماکروفاژ باکتری‌های دارای پروتئین مکمل در غشای خود را بیگانه‌خواری می‌کند و این پروتئین‌ها را همراه باکتری، تجزیه می‌کند.

پرسی سایر گزینه‌ها

۱) برخی ماکروفاژها قبل از ورود میکروب، در بافت حضور دارند و بعضی در پی ورود میکروب در پی دیپندز مونوسیت ایجاد می‌شوند.
۲) ماکروفاژ درون خون وجود ندارد.
۳) ماکروفاژ با برون‌رانی برخی پیک‌های شیمیایی نیز (افزایش سطح غشا) در فرایند التهاب نقش دارد.

۳۳ منظور صورت سؤال از چندین غده درون‌ریز کوچک در پشت غده درون‌ریز دیگری قرار دارند، غدد پاراتیروئید هستند. کم‌کاری پاراتیروئید موجب کاهش کلسیم خون می‌شود. خونریزی از مویرگ‌های بینی خونریزی محدود محسوب می‌شود و برای بند آمدن آن، درپوش پلاکتی تشکیل می‌شود و یون کلسیم نقش ندارد. یون کلسیم در انعقاد خون در پی خونریزی شدید نقش دارد.

پرسی سایر گزینه‌ها

۱) روده دارای خمیدگی کم‌تر، روده بزرگ است. با افزایش ترشح پاراتیروئید، کلسیم خون افزایش و کلسیم مدفوع کاهش می‌یابد، زیرا جذب این یون از روده افزایش می‌یابد.
۲) هورمون پاراتیروئید موجب خروج کلسیم از استخوان و ورود به خون می‌شود، بنابراین در پرکاری این غده، استخوانی شدن صفحه رشد ممکن است دچار اختلال شود.
۳) در صورت کمبود کلسیم خون در پی کم‌کاری پاراتیروئید، امکان اختلالات ماهیچه‌ای و انقباضات آن‌ها وجود دارد و می‌تواند موجب کاهش قدرت انقباض و برون‌ده قلب شود. با کاهش برون‌ده، خون باقی‌مانده در قلب افزایش می‌یابد.

۳۴ ناقل‌های عصبی که پیک‌های شیمیایی دستگاه عصبی انسان محسوب می‌شوند، به خون ترشح نمی‌شوند.

پرسی سایر گزینه‌ها

۲) دستگاه درون‌ریز برخلاف دستگاه عصبی، همه پیک‌های شیمیایی خود را از طریق خون به پخته‌های گیرنده می‌رساند.
۳) این دو دستگاه همانند سایر دستگاه‌های بدن، دارای همه انواع بافت‌های مختلف از جمله بافت پوششی هستند که واجد غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) می‌باشند.
۴) دستگاه درون‌ریز برخلاف دستگاه عصبی، می‌تواند بر هر پخته زنده بدن اثر بگذارد.

بررسی سایر گلینه‌ها:

- (۱) به عنوان مثال، هورمون‌هایی مانند اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین که وارد خون می‌شوند، از یاخته‌های عصبی بخش مرکزی غده فوق کلیه ترشح می‌شوند.
- (۲) گیرنده گروهی از هورمون‌ها درون سیتوبلاسم یاخته هدف حضور دارد، نه در غشای آن‌ها.
- (۳) در خصوص هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده صحیح نیست، زیرا فاصله بسیار کوتاه هیپوتالاموس تا هیپوفیز پیشین را از طریق خون طی می‌کنند.

سوال ۲۸

- (۴) هورمون‌هایی نظیر ضدادراری، آلدوسترون، پاراتیروئیدی و ... می‌توانند بازجذب مواد از کلیه‌ها را تنظیم کنند. هورمون پاراتیروئیدی با دخالت مستقیم در هم‌ایستایی یون کلسیم، می‌تواند در فرایندهای تولید لخته و جلوگیری از خونریزی زیاد، اثرگذار باشد.

بررسی سایر گلینه‌ها:

- (۱) هورمون‌های تیروئیدی، انسولین، گلوکاگون، اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین، کورتیزول و هورمون محرک بخش قشری غده فوق کلیه‌ای که ترشح هورمون کورتیزول را تنظیم می‌کند، در تنظیم قند خون نقش دارند. هورمون محرک بخش قشری از هیپوفیز پیشین درون جمجمه و هورمون‌های تیروئیدی از ناحیه گردن ترشح می‌شود.

- (۲) در خصوص هورمون‌هایی نظیر اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین درست نیست. این هورمون‌ها با افزایش شدت انقباض قلب، فشار خون را افزایش می‌دهند.

- (۳) دقت کنید، پرولاکتین هورمونی است که در مردان، در تنظیم فعالیت‌های دستگاه تولیدمثلی نقش دارد. در صورت سؤال، به یک خانم سالم و بالغ اشاره شده است. هورمون‌های دیگر مؤثر بر ایمنی، تیموسین و کورتیزول هستند که اثری بر تنظیم غدد جنسی ندارند.

سوال ۱

- (۱) منظور از صورت سؤال، یاخته‌کننده طبیعی است. این یاخته بر روی یاخته‌های سرطانی شده و ویروسی شده بدن اثر می‌کند یاخته‌های سرطانی و ویروسی شده، پروتئین‌هایی دارند که برای عملکردهای درون‌یاخته‌ای بسیار فعال هستند.

بررسی سایر گلینه‌ها:

- (۲) پرفورین ترشحاتی از این یاخته‌ها بر روی یاخته خودی تغییر یافته بدن، منفذ می‌سازد، نه عامل بیگانه.

- (۳) گیرنده هورمون‌هایی نظیر انسولین در غشای این یاخته‌ها می‌تواند یافت شود.
- (۴) مطابق شکل ۷ صفحه ۶۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این مورد درست نیست.

سوال ۳

- (۳) مهم‌ترین ساختار در نخستین خط دفاعی، پوست است. با توجه به شکل زیر و شکل ۲ صفحه ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، بخشی از مجرای غده عرق در لایه درونی و بخش دیگری از آن در لایه بیرونی پوست قرار گرفته است؛ بنابراین هر دو لایه می‌توانند در ایجاد بخشی از مسیر عرق به خارج از فضای درونی بدن، نقش ایفا کنند.

- (۲) منظور صورت سؤال، یاخته‌های بیگانه‌خوار است. لیزوزوم اندامکی در یاخته‌های جانوری است که فعالیت آنزیم‌های گوارشی در یاخته، بدون آن امکان‌پذیر نیست و در یاخته‌های ایمنی بیگانه‌خوار، دارای فعالیت بیشتری است. ماکروفاژها، ماستوسیت‌ها، یاخته‌های دارینه‌ای و نوتروفیل‌ها بیگانه‌خوار محسوب می‌شوند. در این بین، فقط نوتروفیل‌ها که گویچه‌های سفید هستند توانایی تراگذاری دارند. توجه کنید که تراگذاری اگر از دیواره مویرگ‌های ناپیوسته که منافذ بزرگی دارد صورت بگیرد، نیازی به تغییر شکل هسته و سیتوبلاسم گویچه سفید نیست؛ پس تراگذاری می‌تواند (نه لزوماً) بدون تغییر شکل هسته و سیتوبلاسم صورت بگیرد.

بررسی سایر گلینه‌ها:

- (۱) همه یاخته‌های بیگانه‌خوار درون‌بری می‌کنند و به منظور ایجاد نوعی خاص از فرورفتگی یا برآمدگی در غشای آن‌ها، (همان درون‌بری یا برون‌رانی) انرژی زیستی به مصرف می‌رسد.
- (۳) همه یاخته‌های دارای میتوکندری، کربن دی‌اکسید تولید می‌کنند که افزایش آن رگ‌ها را گشاد می‌کند. توجه کنید که ماده‌گشادکننده رگی، لزوماً هیستامین نیست.

- (۴) بیگانه‌خوارها متعلق به دومین خط دفاعی بدن هستند و در واکنش‌های سریع و عمومی بدن نسبت به عوامل بیماری‌زا حضور دارند. توجه کنید که نیروهای واکنش سریع را با واکنش‌های عمومی اما سریع اشتباه نگیرید.

سوال ۱

- (۱) منظور صورت سؤال، اندام‌های کبد، ماهیچه و پستان است. دو تای اول تحت تأثیر انسولین، گلیکوژن می‌سازند و آخری تحت تأثیر پرولاکتین، شیر (واجد لاکتوز، نوعی دی‌ساکارید حاصل اتصال مونوساکاریدها به یکدیگر) می‌سازد (توجه کنید بدن زنی سالم و بالغ مدنظر است) به‌جز مورد «د» بقیه موارد صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

- (الف) در مویرگ‌های ناپیوسته، فاصله یاخته‌های بافت پوششی آن قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود. چنین مویرگ‌هایی به عنوان مثال در جگر یافت می‌شوند. در خصوص پستان و ماهیچه صحیح نمی‌باشند.

- (ب) فقط ماهیچه و کبد می‌توانند در صورت لزوم، پلی‌ساکارید ساخته‌شده (گلیکوژن) را به واحدهای سازنده آن تجزیه کنند. پستان، امکان تجزیه قند لاکتوز را ندارد.

- (ج) فقط کبد می‌تواند در پیر ترکیب CO_2 حاصل از یاخته‌های بدن با محصول واکنش دیگری (آمونیاک که حاصل از تجزیه موادی مانند آمینواسیدها است) آموره تولید کند و در کاهش سموم خون نقش دارد، زیرا سمیت آموره بسیار کمتر از آمونیاک است.

- (د) تنظیم بازخوردی مثبت و یا منفی مربوط به نحوه تنظیم ترشح غدد درون‌ریز است. تمام‌هایی مانند ماهیچه کبد و پستان غده درون‌ریز نیستند (توجه کنید که کبد هم ترشحات درون‌ریز و هم ترشحات بیرون‌ریز دارد، اما غده درون‌ریز محسوب نمی‌شود).

سوال ۲

- (۲) بیگانه‌های شیمیایی دوربرد مانند هورمون‌ها به خون می‌ریزند. همه بیگانه‌های شیمیایی به روش آنزیم‌ها از یاخته می‌آیند خود ترشح می‌شوند. در

رشته‌های کلون و گشاد

لایه بیرونی (بیرونی)

لایه درونی (بیرونی)

۴۲ - ۴) مشابه نت ۲۸ کنکور ۱۴۰۲ (نوبت اول ۲)

انواعی از یاخته‌های همنهار مانند یاخته دارینه‌ای، یاخته ماکروفاز، یاخته‌های سازنده گره لنفی و لنفوسیت‌ها می‌توانند در گره‌های لنفاوی دیده شوند. همه این یاخته‌ها می‌توانند ضمن افزایش تولید کربن دی‌اکسید باعث گشاد شدن رگ‌های خونی شده و تغییر در نفوذپذیری عروق خونی ایجاد کنند.

بررسی سایر گلینه‌ها،

(۱) یاخته‌های غدد بزاقی و یاخته‌های لایه مخاطی لوله گوارش و مجاری تنفسی با آنزیم لیپوزیمی باعث از بین رفتن عامل بیگانه می‌شوند، هیچ‌کدام از این یاخته‌ها قابلیت حرکت و جابه‌جا شدن ندارند.

(۲) یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی در فرایند التهاب، موجب تراگذاری گروهی از گویچه‌های سفید می‌شوند. دقت کنید که درشت‌خوارها می‌توانند تغییری در شکل ظاهری خود ایجاد کنند.

(۳) یاخته‌کننده طبیعی و یاخته لنفوسیت T، توانایی ترشح هر دو نوع پروتئین اینترفرون نوع یک و دو را دارند. دقت کنید، به منظور وقوع فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده، ریزکیسه‌ها به درون یاخته هدف منتقل نمی‌شوند؛ بلکه محتویات آن‌ها انتقال داده می‌شود.

۴۳ - ۲) موارد «ب»، «ج» و «د» محتمل می‌باشند.

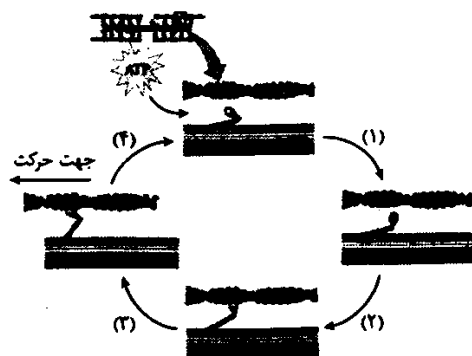
بررسی موارد،

(الف) در مرد ۳۷ ساله، صفحات رشد بسته شده و فاصله بین آن‌ها افزایش نمی‌یابد.
(ب) افزایش ترشح آلدوسترون، باعث افزایش بازجذب سدیم و آب در کلیه‌ها شده و مقدار سدیم و آب واردشده به مثانه کاهش می‌یابد.
(ج) کاهش ترشح انسولین می‌تواند منجر به تجزیه چربی و کاهش pH خون شود. به دنبال این اتفاق، ترشح H^+ در کلیه‌ها افزایش می‌یابد.
(د) کم‌کاری غده تیروئید، منجر به کاهش سوخت و ساز، کاهش تولید CO_2 و کاهش فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک می‌شود.

۴۴ - ۴) همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

اتصال سر میوزین به مولکول ATP: مرحله (۴)

اتصال سر میوزین به مولکول اکتین: مرحله (۲)



بررسی موارد،

(الف) بلافاصله قبل از اتصال سر میوزین به مولکول ATP: مرحله (۳) و کاهش زاویه بین سر و دم میوزین
(ب) بلافاصله قبل از اتصال سر میوزین به مولکول اکتین: مرحله (۱) و افزایش زاویه بین سر و دم میوزین
(ج) بلافاصله بعد از اتصال سر میوزین به مولکول اکتین: مرحله (۳) و کاهش زاویه بین سر و دم میوزین
(د) بلافاصله بعد از اتصال سر میوزین به مولکول ATP: مرحله (۱) و افزایش

بررسی سایر گلینه‌ها،

(۱) همان‌طور که در شکل ۲ صفحه ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) بدست، عروق خونی در لایه چربی و لایه درونی پوست قرار دارند و لایه بیرونی پوست رگ خونی ندارد. در نتیجه مواد مورد نیاز یاخته‌ها در لایه بیرونی پوستی نیز به وسیله این عروق و به کمک انتشار تأمین می‌شود.

(۲) این گلینه مختص خارجی‌ترین یاخته‌ها در لایه بیرونی پوست است. این یاخته‌ها می‌میرند و توانایی تولید ATP (شکل رایج انرژی در یاخته) را از دست می‌دهند.

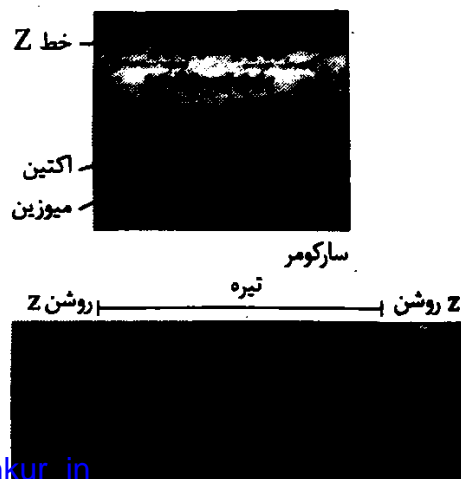
(۳) در لایه درونی پوست که از جنس بافت پیوندی است، یاخته‌های بیگانه‌خوار بافتی (ماکروفاز، یاخته دندریتی و ماستوسیت) وجود دارند که می‌توانند یاخته‌های بیگانه راه‌یافته به درون پوست را بیگانه‌خواری کنند، اما یاخته‌های لایه بیرونی پوست این توانایی را ندارند. یاخته‌های دندریتی که می‌توانند با نفوذ در لایه‌های یاخته‌های پوششی لایه بیرونی پوست بیگانه‌خواری کنند، جزو یاخته‌های لایه بیرونی محسوب نمی‌شوند.

۴۵ - ۴) هیچ‌یک از موارد مطرح‌شده در سؤال، صحیح نیستند.

بررسی موارد،

(الف) رشته و پروتئین اکتین برخلاف پروتئین میوزین، می‌تواند به خط Z متصل شود. دقت کنید که پروتئین‌های انقباضی همزمان با انقباض ماهیچه، دچار تغییر طول نمی‌شوند؛ بنابراین فاصله میان آمینواسیدهای خود را کاهش نمی‌دهند.
(ب) انواعی از بخش‌های تیره در سارکومر هستند که توسط بخش‌های روشن احاطه شده‌اند اما دقت داشته باشید که لزوماً در همه این بخش‌های تیره، هر دو نوع پروتئین انقباضی اکتین و میوزین حضور ندارند. به طور مثال در خط تیره وسط سارکومر و دو بخش روشن دو سمت آن، پروتئین اکتین مشاهده نمی‌شود.
(ج) بخشی از سارکومر که تنها واجد پروتئین اکتین (متشکل از زیرواحدهای کروی شکل) است، همان بخش‌های روشن مجاور خط Z هستند. می‌دانید که بین این دو بخش روشن، نوار تیره وجود دارد و طول نوار تیره به هنگام انقباض کوتاه نمی‌شود، بنابراین بخش‌های روشن دو سمت سارکومر به هنگام انقباض به هم نزدیک نمی‌شوند.

(د) منظور از این مورد، خط تیره مرکزی در سارکومر است. در این بخش، پروتئین میوزین، به چشم می‌خورد اما در بخش‌های دیگر سارکومر نیز، امکان مشاهده پروتئین میوزین وجود دارد. سر مولکول‌های میوزین فعالیت آنزیمی دارد و ATP را هیدرولیز می‌کند.



۲ ۲۹

$$\begin{cases} U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 \\ U_2 = U_1 + 10 \text{ ولت} \\ \frac{q_2}{q_1} = 1/25 = \frac{5}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{U_1 + 10}{U_1} = \frac{25}{16} \Rightarrow 1 + \frac{10}{U_1} = \frac{25}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{U_1} = \frac{25}{16} - 1 = \frac{9}{16} \Rightarrow U_1 = \frac{160}{9} \text{ ولت}$$

بنابراین:

$$U_1 = \frac{q_1^2}{2C} \Rightarrow \frac{160}{9} = \frac{q_1^2}{2 \times 80} \Rightarrow q_1^2 = \frac{160 \times 160}{9} \Rightarrow q_1 = \frac{160}{3} \mu\text{C}$$

۴۵) با کاهش $4 \mu\text{C}$ بار ذخیره شده در خازن، انرژی ذخیره شده در خازن $2 \mu\text{C}$ کاهش می یابد.

$$\Delta U = U_2 - U_1 = -2 \Rightarrow \frac{q_2^2}{2C} - \frac{q_1^2}{2C} = -2$$

$$\Rightarrow \frac{(q_1 - 4)^2 - q_1^2}{2C} = -2 \Rightarrow \frac{q_1^2 - 8q_1 + 16 - q_1^2}{2 \times 10} = -2$$

$$\Rightarrow \frac{16 - 8q_1}{20} = -2 \Rightarrow \frac{4 - 2q_1}{5} = -2 \Rightarrow 4 - 2q_1 = -10$$

$$\Rightarrow 2q_1 = 14 \Rightarrow q_1 = 7 \mu\text{C}$$

۵۱) چون خازن بعد از شارژ از باتری جدا نشده است، پس ولتاژ دو سر آن تغییر نخواهد کرد. ابتدا تغییرات ظرفیت خازن را بررسی می کنیم:

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

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

بنابراین:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{5}{4}$$

۱) خازن بعد از شارژ از باتری جدا شده، پس بار خازن در این تغییرات، ثابت است.

با خارج کردن دی الکتریک از فضای بین صفحات خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} = \frac{1}{4}$$

با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = 4$$

درصد تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن برابر است با 300% .

پس انرژی ذخیره شده در خازن 300% درصد افزایش می یابد.

۲۵) موارد «الف» و «ج» صحیح می باشند منظور صورت سوال.

عضلات کره چشم، زبان، پیشانی و صورت می باشد.

بررسی مولود:

الف) زبان فقط به یک تحتانی اتصال دارد و همچنین عضلات گرداننده کره چشم نیز فقط به یک استخوان اتصال دارند ولی عضلات صورت و پیشانی به بیش از یک استخوان اتصال دارند.

ب) هیچ کدام از این عضلات، زردی دراز و باریک ندارند. با توجه به فعالیت ۴ صفحه ۲۷ کتاب زیستشناسی (۲) و توصیه برای مطالعه مولود؛ چشم می توان فهمید که زردی های ماهیچه های گرداننده چشم در کاسه چشم، دارای زردپی پهن می باشند.

ج) زبان به واسطه کمکی که به گویش (فیزیکی) غذا در دهان می کند، موجب افزایش ترشح بزاق می شود و همچنین عضلات گرداننده چشم می توانند در دیدن فرد کمک کنند. دیدن غذا موجب افزایش ترشح بزاق می شود، بنابراین این عضلات به صورت غیرمستقیم در ترشح بزاق نقش دارند.

د) همه این عضلات از اعصاب مغزی و مستقل از نخاع، دستور انقباض می گیرند.

۲۶) بررسی عبارت ها:

الف) به طور کلی سامانه ای به این شکل، یک خازن است و نیازی نیست که در خازن حتماً دو صفحه تخت داشته باشیم. (✓)

ب) چون کره ها بار مخالف دارند و رسانا هم می باشند، پس بارهای دو کره در نزدیک ترین حالت به یکدیگر قرار دارند و نیروی الکتریکی بیش

$$\text{از } F = \frac{k|q_1q_2|}{r^2} \text{ به هم وارد می کنند. (*)}$$

لذا عبارت «ج» صحیح است.

۱) طبق رابطه $C = \frac{q}{V}$ ، شیب نمودار $q-V$ ، برابر ظرفیت خازن

می باشد، بنابراین:

$$C = \frac{q}{V} = \frac{1/2}{10} = 0.05 \mu\text{F}$$

از طرفی طبق رابطه $U = \frac{1}{2} qV$ داریم:

$$U = \frac{1}{2} qV = \frac{1}{2} \times 1/2 \times 10 = 2.5 \text{ ولت}$$

۴) ولتاژ یا بار خازن اگر تغییر کنند، روی ظرفیت خازن تأثیری

ندارند و ظرفیت خازن فقط با تغییر در ساختمان خازن است که می تواند تغییر کند.

با استفاده از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن را

بررسی می کنیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = (1/5)^2 = \frac{1}{5}$$

۱) ابتدا بار الکتریکی ذخیره شده بیشینه در خازن را به دست می آوریم:

$$E = \frac{q}{k\epsilon_0 A} \Rightarrow 4 \times 10^5 = \frac{q}{10 \times 10^{-11} \times 0.5} \Rightarrow q = 2 \times 10^{-5} \text{ C}$$

حال ظرفیت خازن را به دست می آوریم:

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow C = 10 \times 10^{-11} \times \frac{0.5}{10 \times 10^{-2}} \Rightarrow C = 5 \times 10^{-9} \text{ F}$$

انرژی ذخیره شده در خازن را به دست می آوریم:

$$U = \frac{q^2}{2C} = \frac{(2 \times 10^{-5})^2}{2 \times 5 \times 10^{-9}} = \frac{4 \times 10^{-10}}{10^{-8}} = 0.04 \text{ J}$$

۱) با توجه به رابطه بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات یک

خازن تخت داریم:

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}} E = \frac{V}{k\epsilon_0 \frac{A}{C}} \Rightarrow E = \frac{VC}{k\epsilon_0 A}$$

$$\Rightarrow 18 \times 10^6 = \frac{4 \times 10^2 \times 9 \times 10^{-2} \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-11} \times A} \Rightarrow A = 1 \text{ m}^2$$

۲) با اعمال اختلاف پتانسیل الکتریکی در دو سر یک سیم رسانا

و برقراردادن میدان الکتریکی، الکترون‌ها با سرعت متوسطی موسوم به سرعت

سوق حرکت می‌کنند و این سرعت کم و از مرتبه $1 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$ بوده و از سوی دیگر

وقتی کلید برق در یک مدار زده می‌شود، اجزای مدار به تندی کار می‌کنند.

۲) می‌دانیم در نمودار $q-t$ ، شیب خط مماس بر نمودار در هر

لحظه، برابر با جریان عبوری از رسانا در آن لحظه است، بنابراین فقط در

لحظه t_4 خط مماس بر نمودار، افقی است و شیب آن برابر صفر است.

۲) بار کره‌ها پس از رسیدن به تعادل برابر است با:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{16 + (-8)}{2} = 4 \mu\text{C}$$

پس بار شارش یافته در سیم برابر است با:

$$\Delta q = q_1' - q_2 = 4 - (-8) = 12 \mu\text{C}$$

بنابراین شدت جریان متوسط در سیم برابر است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{12 \times 10^{-6}}{0.02} = 600 \times 10^{-6} = 6 \times 10^{-4} \text{ A}$$

۴) می‌دانیم مساحت سطح زیر نمودار $I-t$ برابر با بار الکتریکی

$$q = 4 \text{ mC}$$

جلبه‌جا شده در این مدت‌زمان است، بنابراین:

با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{q^2}{2C} = \frac{16 \times 10^{-6}}{2 \times 100 \times 10^{-6}} = 8 \times 10^{-2} \text{ J} = 80 \text{ mJ}$$

۲) با استفاده از قانون اهم داریم:

$$V = IR$$

$$\Rightarrow V = 50 \times 10^{-3} \times 2000 = 100 \text{ V}$$

۲) طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، نمودار $U-V$ قسمتی از یک

سهمی می‌باشد.

$$\begin{cases} U_1 = \frac{1}{2} \times C \times 4^2 \\ U_1 + 1/4 = \frac{1}{2} \times C \times 2^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{U_1 + 1/4}{U_1} = \frac{16}{9} \Rightarrow 1 + \frac{1/4}{U_1} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{1/4}{U_1} = \frac{16}{9} - 1 = \frac{7}{9}$$

$$\Rightarrow U_1 = 1/8 \text{ mJ} = 1/8 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$U_1 = \frac{1}{2} CV_1^2 \Rightarrow 1/8 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times C \times 4^2$$

بنابراین:

$$\Rightarrow C = 0.4 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-4} \text{ F} = 400 \mu\text{F}$$

۱) بر طبق رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، به نظر می‌رسد شدت میدان با d

رابطه عکس دارد، ولی این همه ماجرا نیست، این خازن قبل از نزدیک شدن

صفحات آن به یکدیگر از باتری جدا شده، یعنی بار الکتریکی آن ثابت است،

ولی V تغییر می‌کند، بنابراین:

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow V = \frac{q}{C}$$

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V = \frac{q}{C}} E = \frac{q}{Cd} \xrightarrow{C = k\epsilon_0 \frac{A}{d}} E = \frac{q}{k\epsilon_0 A} = \frac{q}{k\epsilon_0 A}$$

یعنی E با d هیچ ارتباطی ندارد، پس بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات

خازن ثابت می‌ماند.

۲) وقتی یک تیغه فلزی به ضخامت $\frac{d}{2}$ بین صفحات خازن قرار

می‌دهیم، در واقع فاصله بین صفحات خازن، $\frac{d}{2}$ حالت اولیه می‌شود، بنابراین:

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$\frac{d_2 = \frac{d}{2}}{k_2 = 4k_1} \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 4 \times 2 = 8$$

۱) اگر فاصله بین صفحات خازن را d و ضخامت صفحه فلزی را x

در نظر بگیریم، داریم:

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d}{d-x}$$

با توجه به این‌که صفحه فلزی بسیار نازک است، بنابراین مقدر x بسیار ناچیز

است، بنابراین:

$$\frac{C_2}{C_1} = 1$$

با توجه به این‌که ولتاژ و ظرفیت خازن، ثابت است، پس بار ذخیره شده در خازن

نیز ثابت است.

۱) تنها عبارت «د» درست است

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- الف) در ولت‌های سفر تا ۲۷ نیز جریان عبوری از دیود صفر است. بنابراین هم در ولت‌های مثبت و هم در ولت‌های منفی، جریان عبوری از دیود صفر است.
 ب) در اختلاف پتانسیل‌های بالای ۰.۲۷، جریان دیود به شدت افزایش می‌یابد و این به معنی این است که مقاومت دیود کاهش می‌یابد.
 ج) دیود نورگسیل از قانون اهم پیروی نمی‌کند.

۲) ولت‌سنج ایده‌آل، دارای مقاومت بسیار زیاد و آمپرسنج ایده‌آل دارای مقاومت ناچیز است. بنابراین با جبهه‌جا کردن آمپرسنج و ولت‌سنج، یک مقاومت بسیار زیاد (مقاومت ولت‌سنج) در شاخه اصلی مدار قرار می‌گیرد و جریان مدار صفر می‌شود. پس آمپرسنج عدد کم‌تری را نشان می‌دهد.

۳)

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

$$\frac{R_A=R_B}{\rho_A=\rho_B} \rightarrow 1 = 1 \times 4 \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = 2$$

۲) ابتدا مقاومت الکتریکی ثانویه سیم را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{L_2 = \frac{1}{2}L_1, A_2 = 2A_1} \frac{R_2}{R_1} = 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

از طرفی طبق قانون اهم داریم:

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{R_2}{R_1} \times \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{4} \Rightarrow L_2 = \frac{1}{4} \times 16 = 4$$

۲) وقتی سیم را از ابزار عبور می‌دهیم، جرم و چگالی سیم، ثابت است. بنابراین:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{ثابت } \rho} V_1 = V_2$$

$$\xrightarrow{V=AL} A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} (*)$$

برای مقاومت سیم در حالت جدید داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{\rho_2=\rho_1, (*)} \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{L_1}{L_2}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \xrightarrow{R_2=9R_1} \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = 9 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 3$$

$$\Rightarrow L_2 = 3L_1 \xrightarrow{L_1=2\text{cm}} L_2 = 6\text{cm}$$

۲) اگر جرم سیم اولیه را m_1 در نظر بگیریم، جرم سیم باقی‌مانده $\frac{1}{4}m_1$ بوده است. اگر چگالی سیم را ρ در نظر بگیریم، آن‌گاه داریم:

$$m_2 = \frac{1}{4}m_1 \xrightarrow{m=\rho \cdot V} \rho \cdot A_2 L = \frac{1}{4} \rho \cdot A_1 L \Rightarrow A_2 = \frac{1}{4}A_1$$

حال با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{9}{1} = 1 \times 3 \times 4 \Rightarrow R_2 = 9\Omega$$

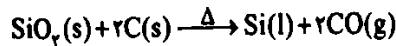
۳) عبارت‌های «الف» و «د» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

الف) رلوستا از سیمی با مقاومت الکتریکی بسیار زیاد ساخته شده است.
 د) در رلوستا، سیم روی استوانه‌ای نارسانا پیچیده می‌شود.

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

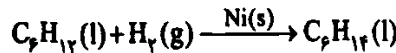
- سیلیسیم (Si) در گروه ۱۴ جدول دورهای قرار دارد و یکی از عنصرهای اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است.
- این عنصر مطابق واکنش زیر تولید می‌شود:



- در این واکنش گاز سمی کربن مونوکسید تولید می‌شود.
- انجام این واکنش نشان می‌دهد که واکنش‌پذیری C به عنوان نخستین عنصر گروه ۱۴ بیشتر از Si است.

۲) هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

- هگزان و ۱- هگزن، هر دو مایعی بی‌رنگ هستند.
- واکنش تبدیل ۱- هگزن به هگزان به صورت زیر است:



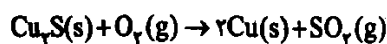
- هگزان در مقایسه با ۱- هگزن، جرم مولی بیشتری دارد و نقطه جوش آن بالاتر است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

ب) مقدار نمک و اسید در نفت خام کم است.

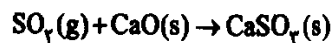
ت) قیمت نفت سنگین کشورهای عربی، کم‌تر از قیمت نفت سنگین ایران است.

۲) معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



مجموع ضرایب اجزای واکنش: $1+1+2+1=5$

گاز SO_2 نوعی آلاینده است و برای به دام انداختن آن می‌توان از CaO استفاده کرد:

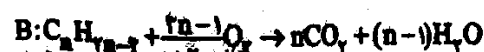
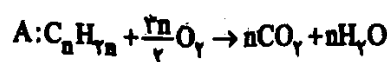


۲) عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

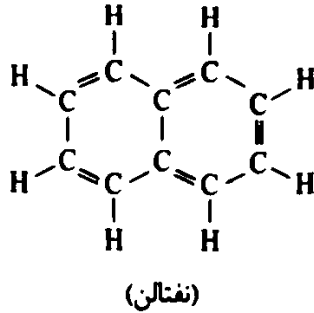
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- موز و گوجه‌فرنگی رسیده، گاز اتن (C_2H_4) آزاد می‌کنند. اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه‌فرنگی رسیده به نوبه خود، موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های ناراس می‌شود.
- چگالی اتن (C_2H_4) بیشتر از چگالی اتین (C_2H_2) است، زیرا جرم مولی اتن، بیشتر از جرم مولی اتین است.

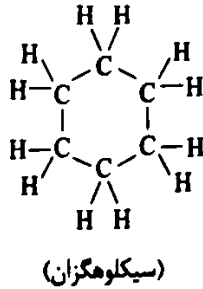
۴) معادله موازنه‌شده واکنش سوختن کامل A و B در زیر آمده است:



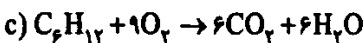
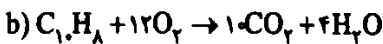
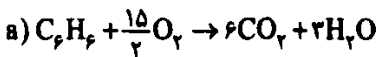
- ۶: شمار پیوندهای C-C
- ۵: شمار پیوندهای C=C
- ۱۰: شمار پیوندهای C-H



- ۶: شمار پیوندهای C-C
- صفر: شمار پیوندهای C=C
- ۱۲: شمار پیوندهای C-H



معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل یک مول از هر کدام از این هیدروکربن‌ها به صورت زیر است:



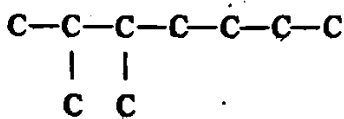
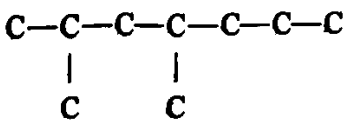
۳) مطابق داده‌های سؤال هر مول از این هیدروکربن با ۱۲

مول Br_2 واکنش می‌دهد. بنابراین شمار پیوندهای دوگانه این هیدروکربن برابر با ۱۲ بوده و در مقایسه با آلکان هم کربن (C_nH_{2n+2}) ، ۲۴ اتم هیدروژن کم‌تر دارد، یعنی فرمول آن به صورت C_nH_{2n-22} است. فقط هیدروکربن‌های گزینه‌های (۳) و (۴) چنین وضعیتی دارند. در ضمن هیدروکربن گزینه (۴) جرم مولی برابر با $496 g \cdot mol^{-1}$ دارد و نمی‌تواند پاسخ سؤال باشد.

نکته: شمار اتم‌های هیدروژن یک هیدروکربن (با فرض این‌که آلکان باشد) حداکثر ۲ واحد بیشتر از ۲ برابر شمار اتم‌های کربن است. شمار اتم‌های هیدروژن در هیدروکربن موجود در گزینه (۱)، از ۲ برابر شمار اتم‌های کربن، ۶ واحد بیشتر است و چنین فرمولی اساساً نادرست است.

۴) فرمول مولکولی آلکان مورد نظر C_9H_{20} است. برای این‌که

ساختارهای مورد نظر شامل زنجیر اصلی هفت‌کربنی و چهار گروه $-CH_3$ باشند، باید دو شاخه متیل داشته باشند. از طرفی دو شاخه نمی‌توانند به یک اتم کربن متصل باشند، زیرا در آن صورت، اتم کربن مورد نظر با هیچ اتم هیدروژنی پیوند نداشته و با فرض مسئله در تضاد است. به این ترتیب فقط ساختارهای زیر مورد قبول است:



فرض می‌کنیم شمار مول‌های A و B به ترتیب برابر با a و b باشد. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} a \times n \times 18 = 5/4 \Rightarrow an = 5/4 \\ b \times (n-1) \times 18 = 3/6 \Rightarrow b(n-1) = 1/2 \end{cases}$$

به این ترتیب برای نسبت جرم CO_2 حاصل از دو واکنش می‌توان نوشت:

$$\frac{a \times n \times 44}{b \times n \times 44} = \frac{a}{b} = \frac{5/4}{1/2(n-1)}$$

حاصل کسر به مقدار n بستگی دارد.

۴) فرآیندترین آلکان مایع، پنتان بوده و فرمول آن به صورت C_5H_{12} است.

شمار اتم‌های هیدروژن ۲- کلو - ۲ و ۴ - دی متیل هگزان به صورت C_8H_{18} است.

مطابق داده‌های سؤال فرمول هیدروکربن A به صورت C_7H_{14} است.

فرمول مولکولی هیدروکربن‌های گزینه‌های (۱) تا (۴) به ترتیب $C_{18}H_{38}$ ، C_7H_{14} ، C_7H_{16} و $C_{18}H_{38}$ است.

۲) به جز عبارتهای سوم و چهارم، سایر عبارتهای درست هستند.

جدول زیر که در کتاب درسی آمده است، مقایسه بنزین با زغال سنگ را نشان می‌دهد.

بنزین	۴۸	CO_2, CO, H_2O	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۲۰	$SO_2, CO_2, NO_2, CO, H_2O$	۰/۱۰۴

با توجه به تغییر کمیت‌های $\frac{kJ}{g \text{ fuel}}$ و $\frac{g CO_2}{kJ}$ در این جدول به $\frac{kJ}{g CO_2}$

در جدول، $y > x$ و $a > b$ خواهد بود.

۴) هر چهار رابطه درست هستند.

پرسی هولد

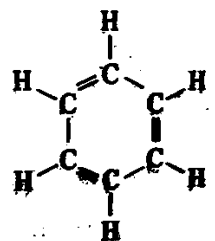
شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول‌های بنزن (C_6H_6)، نفتالن ($C_{10}H_8$) و سیکلوهگزان (C_6H_{12}) به ترتیب برابر با ۶، ۸ و ۱۲ است.

در زیر ساختار هر سه مولکول و شمار پیوندهای مورد اشاره در سؤال درآمده است:

۳: شمار پیوندهای C-C

۴: شمار پیوندهای C=C

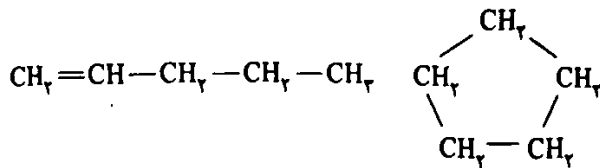
۶: شمار پیوندهای C-H



(بنزین)

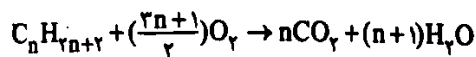
۲ فقط شمار پیوندهای C—H در تمام این ساختارها، یکسان و برابر با ۱۰ است. در هر هیدروکربن، به اندازه شمار اتم‌های هیدروژن، پیوند C—H وجود دارد.

هیچ‌کدام از موارد دیگر در ساختارهای زیر با هم برابر نیست. البته برای C_8H_{14} ساختارهای دیگری نیز می‌توان در نظر گرفت.



۳ • از آن‌جا که گران‌روی آلکان A بیشتر از آلکان B است، می‌توان نتیجه گرفت که جرم مولی آلکان A بیشتر از جرم مولی آلکان B است.

• هر مول از آلکان با فرمول C_nH_{2n+2} ، برای سوختن کامل به $\frac{2n+1}{2}$ مول اکسیژن نیاز دارد:



شمار مول O_2 لازم برای سوختن کامل یک مول B $\frac{2n+1}{2}$:

شمار مول O_2 لازم برای سوختن کامل یک مول A $\frac{2(n+2)+1}{2} = \frac{2n+5}{2}$:

تفاوت دو عبارت بالا برابر با $\frac{4}{2}$ یا 2 مول است.

• هر مول از آلکن با فرمول C_nH_{2n} ، به یک مول H_2 نیاز دارد تا سیر شود. جرم مولی آلکان A بیشتر از جرم مولی آلکان B است. بنابراین جرم مولی آلکن هم‌کربن با A نیز بیشتر از جرم آلکن هم‌کربن با B خواهد بود و اگر یک گرم از هر کدام از این آلکن‌ها داشته باشیم، شمار مول‌های آلکن هم‌کربن با آلکان A، کمتر بوده و به هیدروژن کم‌تری برای سیر شدن نیاز دارد.

۴ • هر مول پروپان (C_3H_8) شامل دو مول پیوند C—C است. در حالی که هر مول پروپن (C_3H_6) شامل یک مول پیوند C—C و یک مول پیوند $C=C$ می‌باشد. اگر شمار مول‌های پروپان و پروپن را به ترتیب با a و b نشان دهیم، مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$2a + b = 5b \Rightarrow 2a = 4b \quad (I)$$

از طرفی با توجه به جرم مولی پروپان (۴۴g) و پروپن (۴۲g) خواهیم داشت:

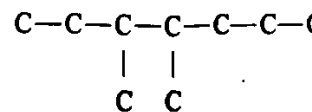
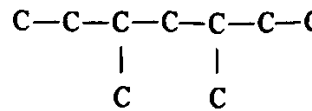
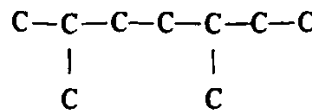
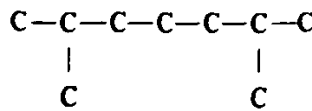
$$44a + 42b = 52 \quad (II)$$

از حل هم‌زمان معادله‌های (I) و (II) مقادیر a و b به ترتیب برابر $1/8$ و $1/4$ به دست می‌آید.

بر اثر سوختن کامل هر مول پروپان (C_3H_8) و هر مول پروپن (C_3H_6)، به ترتیب ۴ و ۳ مول H_2O تولید می‌شود.

$$?gH_2O = \left[\left(\frac{1}{8} \times 4 \right) + \left(\frac{1}{4} \times 3 \right) \right] \text{mol} \times 18 \frac{g}{\text{mol}} = 9.75gH_2O$$

• هر مول آلکن در واکنش با مقدار کافی برم، یک مول مایع بیرنگ تولید می‌کند. واضح است که $1/4$ مول پروپن در واکنش با مقدار کافی برم، $1/4$ مول مایع بیرنگ (۱، ۲-دی‌برمو پروپان) تولید می‌کند.



۳ پس از جدا کردن نمکها، اسیدها و آب، نفت خام را بالای ش

می‌کنند. در واقع با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌های آن را به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند. برای این کار، نفت خام را درون محفظه‌ای بزرگ گرما می‌دهند و آن را به برج تقطیر هدایت می‌کنند. برجی که در آن، از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فراتر از جمله مواد پتروشیمیایی، از مخلوط بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می‌کنند. به تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند، وارد شده و از برج خارج می‌شوند. بدین ترتیب مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می‌شوند.

دقت کنید که مولکول‌های نفت کوره از گازوئیل، بزرگ‌تر بوده و فزولیت کم‌تری دارد.

۳ حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه (خودروها، هواپیما، کشتی و...) استفاده می‌شود.

۱ بررسی عبارتهای نادرست:

ب) آلکان‌ها به دلیل واکنش‌پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند. ت) آلکان‌ها به دلیل ناقصی بودن، در آب نامحلول هستند.

۲ با توجه به شکل زیر و این نکته که سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود، گزینه (۲) پاسخ سؤال است.

۲ هر مول از آلکن C_nH_{2n} در اثر واکنش با یک مول H_2O و در حضور سولفوریک اسید به الکی با فرمول $C_nH_{2n+1}OH$ تبدیل می‌شود و به اندازه جرم آب مصرف‌شده، بر جرم آن افزوده می‌شود. بنابراین مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{274}{100} = \frac{\text{جرم مولی آب}}{\text{جرم مولی آلکن}} \Rightarrow \frac{274}{100} = \frac{18}{14n} \Rightarrow n=6$$

هر مولکول از آلکن C_nH_{2n} دارای $2n$ جفت‌الکترون پیوندی است:

$$n=6 \Rightarrow 2n=12$$

زمین‌شناسی



۴) بر اثر هوازدگی شیمیایی فلدسپارها، کتی ککولینیت ایجاد می‌شود.

۱) پایین‌ترین کمر بند منطقه نهویه، مویینه است که در مجاورت

آب زیرزمینی قرار دارد.

۱) آب موجود در سنگ‌های کربناتی، از نوع آب سخت است و

این‌گونه آب‌ها، به خوبی با صابون کف نمی‌کنند و رسوباتی را در لوله‌ها و ظرف‌ها ته‌نشین می‌کنند.

۳) افق A خاک حاوی ماسه، رس و گیاجاک است و افق B خاک

حاوی رس، ماسه، شن، املاح شسته‌شده از افق A و مقدار کمی گیاجاک است.

۴) حریم کیفی چاه‌های تأمین‌کننده آب شرب، به صورت

پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.

۲) در رود دارای انحنا، بیشترین سرعت و فرسایش آب به طرف

دیواره مقرر (نقاط A و D) منتقل می‌شود.

۴) طبق فرمول محاسبه سختی آب داریم:

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

$$TH = (2/5 \times 2) + (4/1 \times 10) = 5 + 41 = 46$$

۳) مطابق شکل ۵ - ۳ (ب) صفحه ۴۶ کتاب درسی، هنگامی که

سطح ایستابی نزدیک سطح زمین باشد، در اثر خاصیت موینگی، آب زیرزمینی به سطح زمین می‌رسد و در اثر تبخیر آب املاح آن در سطح زمین باقی مانده و شوره‌زار پدید می‌آید.

۲) هر قدر جورشدگی (هم‌اندازه بودن قطر دانه‌ها) ذرات خاک

بیشتر باشد، تخلخل و نفوذپذیری هم زیادتر خواهد بود.

۱) آب‌های زیرزمینی، بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری

در خشکی‌ها است.

بررسی گلینه‌ها،

۱) فرمول الکان: $C_n H_{n+2} \Rightarrow$ جرم مولی $= 14n + 2$

$$\Rightarrow 100 = 14n + 2 \Rightarrow n = 7 \quad (\checkmark)$$

۲) فرمول الکن: $C_n H_{2n} \Rightarrow$ جرم مولی $= 14n$

$$\Rightarrow 126 = 14n \Rightarrow n = 9 \quad (\checkmark)$$

۳) فرمول الکین: $C_n H_{2n-2} \Rightarrow$ جرم مولی $= 14n - 2$

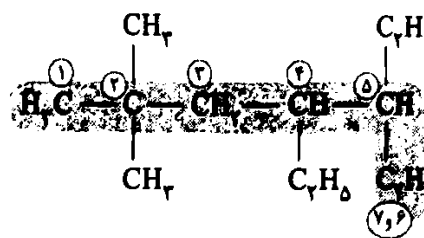
$$\Rightarrow 66 = 14n - 2 \Rightarrow n = 4/85 \quad (\times)$$

۴) فرمول سیکلوالکان: $C_n H_{2n} \Rightarrow$ جرم مولی $= 14n$

$$\Rightarrow 98 = 14n \Rightarrow n = 7 \quad (\checkmark)$$

۴) در زیر زنجیر اصلی الکان و نحوه شماره‌گذاری آن مشخص

شده است:



۴، ۵ - دی‌اتیل - ۲، ۲ - دی‌متیل هپتان

$$4 + 5 + 2 + 2 = 13$$

بررسی عبارت‌های نادرست،

پ) بیش از نصف سوختی که از پالایش نفت خام به دست می‌آید، توسط خطوط لوله و بقیه با استفاده از راه‌آهن، نفتکش جاده‌پیما و کشتی‌های نفتی به مراکز توزیع و استفاده منتقل می‌شود.

ت) ویژگی مهم و برجسته الکان‌ها این است که در ساختار آن‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل بوده و با اصطلاح سیرشده هستند. از این رو الکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند. این ویژگی سبب می‌شود تا میزان سمی بودن آن‌ها کم‌تر شده و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می‌شود. با وجود این هیچ‌گاه برای برداشتن بنزین از باک خودرو یا بشکه از مکیدن شیلنگ استفاده نکنید، زیرا بخارهای بنزین وارد شش‌ها شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کند و نفس کشیدن دشوار می‌شود. اگر میزان بخارهای واردشده به شش‌ها زیاد باشد، ممکن است سبب مرگ فرد شود.

۱) عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست،

- تیتانیوم فلزی محکم، با چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی است.
- فلز تیتانیوم با آهن (III) اکسید به طور طبیعی واکنش می‌دهد و طی آن، فلز آهن و تیتانیوم (IV) اکسید به دست می‌آید.
- واکنش میان فلز منیزیم و ترکیب $TiCl_4$ را که منجر به تولید فلز تیتانیوم می‌شود، باید در حضور آرگون انجام داد. مواد موجود در این واکنش با گازهای N_2 و O_2 موجود در هوا واکنش می‌دهند.

۱) منظور از انرژی گرمایی، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده

آن ماده است. از آن‌جا که از دمای دو نمونه اطلاعی نداریم، سه مورد دیگر را