

بروزترین و ابرترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO



دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۱۴۰۱/۰۸/۲۰



آزمودهای سراسری کنکور

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۷۵

عنوانیں مواد امتحانی آزمون گروہ آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	نوبت شناسی	ردیف نوبت	مواد امتحانی		تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال	مدت پاسخگویی
			نوبت شناسی	شماره سؤال				
۱	رجایت	۱	ریاضی ۳	۱۵	۱۵	اجباری	۱	۱۵ دقیقه
			ریاضی ۱	۱۰	۱۰		۱۶	۲۵ دقیقه
			ریاضی ۲	۱۰	۱۰		۲۶	۳۵ دقیقه
۲	زیست شناسی	۲	زیست شناسی ۳	۲۰	۲۰	اجباری	۳۶	۵۵ دقیقه
			زیست شناسی ۱	۲۰	۲۰		۵۶	۷۵ دقیقه

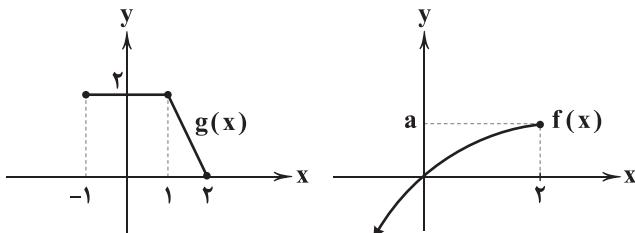
<https://konkur.info>



ریاضیات

ریاضی (۳)

-۱ اگر نمودار دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ به صورت زیر باشد، دامنه $(fog)(x)$ کدام است؟



[-۱, ۱] (۱)

[-۱, ۲] (۲)

[۱, ۲] (۳)

[۰, ۲] (۴)

-۲ اگر $\{x^3\}$ و $g = \{(1, -1), (49, 2), (25, \frac{a}{\sqrt{2}})\}$ و حاصل ضرب اعضای برد تابع gof برابر ۴ باشد،

مقدار $g(25)$ چقدر است؟

-۲ (۴)

-۴ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

-۳ نمودار تابع $y = x^3$ را ابتدا یک واحد به سمت x های منفی منتقل و سپس طول نقاط را نصف می کنیم تا تابع $(h)(x)$ به دست آید.

تابع $(h)(x)$ ، تابع $g(x) = 7x^3 + 9x^3 + 3x + 4$ را در یک نقطه با کدام طول قطع می کند؟ $\sqrt[3]{4} - 1$ (۴) $\sqrt[3]{2} + 1$ (۳) $\sqrt[3]{2} - 1$ (۲) $\sqrt[3]{4} + 1$ (۱)

-۴ اگر $\sqrt{(fog)(x)} = (fog)(x)$ باشد، کوچکترین ریشه معادله $g(x) = x - 1$ و $f(x) = x^3 + x$ کدام است؟

 $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ (۴)

۱ (۳)

۰ (۲)

 $\frac{1-\sqrt{5}}{2}$ (۱)

-۵ اگر برد تابع $g(x) = 2f(x-1) + 3$ و برد تابع $f(x) = a - bx$ باشد، مقدار b کدام است؟

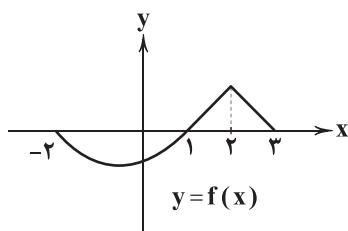
۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

-۱ (۱)

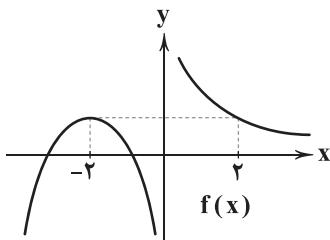
-۶ اگر $f(x)$ به صورت شکل زیر باشد، مجموع صفرهای تابع $g(x) = f(\frac{x}{3})f(3x)$ کدام است؟

 $\frac{13}{3}$ (۱) $\frac{14}{3}$ (۲) $\frac{10}{3}$ (۳) $\frac{11}{3}$ (۴)

محل انجام محاسبات



- ۷- اگر نمودار $f(x)$ به صورت مقابل و $h(x) = \cos x$ و $g(x) = f(2x)$ باشد، برد تابع $(goh)(x)$ کدام است؟

 \emptyset (۱) \mathbb{R} (۲) $\mathbb{R} - \{0\}$ (۳) $[-1, 1]$ (۴)

- ۸- برد تابع $y = |2x - x^2|$ با شرط $x \leq 3$ کدام است؟

[۰, ۳] (۴)

[۰, ۲] (۳)

[۰, ۱] (۲)

[۰, ۴] (۱)

- ۹- وارون تابع $f(x) = x^5 + x + a - 1$ از نقطه $(-1, 2)$ می‌گذرد. اگر تابع f وارون خود را در نقطه (b, b) قطع کند، مقدار b^5 چقدر است؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

-۴ (۲)

۴ (۱)

- ۱۰- اگر $f(x) = \sqrt{2x - 5} + \frac{m}{x}$ باشد، مقدار m کدام است؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

- ۱۱- در صورتی که $f(a-1) = g^{-1}(of)(\frac{a}{3}) = -7$ و $g(x) = \sqrt{2-x} + 3$ باشد، $f(a-1)$ کدام است؟

۱۹ (۴)

۹ (۳)

۵۰ (۲)

۵۱ (۱)

- ۱۲- اگر $f^{-1}(x) = \frac{2x}{3x+1}$ باشد، مقدار $f^{-1}(4)$ کدام است؟

-۰/۱ (۴)

۰/۱ (۳)

۰/۲ (۲)

-۰/۲ (۱)

- ۱۳- تابع $f(x) = |x+2| - |x-2| - x$ در یک بازه صعودی اکید است. دامنه $(x)^{-1}$ در این بازه کدام است؟

[-۲, ۲] (۴)

[-۱, ۱] (۳)

[-۳, ۳] (۲)

[-۴, ۴] (۱)

- ۱۴- اگر $f(x) = \frac{x}{x-1}$ باشد، نمودار تابع $(f \circ f)(x)$ و $f^{-1}(x)$ در دو نقطه به طول های a و b متقاطع اند، $a+b$ کدام است؟

-۳ (۴)

۳ (۳)

-۱ (۲)

۲ (۱)

- ۱۵- اگر $h(x) = 3^{x+1} + 2$ و $f(x) = A + \log_B h(x)$ باشد، حاصل $f^{-1}(x) = A + B + h(4)$ کدام است؟

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

ریاضی (۱)

- ۱۶- نوع کدام متغیر با بقیه تفاوت دارد؟

(۱) مراحل پخت نان

(۲) وضعیت مالی افراد

(۳) گروه خونی یک فرد

(۴) مدرک تحصیلی افراد



- ۱۷- کدام جمله درست است؟

(۱) هدف علم آمار قضاوت و پیش‌بینی مناسب در مورد پدیده‌های تصادفی است.

(۲) اندازه نمونه از اندازه جامعه بیشتر یا مساوی آن است.

(۳) تحلیل و تفسیر داده‌ها یکی از مراحل علم آمار نیست.

(۴) علم آمار مجموعه‌ای از اعداد است.

- ۱۸- میزان لذت بردن از «طرح سؤال» چه نوع متغیری است؟

(۴) کیفی اسمی

(۳) کمی پیوسته

(۲) کمی ترتیبی

(۱) کمی گسسته

- ۱۹- نوع آلایندگی چگونه متغیری است؟

(۴) کیفی ترتیبی

(۳) کمی اسمی

(۲) کمی پیوسته

(۱) کمی گسسته

- ۲۰- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

(A) پیش‌بینی و تصمیم‌گیری برای آینده، نتیجه استفاده از علم آمار است.

(B) دومین مرحله از علم آمار، تحلیل و تفسیر داده‌های است.

(C) اعضای جامعه همان اعضای نمونه است.

(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

- ۲۱- در کدام گزینه هر چهار متغیر تصادفی داده شده با هم متفاوت‌اند؟

(۱) سن اعضای یک خانواده - رنگ ماشین‌ها - تعداد ساختمان‌های مسکونی شیراز - غذای مورد علاقه بچه‌ها

(۲) تعداد دانه‌های یک خوش‌انگور - مدل خودروهای شهر تهران - طول عمر انسان - شدت آلودگی هوای

(۳) تعداد کشورهای یک قاره - میزان دمای هوای - نوع آلایندگی هوای - جنسیت افراد

(۴) میزان بارندگی - شدت بارندگی - انواع وضعیت آب و هوای - نوع بارندگی

- ۲۲- تعداد مسافران یک هواپیما، یک متغیر و رنگ چشم افراد یک متغیر است. جاهای خالی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۴) کیفی - کیفی

(۳) کمی - کمی

(۲) کمی - کمی

(۱) کمی - کمی

- ۲۳- سرعت خودروی A یک متغیر است و مقدار آن متغیر است. کدام گزینه می‌تواند به درستی جاهای خالی را از راست به چپ پر کند؟

(۲) پیوسته - ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت

(۱) گسسته - ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت

(۴) گسسته - بالا

(۳) پیوسته - بالا

- ۲۴- در کدام گزینه نوع هر دو متغیر گسسته است؟

(۲) تعداد گاوها یک گاوداری - تعداد کارمندان یک اداره

(۱) تعداد ماهی‌های یک دریا - وزن افراد

(۴) تعداد دوستان یک فرد - وزن شیر مصرفی یک کودک در یک روز

(۳) وزن افراد - قد افراد

- ۲۵- جنسیت افراد یک متغیر و میزان علاقه شما به خورشت قیمه یک متغیر است. جاهای خالی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۴) اسمی - ترتیبی

(۳) ترتیبی - اسمی

(۲) ترتیبی - ترتیبی

(۱) اسمی - اسمی

محل انجام محاسبات



ریاضی (۲)

- ۲۶- اگر f یک تابع خطی و $f(1) = 3$, $f(-1) = -4$ باشد، مقدار $\frac{1}{3}f^{-1}(-1)$ کدام است؟

۲/۴ (۴)

۲/۳ (۳)

۲/۲ (۲)

۲/۱ (۱)

- ۲۷- چند تابع زیر وارون دارد؟

$$h(x) = \sqrt{x}$$

۳ (۴)

$$g(x) = x^3$$

۲ (۳)

$$f(x) = |x|$$

۱ (۲)

$$(f)(x)$$

۰ (۱)

- ۲۸- کدام عدد زیر عضو دامنه تابع وارون $f(x) = \frac{6x^2 + 13x - 5}{3x - 1}$ نیست؟

۱۶ (۴)

۲ (۳)

۱۷ (۲)

۱ (۱)

- ۲۹- هر سه تابع $h(x) = (f+g)(x) = (c-b)x + c$, $g(x) = (a-2b)x + b$, $f(x) = (a-1)x + 1$ کدام است؟

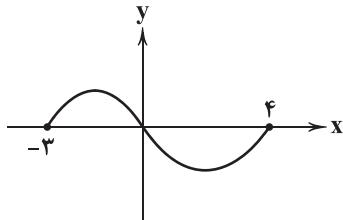
-۱ (۴)

۱ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

- ۳۰- اگر نمودار $f(x)$ به صورت مقابل باشد، با فرض $h(x) = f(x-2)$, دامنه تابع $h(x)$ کدام است؟



[-۳, ۴] (۱)

[-۱, ۶] (۲)

[-۱, ۴] (۳)

[-۳, ۶] (۴)

- ۳۱- اگر $b > 0$ باشد، $(f+f^{-1})(x) = -2x+5$ و $f(x) = ax+b$ کدام است؟

- $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{5}{2}$ (۳)

-۵ (۲)

۵ (۱)

- ۳۲- اگر میانگین داده‌های $a-8$, $a-3$, $a-2$, $a-1$ و a برابر ۴ و میانگین داده‌های $3b$, $b+1$ و b برابر ۵ باشد، $\frac{a}{b} + \frac{b}{a}$ چقدر است؟

۱۳ (۴)

۱۱ (۳)

۱۷ (۲)

۱۳ (۱)

- ۳۳- سه برابر واریانس داده‌های $a-10$, $a-15$, $a-20$, $a-5$, $a-6$, $a-4$ از ده برابر میانگین آنها یک واحد بیشتر است. مقدار نامنفی a چقدر است؟

۰ (۴)

۸ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

- ۳۴- با شرط $5 < x < 3$, چارک سوم داده‌های $x+16$, $x+14$, $x+10$, $x+6$ و $x+21$ پنج برابر چارک اول داده‌هاست. میانگین داده‌ها چقدر است؟

۱۲ (۴)

۱۱ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

- ۳۵- اگر گروهی داده آماری را پنج برابر کنیم سپس یک واحد به آنها اضافه کنیم، ضریب تغییرات $\frac{1}{6}$ برابر می‌شود. میانگین داده‌های اولیه کدام است؟

۰/۰۵ (۴)

۰/۰۴ (۳)

۰/۰۳ (۲)

۰/۰۶ (۱)



زیست‌شناسی



زیست‌شناسی (۳)

- ۳۶- مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۳)، چند مورد درباره یک یاختهٔ یوکاریوتی نادرست است؟

(الف) هر قسمت دنا که رونوشت آن در رنای پیک بالغ وجود ندارد، اینترون نامیده می‌شود.

(ب) هر رنای پیک به منظور خروج از هسته باید دچار کاهش تعداد نوکلئوتید شود.

(ج) هر رنای ساخته‌شده از روی دنای خطی می‌تواند به تعداد نوکلئوتیدهای خود پیوند فسفو دی‌استر داشته باشد.

(د) هر رنای پیک قادر رونوشت اینترون فقط در فضای سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

«در هر یک از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که برای در آن پیوند ایجاد می‌شود،»

۱) نخستین بار - هیدروژنی - گروه‌های R آمینواسیدها، همگی در یک راستا و جهت قرار گرفته‌اند.

۲) نخستین بار - اشتراکی - در تنوع آمینواسیدها همانند توالی قرارگیری آن‌ها محدودیت وجود دارد.

۳) دومین بار - هیدروژنی - به طور حتم نهایتاً در زنجیره ایجادشده، ساختار مارپیچی یا صفحه‌ای شکل می‌گیرد.

۴) دومین بار - اشتراکی - فاصله گروهی از بخش تعیین‌کننده ویژگی‌های منحصر به فرد آمینواسیدها از یک‌دیگر کاهش می‌یابد.

- ۳۸- در ساختار یک مولکول دنای خطی، رشته‌ای از یک ژن که توسط رناسب‌پاراز رونویسی

۱) می‌شود، در سایر ژن‌ها نیز، قطعاً در جایگاه فعل آنزیم رناسب‌پاراز قرار می‌گیرد.

۲) می‌شود، توالی نوکلئوتیدی آن، مشابه رنای تازه‌ساخت است.

۳) نمی‌شود، قطعاً دارای همه انواع بازه‌ای آلی پیریمیدین در طول خود است.

۴) نمی‌شود، همانند رشته دیگر می‌تواند در اتصال با این آنزیم باشد.

- ۳۹- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« موادی که می‌توانند در جایگاه فعل آنزیم قرار گیرند،»

(الف) همه - با شکل جایگاه فعل آنزیم، مکمل هستند.

(ب) فقط بعضی از - مانع فعالیت آنزیم و در نهایت مرگ جاندار می‌شوند.

(ج) فقط بعضی از - با فعالیت آنزیم روی آن‌ها، به فرآورده تبدیل می‌شوند.

(د) همه - امکان برخورد مناسب با مولکول(های) مناسب را پیدا می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۴۰- کدام گزینه، مشخصه بخشی از ساختار آمینواسیدها را بیان می‌کند که در تعیین ویژگی‌های منحصر به فرد آن‌ها، نقش دارد؟

۱) با از دست دادن یک هیدروژن در تشکیل پیوند پیتیدی شرکت می‌کند.

۲) با تشکیل پیوند هیدروژنی در تعیین ساختار دوم پروتئین‌ها نقش دارد.

۳) همواره در ساختار مارپیچی پروتئین‌ها، داخل محور اصلی قرار می‌گیرد.

۴) در ایجاد ساختار نهایی پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن در عضلات نقش دارد.



۴۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در سطح از سطوح ساختاری نوعی پروتئین تکرشته‌ای که در آن، پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود،»

(الف) اولین – به صورت الگوهایی دیده می‌شود که یکی از این الگوها مشابه مولکول **DNA** است.

(ب) آخرین – بخش منحصر به فرد ساختار آمینواسیدهای آب‌گریز نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری آن دارد.

(ج) اولین – می‌تواند به دنبال نزدیک شدن گروههای آمین و کربوکسیل آمینواسیدهای غیرمجاور ایجاد شود.

(د) آخرین – تاخوردهای بیشتر در ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچ آن ایجاد می‌شود.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۴۲- کدام گزینه در ارتباط با رشتهداری پلی‌نوکلئوتیدی که در انتقال اطلاعات درون هسته به گروهی از اندامک‌های فاقد غشای موجود در

سیتوپلاسم نقش دارند، به درستی بیان شده است؟

(۱) نوعی مولکول نوکلئوتیدی که انرژی لازم جهت ورود مولکول‌های بزرگ به درون یاخته‌ها را تأمین می‌کند، می‌تواند قندی مشابه با قند موجود در آن‌ها داشته باشد.

(۲) در ساختار آن، نوعی پیوند سیست که در پله‌های مدل نرdban پیچ‌خودره واتسون و کریک نیز یافت می‌شود، مشاهده می‌گردد.

(۳) نحوه قرارگیری نوکلئوتیدها در ساختار آن به گونه‌ای است که تعداد بازه‌های آلو پورینی با پیریمیدینی برابر است.

(۴) دارای بخش‌هایی به نام اگزون هستند که برای ساخت پروتئین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴۳- با توجه به سطوح مختلف ساختاری پروتئین‌ها، هر ساختاری که

(۱) برای اولین بار پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود، در آن ثبات نسبی برای پروتئین به وجود می‌آید.

(۲) نحوه آرایش زیرواحدها در تشکیل آن نقش دارد، آخرین سطح ساختاری پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن در ماهیچه‌ها است.

(۳) در آن گروههای R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند، مجموعه نیروها، قسمت‌های مختلف پروتئین را به صورت به هم پیچیده کنار هم نگه می‌دارند.

(۴) تنها پیوند موجود در آن پیوند کووالانسی است، برای اولین بار ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچ شکل می‌گیرند.

۴۴- با توجه به مراحل رونویسی، می‌توان گفت در هر مرحله‌ای که

(۱) پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای با ساختار قند متفاوت شکسته می‌شود، آنزیم رنابسپاراز نوعی پیوند کووالان را می‌شکند.

(۲) شناسایی راهنمای توسعه آنزیم رنابسپاراز صورت می‌گیرد، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتہ دنا به وجود می‌آید.

(۳) رنابسپاراز برمی‌گردد و اشتباهات خود را اصلاح می‌کند، پیوند فسفو دی‌استر بین دو نوکلئوتید متواالی ایجاد می‌شود.

(۴) پیوند هیدروژنی بین رنا و دنا شکل می‌گیرد، از هر دو رشتہ ژن رونویسی به عمل می‌آید.

۴۵- در یک یاخته بیکاریوتی، کدام عبارت در ارتباط با هر ساختار ساخته شده توسط فعالیت هم‌زمان چندین رنابسپاراز بر روی یک ژن درست است؟

(۱) رناهایی که به توالی پایان نزدیک‌ترند، دارای رونوشت اینtron هستند.

(۲) الگوی ساخت مولکول‌هایی را حمل می‌کنند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

(۳) این ساختارها می‌توانند در حین ساخته شدن خود، میزان فسفات آزاد یاخته را زیاد کنند.

(۴) رناهای در حال ساخت پس از ساخته شدن، تحت تأثیر تغییراتی قرار می‌گیرند.



- ۵۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

» مراحلی از (مراحل) رونویسی که ، قطعاً «

(الف) در همه – تعداد نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته آزاد در هسته کاهش پیدا می‌کند – پیوند هیدروژنی میان دئوکسی ریبونوکلئوتیدها شکسته می‌شود.

(ب) فقط در بعضی از – پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت شکسته می‌شود – پیوند فسفو دیاستر میان ریبونوکلئوتیدهای رنا تجزیه می‌شود.

(ج) فقط در بعضی از – نوعی توالی ویژه توسط آنزیم شناسایی می‌شود – هر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی مولکول دنا توسط آنزیم بسپارازی دربر گرفته شده است.

(د) در همه – در دو طرف آنزیم بسپارازی پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود – بازهای آلی آدنین متصل به دئوکسی ریبونوکلئوتید قادر به تشکیل پیوند با دو نوع نوکلئوتید هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۵۲- با توجه به فرایند رونویسی و رنای تولیدشده در طی این فرایند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) در هر ژنی که توسط آنزیم رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شود، فاصله اولین میانه از راماندار نسبت به اولین بیانه، کمتر است.

(۲) هر ژنی که به طور همزمان توسط چندین آنزیم رونویسی می‌شود، تنها در تولید یک نوع زنجیره پلی‌پپتیدی نقش دارد.

(۳) هر دو رنابسپارازی که در یک جهت رونویسی را انجام می‌دهند، از رشته یکسانی از مولکول دنا الگوبرداری می‌کنند.

(۴) هر رنای پیک تولیدشده، نسبت به رنای پیک قابل ترجمه همان ژن، تعداد پیوندهای فسفو دیاستر بیشتری دارد.

- ۵۳- به طور معمول در هر مرحله‌ای از رونویسی که تشکیل پیوند هیدروژنی بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدها دیده می‌شود،

(۱) رشته‌ای در حال تشکیل است که در سراسر خود دارای قطر بیکسانی می‌باشد.

(۲) به دنبال آزاد شدن گروههای فسفات، نوعی پیوند اشتراکی بین ریبونوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.

(۳) شکسته شدن پیوند هیدروژنی موجود بین حلقه‌های پنج‌ضلعی و شش‌ضلعی بازهای آلبی، رؤیت می‌شود.

(۴) رنابسپاراز با استفاده از انرژی ATP، پیوند هیدروژنی را بین رنای در حال ساخت و رشته الگو برقرار می‌کند.

- ۵۴- چند مورد درباره پروتئین موجود در فراوان ترین باخته‌های خونی که در جایهای اکسیژن مهم ترین نقش را دارد، درست است؟

(الف) میل ترکیبی آن به نوعی ترکیب سمی بیش از اکسیژن است.

(ب) در پی رونویسی از ژن مربوط به آن و ترجمه رونوشت حاصل، این پروتئین به وجود می‌آید.

(ج) در پی شکل‌گیری ساختار اول زنجیره‌های تشکیل‌دهنده آن، فشار اسمزی درون یاخته تولیدکننده کاهش می‌یابد.

(د) در پی تشکیل پیوندهای هیدروژنی در دومین ساختار رشته‌های تشکیل‌دهنده آن، ساختار صفحه‌ای ایجاد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۵۵- کدام گزینه با توجه به آنزیم‌های موجود در بدن انسان، نادرست است؟

(۱) هیچ آنزیمی نمی‌تواند در pHهای مختلف، فعالیت داشته باشد.

(۲) نوعی آنزیم وجود دارد که قرار گرفتن ماده سمی در جایگاه فعال آن، مانع فعالیت آن نمی‌شود.

(۳) هیچ آنزیمی نمی‌تواند با کاهش انرژی فعالسازی واکنش‌های انجام‌نشدنی، انجام آن‌ها را ممکن سازد.

(۴) نوعی آنزیم وجود دارد که افزایش پیش‌ماده آن موجب کاهش عملکرد آنزیم‌های دیگر می‌شود.

**زیست‌شناسی (۱)**

- ۵۶- چند مورد در ارتباط با دریچه‌های قلبی، به درستی بیان شده است؟

- (الف) بالایی ترین دریچه قلبی در ابتدای رگی واقع شده است که بیشترین حجم خون را در خود جای می‌دهد.
- (ب) عقبی ترین دریچه قلبی در ابتدای مرحله‌ای از چرخه قلب بسته می‌شود که حجم خون دهیز در طی آن افزایش می‌یابد.
- (ج) جلویی ترین دریچه قلبی به هنگام عبور خون تیره از دریچه دولختی، بسته است و فاقد بافت ماهیچه‌ای است.
- (د) بزرگترین دریچه قلبی، می‌تواند در تماس با حفره‌ای باشد که خون سیاهرگ کرونری، نهایتاً به این حفره وارد می‌شود.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

- ۵۷- چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- (الف) نوعی اندام غیرلنسی که در دوران جنینی محل ساخت گوییچه‌های قرمز است، آنزیم‌هایی دارد که میکروکول‌های گلوكز پیوند برقرار می‌کنند.
- (ب) سرخرگ خروجی از طحال، نسبت به سیاهرگ ورودی به آن به محل دوشاخه شدن نای نزدیک‌تر است.
- (ج) مجرای لنفی قطورتر با عبور از جلوی قلب و پشت سیاهرگ زبرتزووهای، محتویات خود را به این سیاهرگ تخلیه می‌کند.
- (د) به هنگام انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، می‌توان باز شدن تمامی دریچه‌های لانه‌کبوتری موجود در سیاهرگ مجاور ماهیچه را مشاهده کرد.

۴ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۱ (۱)

- ۵۸- کدام گزینه در ارتباط با چرخه ضربان قلب درست است؟

- (۱) در مرحله‌ای که حداکثر مقدار خون وارد بطن‌ها می‌شود، فعالیت الکتریکی در بطن‌ها آغاز می‌شود.
- (۲) در مرحله‌ای که تمام قلب در حال استراحت است، امکان شنیدن صدای گنج قلب وجود دارد.
- (۳) در مرحله‌ای که خونی وارد بطن‌ها نمی‌شود، طناب‌های ارجاعی در کمترین کشش قرار دارند.
- (۴) در مرحله‌ای که بسیار زودگذر است، انقباض کوچک‌ترین حفرات قلب از پایین صورت می‌گیرد.

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

«رگی در ماهی که در ارتباط با دو شبکه مویرگی است»

- (۱) دارای انشعاباتی در خلاف جهت حرکت مایع درون خود است.
- (۲) خون روشن را به سمت مویرگ‌های آبششی هدایت می‌کند.
- (۳) خون همه اندام‌ها را به قلب دوحفره‌ای وارد می‌کند.
- (۴) در خونرسانی به بعضی از اندام‌های بدن نقش دارد.

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

«در ساختار بدن اسفنج، هر یاخته در تماس با یاخته سازنده منفذ که با مایع در ارتباط مستقیم است،»

- (۱) دارای تاژک‌هایی می‌باشد که در خروج آب از بدن نقش دارد.
- (۲) می‌تواند در تماس با نوعی ساختار خارمانند مؤثر در دفاع باشد.
- (۳) در سطح داخلی حفره‌گوارشی قابل مشاهده است.
- (۴) هسته مركزی آن در بخش برجسته‌ای قرار دارد.

- ۶۱- کدام گزینه، فقط مشخصه هر جانداری را بیان می‌کند که در دستگاه گردش مواد آن کوچک‌ترین رگ‌های خونی برخلاف رگ پشتی، مشاهده نمی‌شود؟

- (۱) مایعی که در انتقال مواد به یاخته‌های بدن نقش دارد، پس از خروج از قلب، بدون واسطه در تماس با یاخته‌ها قرار می‌گیرد.
- (۲) در سامانه گردش مواد آن‌ها نوعی مایع، گازهای تنفسی و مواد غذایی مورد نیاز یاخته‌های بدن را تأمین می‌کند.
- (۳) در ابتدای رگ‌های متصل به قلب خود، واجد دریچه‌هایی هستند که در هنگام عبور خون باز می‌شوند.
- (۴) در قلب خود، واجد منافذی دریچه‌دار است که از طریق این منافذ، خون از قلب خارج می‌شود.



۶۲- کدام گزینه در ارتباط با ساختار بافتی قلب یک انسان سالم و بالغ، به درستی بیان شده است؟

- (۱) نازک‌ترین لایه همانند لایه میانی، تنها از یاخته‌هایی با توانایی تولید انواعی از رشتة‌های پروتئینی و دارای ظاهری سنگفرشی تشکیل شده است.
- (۲) درونی‌ترین لایه برخلاف ضخیم‌ترین لایه، متصل به نوعی بافت پیوندی با تنوع یاخته‌ای بالاتر نسبت به سایر انواع بافت‌های پیوندی در سطح خارجی خود است.

(۳) لایه میانی برخلاف بیرونی‌ترین لایه، دارای یاخته‌هایی با ظاهری دوکی‌شکل و کشیده است که با فاصله زیاد آرایش یافته‌اند.

(۴) ضخیم‌ترین لایه همانند نازک‌ترین لایه، در ایجاد ضربان قلب توسط یاخته‌هایی واحد روابط سیتوپلاسمی متعدد، نقش دارد.

۶۳- کدام گزینه در ارتباط با ساختار رگ خونی‌ای که محتویات رگ لنفی را دریافت می‌کند، به درستی بیان شده است؟

- (۱) دیواره این رگ، نسبت به سایر انواع رگ‌هایی خونی بدن، خاصیت ارجاعی بیشتری دارد.
- (۲) در طول خود، واحد بندارهایی است که موجب یک طرفه شدن جریان خون درون آن می‌شود.
- (۳) به دلیل ضخامت بالای لایه پیوندی و ماهیجه‌ای آن در مقطع عرضی به صورت گرد مشاهده می‌شود.
- (۴) نسبت به رگی که ساختار پایه‌ای مشابه ولی ضخامت متفاوت با این رگ دارد، واحد دیواره‌ای نازک‌تر و حفره‌ای گستردۀ‌تر است.

۶۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در یک انسان سالم و طبیعی و در حالت استراحت، حدود ثانیه از صدای»

(۱) ۰/۳ - بعد - اول، صدایی واضح و کوتاه، قابل شنیدن است.

(۲) ۰/۴ - بعد - دوم، ورود خون از سیاهرگ‌ها به حفرات بالایی قلب آغاز می‌شود.

(۳) ۰/۳ - قبل - اول، منحنی ECG در حد فاصل بین موج T و P قرار دارد.

(۴) ۰/۱ - قبل - دوم، فشار خون در حفرات بالایی قلب در حال افزایش یافتن است.

۶۵- چند مورد در ارتباط با ساختار بافتی دیواره قلب، درست است؟

(الف) ضخیم‌ترین لایه تشکیل‌دهنده دیواره قلب با شرکت در ساختار دریچه‌های قلبی به آن‌ها در حین بسته شدن، قدرت انقباض می‌دهد.

(ب) بین برونشامه و پیرواشامه، فضایی حاوی مایع وجود دارد که به حرکات روان قلب کمک می‌کند.

(ج) لایه‌ای که نسبت به سایر لایه‌ها به پرده جنب نزدیک‌تر است، از روی هم تاخوردن بیرونی‌ترین لایه تشکیل‌دهنده قلب ایجاد شده است.

(د) لایه میوکارد حاوی یاخته‌های عضلانی است که از طریق اتصالات با کلاژن باعث انتشار سریع پیام‌های شبکه‌های هادی در قلب می‌شوند.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۶۶- در ارتباط با ساختار مویرگ‌های بدن انسان، می‌توان گفت مویرگ‌هایی که

(۱) شدت تنظیم بسیار بالایی برای ورود و خروج مواد انجام می‌دهند، می‌توانند با انقباض دیواره خود، فشار خون بافت را نیز کنترل کنند.

(۲) به وسیله غشای پایه ضخیم خود، عبور پروتئین‌ها را محدود می‌کنند، به کمک منافذ خود در بین یاخته‌های پوششی مواد را عبور می‌دهند.

(۳) در بزرگ‌ترین اندام تولیدکننده یاخته‌های خونی در دوران جنینی وجود دارند، غشای پایه پیوسته ندارد و عبور مواد به راحتی صورت می‌گیرد.

(۴) مواد باقی‌مانده و اضافی در مایع میان‌بافتی را از روده جمع‌آوری می‌کنند، نهایتاً محتویات خود را به مجرایی می‌رسانند که با عبور از جلوی قلب به سیاهگ زیرتقوه‌ای تخلیه می‌شود.

۶۷- کدام گزینه در ارتباط با تنظیم دستگاه گردش خون درست نیست؟

(۱) افزایش یون هیدروژن از طریق تنظیم موضعی جریان خون باعث افزایش فشار خون می‌شود.

(۲) مراکز دستگاه عصبی خودمنختار در پل مغزی و بصل النخاع در مجاورت مراکز تنظیمی دستگاه تنفس قرار دارند.

(۳) افزایش کربن دی‌اکسید از دو طریق باعث تنظیم دستگاه گردش مواد می‌شود.

(۴) گیرنده‌های حساس به فشار، اکسیژن، کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن پس از تحریک شدن و ارسال پیام به مراکز عصبی، نقش تنظیمی خود را ایفا می‌کنند.



۶۸- در فرایند تنظیم تولید گلbul‌های قرمز

- ۱) در صورت فقدان ویتامینی که در سبزیجات با برگ تیره یافت می‌شود، تکثیر یاخته‌ای تنها در مغز استخوان دچار اختلال می‌شود.
- ۲) تقریباً هر ۱۲۰ روز، یک درصد از گلbul‌های قرمز تخریب می‌شوند و باید جایگزین شوند.
- ۳) در فرایند بلوغ، هسته و بیشتر اندامک‌ها از بین می‌روند و یاخته از دو طرف حالت مقعر به خود می‌گیرد.
- ۴) منبع تأمین ویتامین B_{۱۲} بدن فقط غذاهای جانوری است.

۶۹- در ارتباط با گردش خون ماهی، کدام گزینه درست است؟

- ۱) حفره‌ای که بلا فاصله قبل از سرخرگ شکمی قرار گرفته است، خون روشن را از بطن دریافت می‌کند.
- ۲) قطعات دریچه بین دهلیز و سینوس سیاهرگی در حالتی که دریچه باز است، به طرف دهلیز قرار می‌گیرد.
- ۳) سینوس سیاهرگی جانور نسبت به مخروط سرخرگی، به سطح شکمی نزدیک‌تر است.
- ۴) سرخرگ پشتی پس از دریافت خون از مویرگ‌های آبشی، آن را فقط به سمت انتهای بدن ماهی هدایت می‌کند.

۷۰- وجه رگ‌های ورودی به دهلیز راست و رگ خروجی از بطن چپ، آن‌ها است.

- ۱) تشابه - اثرگذاری دستگاه عصبی خودمختار بر فعالیت هر ماهیچه مؤثر بر جریان خون
- ۲) تشابه - داشتن خونی با غلظت کردن دی‌اکسید زیاد‌تر نسبت به اکسیژن
- ۳) تمایز - وجود رشته‌های الاستیک فراوان در لایه میانی
- ۴) تمایز - وجود دریچه‌های لانه‌کبوتری درون

۷۱- مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- (الف) همه اندام‌های تولیدکننده گرده در یک جنین، جزو دستگاه لنفی بدن هستند.
- (ب) بیشتر یاخته‌های بنیادی موجود در مغز استخوان مستقیماً به یاخته خونی تمایز می‌یابند.
- (ج) همه پروترومبیناز ترشح شده در جریان انعقاد خون از قطعات یاخته‌ای فاقد هسته ترشح می‌شود.
- (د) فقط برخی از آهن‌های آزادشده طی فرایند تخریب گویچه‌های قرمز، همراه لنف به مغز استخوان می‌روند.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۷۲- کدام گزینه با توجه به تنوع سیستم‌های گردش مواد در جانوران در گفتار چهارم فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در جانوری که جانوری بی‌مهره که مایع موجود در سامانه گردشی در انتقال گازهای تنفسی نقش»

- ۱) تنها یک رگ خون را از قلب خارج می‌کند، برخلاف - ندارد، خون خروجی از ساختارهای تنفسی به طور مستقیم به سمت اندام‌های بدن هدایت می‌شود.
- ۲) دارای رگ‌هایی با انتهایی باز و قلب لوله‌ای است، برخلاف - دارد، مایع در سامانه گردشی با انقباض قلب لوله‌ای، از منافذ دریچه‌دار خارج می‌شود.
- ۳) تنها از طریق تنفس پوستی به تبادل گازهای تنفسی با خون می‌پردازد، همانند - ندارد، برای تبادلات گازی خود با محیط اطراف به وجود رطوبت نیازمند است.
- ۴) مونومرهای جذب‌شده توسط یاخته‌های اندام مجاور کیسه معده به همولنف وارد می‌شوند، همانند - دارد، هر دریچه مرتبط با قلب، به درون یکی از رگ‌های مجاور آن باز می‌گردد.



۷۳- گروهی از رگ‌های بدن انسان با داشتن سه لایه اصلی در دیواره خود، قادرند تا خونی با غلظت کم از مولکول‌های CO_2 را حمل کنند. با

توجه به این رگ‌ها، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در همه انواع رگ‌های خونی ذکر شده ، اما »

۱) به دنبال انقباض بطن، حجم رگ تغییر کرده و به صورت موجی پیش می‌رود - در برخی از آن‌ها میزان مقاومت دیواره در برابر جریان خون کنترل می‌شود.

۲) یاخته‌های پوششی دیواره مستقیماً به غشای پایه اتصال دارد - در بیشتر آن‌ها پس از ثبت موج T در چرخه ضربان قلب، قطر خود را کاهش می‌دهند.

۳) رشته‌های کشسان زیادی در لایه میانی ساختار آن‌ها مشاهده می‌شود - در برخی از آن‌ها به هنگام افزایش نیاز بافت به مواد غذایی، لایه میانی خود را منقبض می‌کنند.

۴) امکان مشاهده دریچه در ابتدا یا طول آن‌ها وجود دارد - در بیشتر آن‌ها به کمک دریچه حاصل از چین خورگی یاخته‌هایی منقبض شوند. جریان خون را یک طرفه می‌کنند.

۷۴- چند مورد، عبارت زیر را به طور نادرست کامل می‌کند؟

«به طور معمول در انسان سالم و نابالغ، همه رگ‌هایی که به دهليز چپ قلب وارد می‌شوند، همه رگ‌هایی که به دهليز راست وارد می‌شوند، »

الف) همانند - ۵۵ درصد حجم خون آن‌ها را خوناب و ۴۵ درصد را یاخته‌های خونی تشکیل می‌دهد.

ب) برخلاف - اگر آن را با انگشت فشار دهیم و رها کنیم بلافصله دوباره به حالت اول برمی‌گردند.

ج) برخلاف - ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در آن به طور معنی‌داری بیشتر است.

د) همانند - خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۵- کدام گزینه درباره هر مهره‌داری که در آن فشار خون لازم برای تبادلات گازی کمتر از فشار خون لازم برای گردش خون عمومی است، درست می‌باشد؟

۱) با هر بار انقباض بطن، خون تیره وارد شده از دهليز چپ به سمت شش‌ها می‌رود.

۲) جدایی کامل را در بین قطعه‌ترین حفرات موجود در قلب خود ایجاد می‌کند.

۳) کیفیت خون ورودی به حفرات قلب از لحاظ میزان گازها یکسان نیست.

۴) هر بطن خون را یکبار به شش‌ها و سپس به بقیه بدن پمپ می‌کند.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۱۴۰۱/۰۸/۲۰



آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

سوالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه	تعداد سوال: ۶۰
مدت پاسخگویی ویژه دیماه: ۸۵ دقیقه	تعداد سوال ویژه دیماه: ۸۰

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

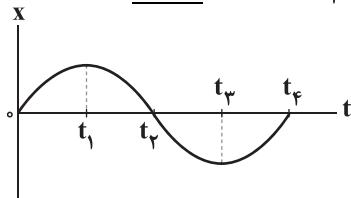
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		وضعیت پاسخگویی	مدت پاسخگویی	مدت داوطلبی		
			تا	از					
۱	فیزیک ۳	۱۵	۹۰	۷۶	اجباری	۳۰ دقیقه	۴۰ دقیقه		
	فیزیک ۱	۱۰	۱۰۰	۹۱	زوج کتاب				
	فیزیک ۲	۱۰	۱۱۰	۱۰۱					
۲	شیمی ۳	۱۵	۱۲۵	۱۱۱	اجباری	۲۵ دقیقه	۳۵ دقیقه		
	شیمی ۱	۱۰	۱۳۵	۱۲۶	زوج کتاب				
	شیمی ۲	۱۰	۱۴۵	۱۳۶					
۳	زمین‌شناسی	۱۰	۱۵۵	۱۴۶	اجباری	۱۰ دقیقه	۱۰ دقیقه		

** داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دیماه را دارند، به تمامی سوالات زوج درس پاسخ دهند.

<https://konkur.info>

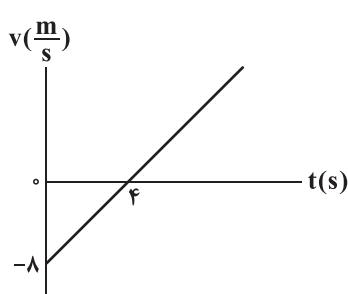


۷۶- نمودار مکان-زمان متغیرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در بازه زمانی t_1 تا t_4 ، کدام گزینه نادرست است؟



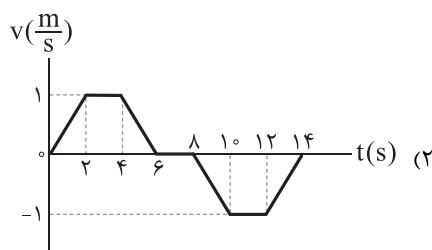
- (۱) شتاب حرکت در خلاف جهت محور X است.
- (۲) سرعت حرکت در خلاف محور X است.
- (۳) تندی حرکت در حال کاهش است.
- (۴) متغیرک به مکان اولیه‌اش نزدیک می‌شود.

۷۷- نمودار سرعت-زمان متغیرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل است. تندی متوسط این متغیرک در فاصله زمانی $t = 0$ تا $t = 5s$ چند برابر اندازه سرعت متوسط آن در این بازه زمانی است؟

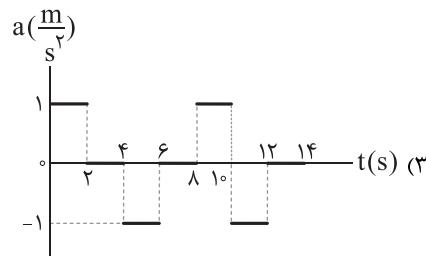
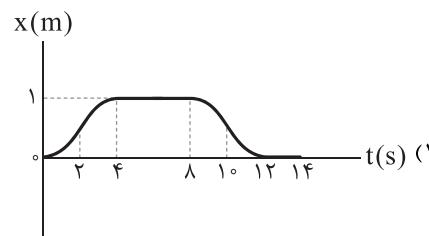


- $\frac{17}{15}$
- $\frac{15}{13}$
- ۱
- $\frac{5}{2}$

۷۸- در کدامیک از نمودارهای زیر که مربوط به حرکت سه متغیرک روی خط راست هستند، مدت زمان توقف جسم در ۱۴ ثانیه اول حرکت کوتاه‌تر است؟ (هر سه متغیر از حال سکون شروع به حرکت کرده‌اند).



- ۴) در هر سه گزینه مقدار یکسانی است.



۷۹- متغیرکی با شتاب ثابت بر روی محور X در حال حرکت است. این متغیرک t_1 ثانیه پس از شروع حرکت، دوباره از محل شروع حرکتش عبور کرده و t_2 ثانیه پس از شروع حرکت، تغییر جهت می‌دهد. نسبت $\frac{t_2}{t_1}$ برابر کدام گزینه است؟

- ۴) مکان اولیه حرکت باید مشخص باشد.

- ۱

- $\frac{1}{2}$

- $\frac{\sqrt{2}}{2}$



-۸۰ مطابق شکل، متحرکی بدون سرعت اولیه و با شتاب $\frac{m}{s^2}$ از نقطه A روی محور x شروع به حرکت کرده و پس از t ثانیه به مقصد حرکت در نقطه B می‌رسد. اگر مسافتی که متحرک در ثانیه آخر حرکت طی می‌کند، ۳ برابر تمام مسافتی باشد که قبل از آن پیموده است، فاصله AB چند متر است؟



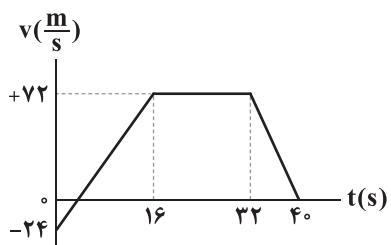
۲۴ (۲)

۳۶ (۴)

۲۰ (۱)

۳۰ (۳)

-۸۱ نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در بازه زمانی صفر تا ۴۰ ثانیه مطابق شکل است. سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی که شتاب متحرک در جهت حرکت آن است، چند متر بر ثانیه است؟



۲۴ (۱)

۳۶ (۲)

۴۸ (۳)

۵۲ (۴)

-۸۲ متحرکی با شتاب ثابت بر روی محور x در حال حرکت است. اگر در مکان $\bar{x}_1 = 3\bar{i}$ ، سرعت آن $\bar{v}_1 = -2\bar{i}$ و در مکان $\bar{x}_2 = 5\bar{i}$ ، سرعت آن $\bar{v}_2 = 4\bar{i}$ باشد، بردار مکان این متحرک در لحظه تغییر جهت حرکت در SI برابر کدام گزینه است؟ (همه مقادیر در SI هستند).

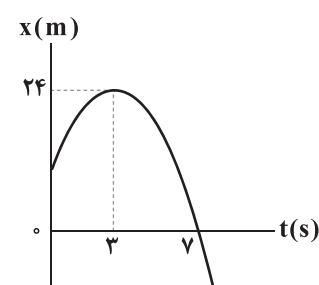
$$-\frac{7}{3}\bar{i} \quad (۴)$$

$$2\bar{i} \quad (۳)$$

$$\frac{7}{3}\bar{i} \quad (۲)$$

$$-2\bar{i} \quad (۱)$$

-۸۳ نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، به صورت سه‌می زیر است. سرعت متوسط این متحرک در ۷ ثانیه اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟



-۱/۵ (۱)

-۲/۲ (۲)

-۲/۵ (۳)

-۳/۵ (۴)

-۸۴ اتومبیل (۱) از مکان A با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ و از حال سکون و در مسیر مستقیم به سمت مقصد B در فاصله ۱۰۰ متری حرکت می‌کند.

اتومبیل (۲) نیز همزمان با اتومبیل (۱) و از ۲۰ متر عقب‌تر، با سرعت ثابت به سمت مقصد B شروع به حرکت می‌کند. برای این‌که در فاصله بین A و B، اتومبیل‌ها دوبار از کنار هم بگذرند، سرعت اتومبیل (۲) در چه محدوده‌ای باید قرار گیرد؟

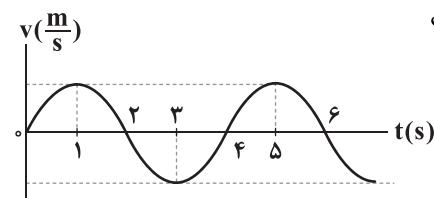
$$2\sqrt{5} \frac{m}{s} < v_2 < 12 \frac{m}{s} \quad (۴)$$

$$4\sqrt{5} \frac{m}{s} < v_2 < 12 \frac{m}{s} \quad (۳)$$

$$2\sqrt{5} \frac{m}{s} < v_2 < 10 \frac{m}{s} \quad (۲)$$

$$4\sqrt{5} \frac{m}{s} < v_2 < 10 \frac{m}{s} \quad (۱)$$

-۸۵ نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی مسیر مستقیم در حال حرکت است، به صورت منحنی سینوسی نشان داده شده است. شتاب



متوسط این متحرک، در بازه زمانی نامبرده شده در کدام گزینه در خلاف جهت محور x است؟

(۱) ثانیه اول حرکت

(۲) دو ثانیه اول حرکت

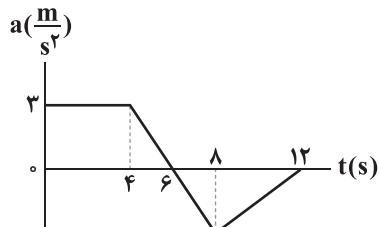
(۳) دو ثانیه دوم حرکت

(۴) بازه زمانی $t_2 = 3s$ تا $t_1 = 1s$

محل انجام محاسبات



-۸۶- نمودار شتاب - زمان متحركی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط این متحرك در 10 ثانیه نخست چند واحد SI است؟



۰/۷۵ (۱)

۱ (۲)

۱/۲۵ (۳)

۰/۵ (۴)

-۸۷- متحركی مسافتی را به طور یکنواخت به مدت 10 ثانیه طی می‌کند و سپس با شتاب ثابت، سرعت خود را کاهش می‌دهد و پس از 6 ثانیه می‌ایستد.

اگر مسافت طی شده در 3 ثانیه آخر حرکت، $\frac{4}{5}$ متر باشد، بزرگی سرعت متوسط این متحرك در کل زمان حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

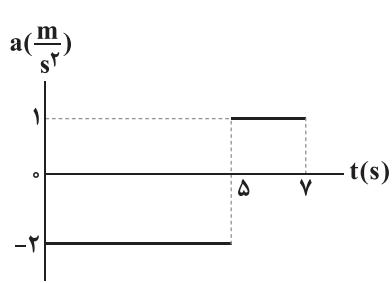
۵/۶۲۵ (۴)

۵/۲۵ (۳)

۴/۸۷۵ (۲)

۴/۲۵ (۱)

-۸۸- نمودار شتاب - زمان متحركی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بردار سرعت این متحرك در لحظه $t = 6s$ تغییر جهت دهد، بردار سرعت اولیه این متحرك در SI برابر کدام گزینه است؟



۱۰۱ (۱)

۹۱ (۲)

-۱۰۱ (۳)

-۹۱ (۴)

-۸۹- در حرکت با شتاب ثابت بر روی خط راست، سرعت متوسط متحرك در یک بازه زمانی، $\frac{1}{\mu}$ برابر سرعت متحرك در ابتدای آن بازه زمانی است.

نوع حرکت این متحرك در این بازه زمانی چگونه است؟

(۱) همواره کندشونده

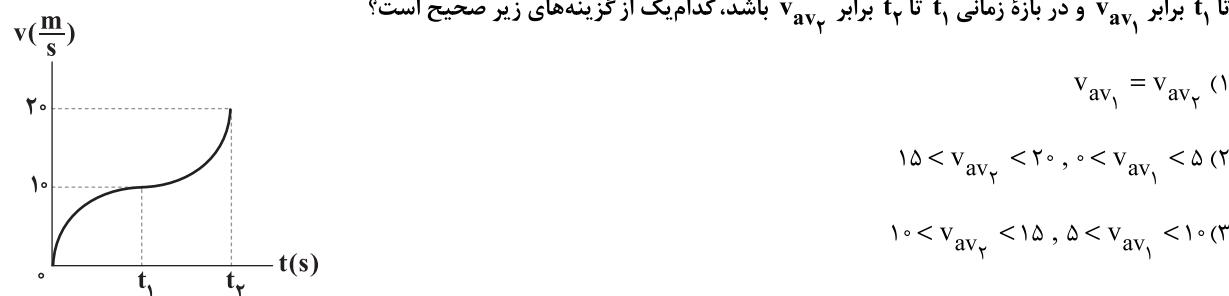
(۲) همواره تندشونده

(۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

-۹۰- نمودار سرعت - زمان متحركی که بر روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل می‌باشد. اگر سرعت متوسط متحرك در بازه زمانی صفر

تا t_1 برابر v_{av_1} و در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر v_{av_2} باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

 $v_{av_1} = v_{av_2}$ (۱) $15 < v_{av_2} < 20, 0 < v_{av_1} < 5$ (۲) $10 < v_{av_2} < 15, 0 < v_{av_1} < 10$ (۳) $v_{av_1} > v_{av_2} > 10$ (۴)

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی‌ماه را دارند به تمامی سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰ توجه کنند.

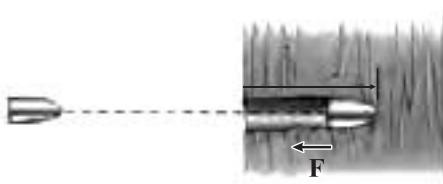
فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

توجه: داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی‌ماه را دارند به تمامی سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰، پاسخ دهند.

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سوالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- گلوله‌ای به جرم 16 g و با تندي $200\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، مطابق شکل به تنۀ درختی برخورد می‌کند و پس از طی مسافت 32 cm درون تنۀ درخت، متوقف می‌شود. اندازه نیروی میانگین وارد بر گلوله هنگام حرکت درون تنۀ درخت چند کیلونیوتون است؟



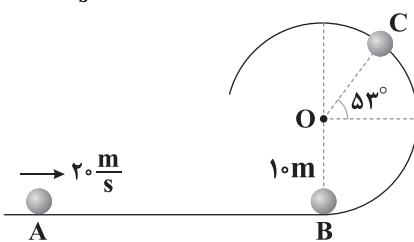
- ۰ / ۱ (۱)
۱ / ۲ (۲)
۱ / ۵ (۳)
۲ / ۴ (۴)

۹۲- بیشینه کاری که نیرویی با بزرگی F و با جهت دلخواه در جابه‌جایی $\bar{i}(5\text{ m})$ بر روی یک جسم انجام می‌دهد، 40 J زول است. اگر همین نیرو تحت زاویه 60° درجه نسبت به محور x به جسم وارد شود، در جابه‌جایی $\bar{i}(5\text{ m})$ بزرگی کار آن چند زول می‌شود؟

- ۱۰ $\sqrt{3}$ (۳) ۲۰ (۲) ۲۰ $\sqrt{3}$ (۱) ۱۰ (۴)

۹۳- مطابق شکل، گلوله‌ای با جرم 400 g را با تندي $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه A پرتاب کرده و گلوله در مسیر بدون اصطکاک نشان داده شده حرکت می‌کند. کار نیروی وزن و کار نیروی عکس‌العمل عمودی سطح در حرکت از نقطه B تا نقطه C به ترتیب از راست به چپ، چند زول است؟

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \sin 37^\circ = 0.6)$$



- ۷۲ (۱)
-۳۶ (۲)
۱۲۸ ، -۷۲ (۳)
۱۲۸ ، -۳۶ (۴)

۹۴- در شکل زیر، نمودار تندي حرکت بر حسب انرژی جنبشی برای جسمی با جرم 4 kg نشان داده شده است. اندازه v_1 چند متر بر ثانیه است؟

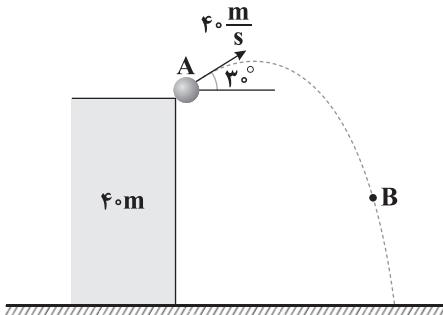


محل انجام محاسبات



-۹۵- مطابق شکل، در شرایط خلاً گلوله‌ای با تنیدی اولیه $\frac{m}{s} ۴۰$ از بالای ساختمانی به ارتفاع ۴۰ متر در راستای نشان داده شده پرتاب می‌شود و گلوله با تنیدی $\sqrt{۳} ۲۰$ از بالاترین نقطه مسیر حرکت می‌گذرد. اگر در نقطه **B**، انرژی جنبشی گلوله ۷۵ درصد انرژی مکانیکی آن در نقطه **A** باشد،

ارتفاع نقطه **B** از سطح زمین چند برابر بیشینه ارتفاع گلوله از سطح زمین است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ و مبدأ پتانسیل سطح زمین فرض شود.)



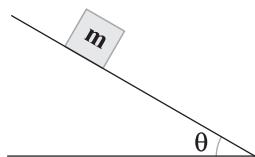
$$\frac{3}{4}(1)$$

$$\frac{4}{5}(2)$$

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

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

-۹۶- جسمی به جرم m بر روی سطح شیب دار نشان داده شده با تنیدی ثابت به سمت پایین می‌لغزد. اگر جسم مسافتی به اندازه d بر روی سطح شیب دار طی کند، اندازه کاری که سطح روی جسم انجام می‌دهد، برابر کدام گزینه است؟



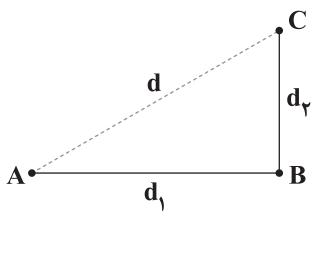
$$\frac{mgd}{\cos \theta}(1)$$

$$mgd(2)$$

$$mgd \cos \theta(3)$$

$$mgd \sin \theta(4)$$

-۹۷- جسمی مسیر ABC را طی می‌کند به گونه‌ای که در تمام طول حرکت، نیروی ثابت \bar{F} که در جهت پاره خط AC است، به آن وارد می‌شود. کار نیروی F بر روی این جسم در این جا به جایی برابر کدام گزینه است؟



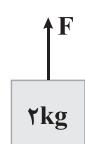
$$Fd(1)$$

$$F(d_1 + d_2)(2)$$

$$F(d_1 - d_2)(3)$$

$$F \frac{d_1 + d_2}{2}(4)$$

-۹۸- مطابق شکل، بسته از حالت سکون در شرایط خلاً شروع به حرکت کرده و با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2} ۲$ به سمت پایین در حال حرکت است. انرژی مکانیکی بسته در ثانیه دوم حرکت چگونه تغییر می‌کند؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)



(۱) ثابت می‌ماند.

(۲) ژول کاهش می‌یابد.

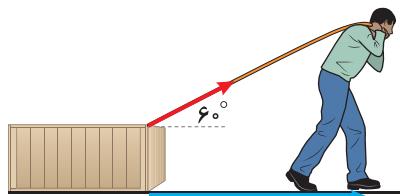
(۳) ژول افزایش می‌یابد.

(۴) ژول کاهش می‌یابد.



۹۹- مطابق شکل، شخصی بسته‌ای را روی سطح افقی از حال سکون با نیروی ثابت \bar{F} در مدت زمان t کشیده و برای جابه جایی آن کار W را انجام می‌دهد. اگر شخص نیروی خود را در راستای افقی بر این بسته وارد کند، کار انجام شده توسط شخص در همان مدت زمان t ، چند درصد و

چگونه تغییر می‌کند؟ (از اصطکاک صرف نظر شود).



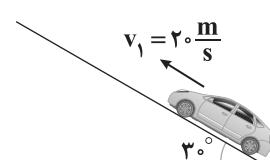
(۱) ۷۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) ۳۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۴) تغییری نمی‌کند.

۱۰۰- مطابق شکل، اتومبیلی به جرم یک تن با تندی $\frac{m}{s}$ ۲۰ روی یک جاده شیبدار در حال حرکت است. اگر اتومبیل به یکباره خاموش شود و پس از طی کردن 20 m روی جاده بایستد، کار نیروی اصطکاک بر روی اتومبیل در مدتی که اتومبیل به صورت کندشونده حرکت می‌کند، چند



$$\text{کیلوژول است؟ } (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

-۵۰ (۱)

-۷۵ (۲)

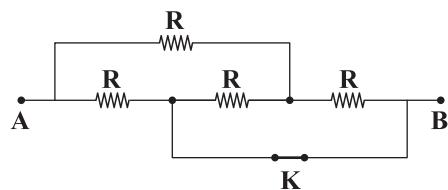
-۱۰۰ (۳)

-۱۵۰ (۴)

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۱۰۰ تا ۱۱۰)

۱۰۱- شکل زیر، قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد. مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر ۹ اهم است. اگر کلید K باز شود، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم می‌شود؟



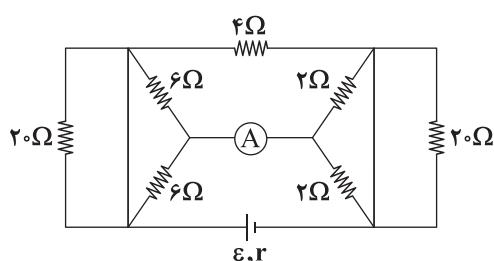
۱۵ (۱)

۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۳)

۱۷/۵ (۴)

۱۰۲- در مدار شکل زیر، انرژی مصرفی مقاومت ۴ اهمی در مدت ۱۰۰ ساعت برابر با 4 کیلووات ساعت می‌باشد. عدد آمپرسنچ برابر چند آمپر است؟



۲ (۱)

۱ (۲)

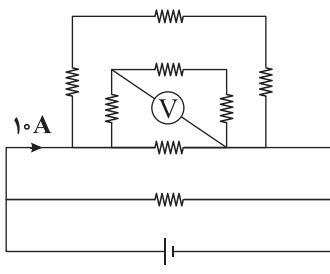
۰/۵ (۳)

۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۰۳- در مدار زیر، همه مقاومت‌ها برابر $3\ \Omega$ می‌باشند. عدد ولت‌سنج چند برابر ولتاژ دو سر باتری است؟



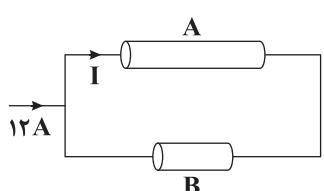
۱/۴

۳/۴

۱/۳

۲/۳

۱۰۴- در شکل زیر، قسمتی از یک مدار نشان داده شده است. دو سیم فلزی A و B دارای سطح مقطع برابرند. اگر جرم، چگالی و مقاومت ویژه سیم B به ترتیب ۲، ۳ و $\frac{1}{2}$ برابر جرم، چگالی و مقاومت ویژه سیم A باشد، جریان I چند آمپر است؟



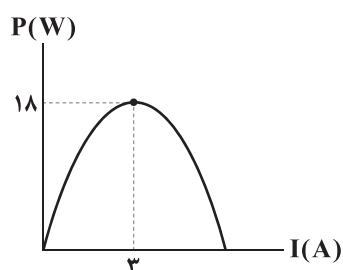
۴ (۲)

۳ (۱)

۶ (۴)

۵ (۳)

۱۰۵- نمودار تغییرات توان خروجی یک باتری بر حسب جریان عبوری از آن مطابق شکل است. اگر این باتری را به یک مقاومت $10\ \Omega$ وصل کنیم، توان خروجی از آن چند وات می‌شود؟



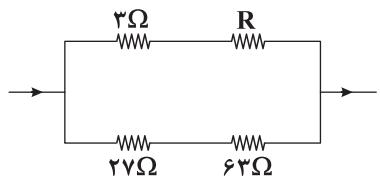
۸ (۱)

۱۰ (۲)

۱۲ (۳)

۱۸ (۴)

۱۰۶- در شکل زیر که قسمتی از یک مدار است، اگر توان تلفشده در مقاومت $27\ \Omega$ برابر توان تلفشده در مقاومت $3\ \Omega$ باشد، مقاومت R چند اهم است؟



۱۸ (۱)

۹ (۲)

۲۷ (۳)

۶ (۴)

۱۰۷- ۲ لامپ 100 W و 220 V را به صورت متوالی به ولتاژ 110 V ولت متصل می‌کنیم. انرژی مصرف شده توسط هر یک از لامپ‌ها در مدت ۱۶ ساعت برابر چند کیلووات ساعت است؟

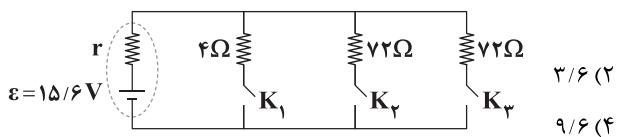
۰/۴ (۴)

۰/۲ (۳)

۰/۱ (۲)

۰/۰ (۱)

۱۰۸- در مدار زیر، اگر فقط کلید K_۱ را بیندیم و یا اگر فقط کلیدهای K_۲ و K_۳ را هم‌زمان بیندیم، توان خروجی از باتری، یکسان است. اگر هر سه کلید را با هم بیندیم، ولتاژ دو سر باتری چند ولت می‌شود؟



۳/۶ (۲)

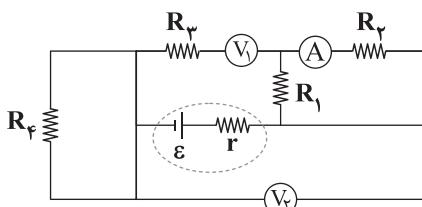
۹/۶ (۴)

۷/۲ (۱)

۴/۸ (۳)



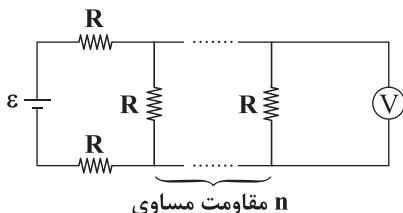
۱۰۹- در مدار زیر با افزایش دمای مقاومت فلزی R_2 ، اعدادی که آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج‌های ایده‌آل (۱) و (۲) نشان می‌دهند، به ترتیب از



راست به چپ چه تغییری می‌کنند؟

- (۱) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند
- (۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد
- (۳) هر سه ثابت می‌مانند.
- (۴) هر سه کاهش می‌یابند.

۱۱۰- در مدار زیر، عدد ولت‌سنج آرمانی، $\frac{1}{21}$ برابر نیروی حرکتی باتری ایده‌آل است. n کدام است؟



- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲



۱۱۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- جوهرنمک و سفیدکننده‌ها جزو پاک‌کننده‌هایی هستند که افزون بر برهمنکش میان ذره‌ها، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.
- رسوب تشکیل شده بر دیواره‌کتری و دیگ بخار با صابون زدوده نمی‌شود و برای از بین بردن آن‌ها باید از پاک‌کننده‌های غیرصابونی استفاده کرد.
- سدیم هیدروکسید خاصیت خورنده‌گی داشته و از محلول آن برای بازکردن لوله‌ها می‌توان استفاده کرد.
- محلول آمونیاک خاصیت بازی داشته و از آن به عنوان شیشه‌پاک‌کن استفاده می‌شود.

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۴
- (۴) ۲

۱۱۲- ۰/۰ لیتر محلول ۴٪ مولار اسید HA با درجه یونش ۲۵٪ در دسترس است. برای این‌که pH این محلول برابر ۲ شود، چند لیتر آب خالص باید به ۰٪ لیتر محلول اولیه اضافه کرد؟

- (۱) ۴/۱۵
- (۲) ۳/۲۵
- (۳) ۱/۸۵
- (۴) ۵/۹۵

۱۱۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در زندگی روزانه با انواع اسیدها سروکار داریم که برخی ضعیف و اغلب آن‌ها قوی هستند.
- اسیدهای قوی محلولی شامل یون‌های آب پوشیده هستند که در آن‌ها هیچ مولکول یونیده‌نشده یافت نمی‌شود.
- در شرایط معین غلظت همه گونه‌های موجود در فورمیک اسید همانند دیگر اسیدهای ضعیف ثابت است.
- بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن آسیب نمی‌رسانند.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۱۴- یک نمونه خرد اسید شامل منیزیم هیدروکسید و آلومینیم هیدروکسید بوده که نسبت مولی آن‌ها برابر ۳ به ۱ است. برای این‌که pH دو لیتر اسید معدله فردی از ۱/۳ به ۳/۷ برسد، چند میلی‌گرم از این خرد اسید باید مصرف شود؟ (به جز دو ماده مؤثر، خرد اسید مورد نظر دارای ۱۶٪ ناخالصی است). ($Mg = 24, O = 16, H = 1, Al = 27 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۸۰



۱۱۵- اگر نسبت ثابت یونش باز AOH به ثابت یونش باز XOH برابر 245 و غلظت تعادلی محلول‌های AOH و XOH به ترتیب برابر با $0/4$ و $0/5$ مول بر لیتر باشد، تفاوت pH دو محلول برابر با چند بوده و pH کدام محلول بیشتر است؟ ($\log 7 = 0/85$)

 $\text{AOH}, 2/45(4)$ $\text{XOH}, 2/45(3)$ $\text{AOH}, 1/15(2)$ $\text{XOH}, 1/15(1)$

۱۱۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- گل ادریسی در خاکی که کاغذ pH در آن قرمزرنگ است، به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

- قدرت بازی Sr(OH)_2 بیشتر از Fe(OH)_3 است.

- درون معده یک محیط بسیار اسیدی است و می‌تواند هر فلزی را در خود حل کند.

- اگر pH یک محلول بیش از 7 باشد، معنی آن این است که در این محلول $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$ است.

 $4(4)$ $3(3)$ $2(2)$ $1(1)$

۱۱۷- نسبت ثابت یونش یکی از اسیدهای CH_3COOH و HCOOH به اسید دیگر برابر 10 است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با محلول‌های مولار از هر کدام از این اسیدها در دمای 25°C درست است؟ (حجم هر کدام از محلول‌ها 1L است).

- غلظت یون هیدرونیوم در اسید قوی تر، 10 برابر اسید دیگر است.

- اگر 1g فلز منیزیم به ظرف حاوی هر کدام از این اسیدها اضافه شود، سرعت و جرم گاز تولیدشده در ظرف فورمیک اسید بیشتر است.

- نسبت غلظت فورمات به فورمیک اسید تعادلی بیشتر از نسبت غلظت استاتس به استیک اسید تعادلی است.

- مجموع غلظت مولی گونه‌ها در ظرف حاوی استیک اسید بیشتر از ظرف دیگر است.

- رسانایی الکتریکی محلول فورمیک اسید بیشتر از محلول استیک اسید است.

 $3(4)$ $4(3)$ $1(2)$ $2(1)$

۱۱۸- کدام مقایسه‌های زیر نادرست است؟ (حجم تمامی محلول‌ها 1L در نظر گرفته شود).

(آ) رسانایی الکتریکی: باریم هیدروکسید مولار $=$ پتانسیم هیدروکسید 2 مولار

(ب) رسانایی الکتریکی: هیدروسیانیک اسید $1/0$ مولار $= \alpha$ نیتریک اسید با $3/7 = \text{pH}$

(پ) شمار یون‌های حاصل از انحلال یک مول در آب: دی‌نیتروژن پنتوکسید = سدیم اکسید

(ت) درجه یونش محلول 2 مولار: اتانول $<$ محلول $2/5$ مولار اتانول

 $4(4)$ $3(3)$ $1(2)$ $2(1)$

۱۱۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با جوش شیرین درست است؟

- نام علمی آن سدیم هیدروژن کربنات بوده و نسبت شمار تعداد اتم‌ها به شمار عنصرها در آن برابر $\frac{3}{3}$ است.

- محلول آن در آب خاصیت بازی دارد و هر مول از آن با یک مول هیدروکلریک اسید خنثی می‌شود.

- برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها به شوینده‌ها، جوش شیرین اضافه می‌کنند.

- در برخی از ضداسیدها به تنها یابی و در برخی دیگر همراه با آلومینیم هیدروکسید به عنوان ماده مؤثر از آن استفاده می‌شود.

 $4(4)$ $3(3)$ $2(2)$ $1(1)$

۱۲۰- اگر 80 میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 2/4$ با 20 میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید $5/0005$ مولار و 25 میلی‌لیتر محلول

پتانس -4×10^{-4} مولار مخلوط شود، pH تقریبی محلول حاصل کدام است؟

 $3/2(4)$ $3/5(3)$ $2/2(2)$ $2/5(1)$



۱۲۱- در کدامیک از سامانه‌های بدن، غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید تفاوت کمتری با هم دارند؟ (برای سامانه‌هایی که pH آن‌ها به صورت بازه‌ای است، میانگین آن را در نظر بگیرید.)

(۴) براق

(۳) معده

(۲) محتویات روده کوچک

(۱) خون

۱۲۲- pH محلول هیدروبیدیک اسید با غلظت 10^{24} ppm کدام است؟ ($\text{H} = 1, I = 127: \text{g.mol}^{-1}, d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$ محلول)

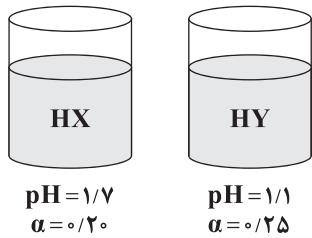
۳/۹ (۴)

۲/۹ (۳)

۳/۱(۲)

۲/۱(۱)

۱۲۳- با توجه به شکل‌های زیر نسبت غلظت تعادلی اسید HX به غلظت تعادلی اسید HY کدام است؟

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

۱۲۴- ۲۰ میلی‌لیتر محلول یک اسید خیلی ضعیف با غلظت $25\% \text{ مولار}$ در دسترس است. برای این‌که غلظت H^+ در این محلول به یک چهارم مقدار اولیه برسد، چند میلی‌لیتر آب خالص باید به آن اضافه کرد؟

۲۰۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

۸۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

۱۲۵- اگر برای پاک کردن $119/2$ گرم اسید چرب تک‌عاملی که مسیر لوله آب را مسدود کرده از $21/23$ گرم سود 75% خالص استفاده کنیم، درصد جرمی کربن در اسید چرب به تقریب کدام است؟ (زنگیر هیدروکربنی اسید چرب، سیر شده است).

$(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1})$

۷۶/۵۱(۴)

۷۲/۴۸(۳)

۶۷/۳۲(۲)

۸۰/۱۲(۱)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۳۶ تا ۱۴۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

توجه: داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی‌ماه را دارند به تمامی سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۳۶ تا ۱۴۵)، پاسخ دهند.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سوالات ۱۲۶ تا ۱۳۵)

۱۲۶- نام چند ترکیب شیمیابی زیر با فرمول آن مطابقت دارد؟

• CO_3N_2 : کبات (II) نیترید• N_2O : دی‌نیتروژن اکسید• CrCl_3 : کروم (III) کلرید• ZnO : روی (II) اکسید• SiBr_4 : سیلیسیم تترابرم

۴ (۴)

۳ (۳)

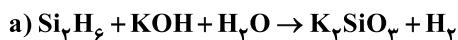
۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۲۷- در واکنش a واکنش b ، پس از موازنی، مجموع ضرایب فراورده‌ها مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌هاست.



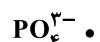
(۴) بخلاف - بزرگ‌تر از

(۳) همانند - برابر با

(۲) همانند - بزرگ‌تر از

(۱) همانند - بزرگ‌تر از

۱۲۸- در ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های زیر تمامی پیوندها به صورت یگانه است؟



(۵) (۴)

(۴) (۳)

(۳) (۲)

(۲) (۱)

۱۲۹- استفاده از به عنوان سوخت در مقایسه با با توجه به یک مزیت محسوب می‌شود.

(۱) هیدروژن - گاز طبیعی - قیمت بهازای هر گرم

(۲) گاز طبیعی - بنزین - گرمای آزادشده بهازای هر گرم

(۳) زغال سنگ - بنزین - دیدگاه محیط‌زیستی

(۴) زغال سنگ - هیدروژن - گرمای آزادشده بهازای هر گرم

۱۳۰- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوزون و اکسیژن با هم برابر است.

(۲) لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که به طور عمده از اوزون تشکیل شده است.

(۳) با این‌که اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است، اما واکنش‌پذیری گاز اوزون از آن بیشتر است.

(۴) اگر مخلوطی از گازهای O_2 و O_3 را به آرامی سرد کنیم، نخست اوزون به مایع تبدیل می‌شود.

۱۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- دلیل وجود اکسیژن در ساختار پلاستیک‌های سبز این است که از مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.

- در ساختار سوخت سبز سه عنصر C، H و O وجود دارد و این مواد اولیه به وسیله جانداران ذره‌بینی به عنصرهای سازنده خود تجزیه می‌شوند.

- بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به زمین تابیده می‌شود به وسیله زمین جذب شده و بخش کوچکی نیز توسط هواکره جذب می‌شود.

- لایه هواکره از گرم شدن کره زمین جلوگیری کرده و سرعت گرمایش جهانی را کاهش می‌دهد.

(۴) (۴)

(۳) (۳)

(۲) (۲)

(۱) (۱)

۱۳۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- بیشتر نافلزها و شمار کمی از فلزها قابلیت این را دارند که با گاز اکسیژن بسوزند.

- منیزیم با شعله سفیدرنگ و گوگرد با شعله آبی‌رنگ می‌سوزد.

- باران‌های اسیدی شامل اسیدهای $\text{H}_\gamma \text{SO}_\epsilon$ و HNO_ϵ بوده و pH آن‌ها همانند باران معمولی کم‌تر از ۷ است.

- گوگرد در اثر سوختن به SO_3 تبدیل شده که این واکنش، مرحله نخست تهیه صنعتی سولفوریک اسید است.

(۱) (۴)

(۲) (۳)

(۳) (۲)

(۴) (۱)



۱۳۳- چه تعداد از موارد پیشنهادشده جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«بین مقدار موجود در هواکره و ، رابطه وجود دارد.»

- بخار آب - دمای کره زمین - مستقیم

• کربن دی اکسید - میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد - مستقیم

• کربن دی اکسید - مساحت برف در نیم‌کره شمالی - وارونه

• کربن دی اکسید - pH آب دریاها و اقیانوس‌ها - وارونه

(۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۳۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اوزون تروپوسفری و واکنش تولید آن در هوای آلوده و در حضور نور خورشید درست است؟

• وجود اوزون تروپوسفری در هوایی که تنفس می‌کنیم سبب آسیب دیدن ریه‌ها و بیماری‌های عصبی می‌شود.

• در واکنش تولید آن در هوای آلوده به‌ازای تولید یک مول اوزون، یک مول گاز اکسیژن مصرف می‌شود.

• همراه با تولید اوزون تروپوسفری، مقداری گاز قهقهه‌ای رنگ نیتروژن دی‌اکسید نیز تولید می‌شود.

• نقطه آغاز تولید اوزون تروپوسفری، واکنش میان گازهای نیتروژن و اکسیژن درون موتور خودرو در دمای بالا است.

(۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۱۳۵- کدام مطالب زیر درست هستند؟

(آ) خواص و رفتار یک ماده ارتباطی با ساختار آن ماده ندارد.

(ب) با وجود گازهای گلخانه‌ای، زمین بخش ناچیزی از گرمای جذب شده را می‌تواند به صورت تابش فروسرخ از دست بدهد.

(پ) تولید فراوان ترین عنصر در جهان و حمل و نقل و نگهداری آن بسیار پرهزینه است.

(ت) برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی، می‌توان از فراورده حاصل از سوختن فلزهای کلسیم و منیزیم استفاده کرد.

(۱) آ، ب

(۲) پ، ت

(۳) آ، ت

۴

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۱۳۶ تا ۱۴۵)

۱۳۶- از سوختن ۸ گرم پروپین در مقدار کافی از گاز اکسیژن در دمای اتاق، 386 kJ به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟

$$(C=12, H=1:\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}, c_{\text{CO}_2}=0.75, c_{\text{H}_2\text{O}}=4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{C}})$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

• ΔH واکنش سوختن CO(g) را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

• با تجزیه محلول آب اکسیژنه در یک ظرف، دمای ظرف و محتویات آن، کاهش می‌یابد.

• گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH واکنش‌هایی به کار می‌رود که در حجم ثابت انجام می‌شوند. مانند فرایندهای انحلال و ...

• مطابق قانون هس می‌توان با استفاده از ΔH دو یا چند واکنش دیگر، ΔH یک واکنش معین را بدون هیچ شرط و قیدی به دست آورد.

۴ (۴)

۳ (۳)

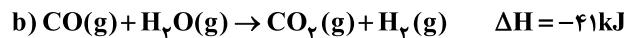
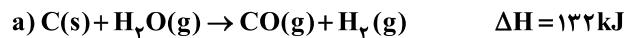
۲ (۲)

۱ (۱)



۱۳۸- با توجه به واکنش‌های زیر اگر ۲ کیلوگرم کربن با خلوص ۸۰٪ با مقدار کافی بخار آب واکنش داده و طی آن گازهای متان و CO_2 تولید شود،

چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ (ناخالصی‌های کربن تجزیه نمی‌شوند و پیشرفت واکنش را ۷۵٪ در نظر بگیرید). ($C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۵۸۰ (۴)

۸۵۰ (۳)

۹۲۰ (۲)

۴۳۰ (۱)

۱۳۹- اگر جرم مولکولی چهار ترکیب زیر تقریباً با هم برابر باشد، نقطه جوش کدامیک از آن‌ها بالاتر است؟

(۴) اتر

(۳) الکل

(۲) کتون

(۱) آلدهید

۱۴۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- ارزش سوختی چربی بیشتر از کربوهیدرات و پروتئین است.

- ساده‌ترین مولکول آلدهید همانند ساده‌ترین مولکول الکل دارای یک اتم کربن است.

- شمار اتم‌های کربن ساده‌ترین مولکول کتون بیشتر از شمار اتم‌های کربن ساده‌ترین مولکول اتر است.

- برای تعیین ΔH واکنش‌هایی که به سختی انجام می‌شوند می‌توان از روش‌های تقریبی مانند قانون هس استفاده کرد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۴۱- اگر بدانیم آنتالپی سوختن متان و اتان در دمای اتاق به ترتیب -89°C و -156°C کیلوژول بر مول باشد، ارزش سوختی پروپان در این شرایط

به تقریب چند کیلوژول بر گرم است؟ ($C = 12$, $H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۵۳/۸ (۴)

۵۲/۷ (۳)

۵۱/۵ (۲)

۵۰/۷ (۱)

۱۴۲- اگر آنتالپی سوختن گلوکز جامد با فراورده‌های گازی -280.8°C کیلوژول بر مول باشد، با توجه به داده‌های جدول زیر مجموع آنتالپی‌های پیوند

($C = 12$, $H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $O = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) در یک مول گلوکز گازی شکل چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تصفید گلوکز -960°C کیلوژول بر مول است).

پیوند	$\text{C} - \text{O}$	$\text{C} = \text{O}$	$\text{O} = \text{O}$	$\text{O} - \text{H}$
آنالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	۳۸۰	۸۰۰	۵۰۰	۴۶۵

۸۲۴۲ (۱)

۸۴۲۲ (۲)

۹۴۶۲ (۳)

۹۲۸۲ (۴)

۱۴۳- از سوختن یک مول از کدام ترکیب‌های آلی زیر به ترتیب بیشترین و کم‌ترین مقدار گرما به دست می‌آید؟ (شرایط انجام هر چهار واکنش یکسان بوده و گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

(d) اتانول

c , d (۴)

(c) استیلن

b , d (۳)

(b) اتیلن

d , a (۲)

(a) اتان

c , a (۱)

۱۴۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- فرمول مولکولی $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ را می‌توان به یک آلدهید سیر شده و یا یک الکل سیر نشده نسبت داد.

- در دارچین همانند بادام یک آلدهید آروماتیک وجود دارد.

- بر اثر سوختن کامل کتون موجود در میخک، کربن دی‌اکسید و آب به نسبت مولی برابر تولید می‌شود.

- طعم و بوی رازیانه به طور عمده وایسته به یک الکل سیر نشده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۴۵- در کدام واکنش‌های زیر سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است؟

- a) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$
- b) $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$
- c) $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$

b , a (۴)

c (۳) فقط

c , a (۲)

(۱) فقط b



زمین‌شناسی



۱۴۶- میزان غلظت کلارک عنصر اکسیژن در پوسته زمین حدود برابر عنصر آهن است.

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۱۴۷- میزان درصد بر اساس جرم عناصر در یک نمونه سنگ به صورت جدول زیر به دست آمده است. کدام عناصر دارای بی‌هنجری منفی هستند؟

پتانسیم	آهن	سیلیسیم	کلسیم	آلومینیم	نام عنصر
۵/۶	۷	۲۰	۶	۷/۸	درصد براساس جرم

(۴) آهن و کلسیم

(۳) پتانسیم و سیلیسیم

(۱) آلومینیم و سیلیسیم

۱۴۸- به کانی‌هایی که دارای عنصر ارزشمند اقتصادی هستند گفته می‌شود.

(۴) گوهر

(۳) کانسار

(۱) سیلیکات

(۴) کانه - کانه

(۳) باطله - باطله

(۲) باطله - کانه

(۱) باطله - کانه

۱۴۹- در معادن مس، پیریت و کوارتز به ترتیب و محسوب می‌شوند.

(۳) باطله - باطله

(۲) کانه - باطله

(۱) باطله - کانه

۱۵۰- کانسنگ کدام عناصر، در یک دسته از طبقه‌بندی کانسنگ‌ها قرار دارند؟

(۴) مولیبدن، نیکل و سرب

(۳) مس، روی و کروم

(۲) کروم، پلاتین و آهن

(۱) آهن، قلع و مس

۱۵۱- منظور از شیب زمین‌گرامی کدام است؟

(۱) افزایش دمای ۳۰ درجه به ازای هر کیلومتر عمق زمین

(۲) تغییرات دما در پوسته زمین

(۳) افزایش دمای ۳۰ درجه در پوسته زمین به ازای هر ۱۰۰ متر عمق

(۴) افزایش دما به صورت یکنواخت با افزایش عمق در زمین

۱۵۲- کدام عامل در تشکیل پلاسراهای الماس در یک منطقه دخالت دارد؟

(۲) وجود کربن فراوان در منطقه

(۱) چگالی زیاد

(۴) وجود آبهای بسیار داغ

(۳) گرمایش زیاد

۱۵۳- فراوری ماده معدنی یعنی

(۱) جداسازی فلز از کنسانتره

(۳) تغییرات مختلف بر روی کانه جهت استفاده در صنعت

(۴) نفکیک کانه از باطله

۱۵۴- مقایسه درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین در کدام گزینه صحیح بیان نشه است؟

(۲) آمفیبول‌ها > پیروکسن‌ها > پلازیوکلاز

(۱) کوارتز > پیروکسن‌ها > میکاها

(۴) فلدسپار پتانسیم = کوارتز > پلازیوکلاز

(۳) میکاها = پیروکسن‌ها > کوارتز

۱۵۵- از کانه همایت مگنتیت، عنصر اقتصادی به دست می‌آید.

(۴) همانند - مس

(۳) برخلاف - مس

(۲) همانند - آهن

(۱) برخلاف - آهن



آزمون‌های سراسری کاج

گوینده درس در این خاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۲۰/۰۸/۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه	تعداد سوال: ۱۳۵
مدت پاسخگویی ویژه دیماه: ۱۶۵ دقیقه	تعداد سوال ویژه دیماه: ۱۵۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی ویژه دیماه	مدت پاسخگویی
			تا	از		
۱	ریاضی ۳	۱۵	۱	۱۵	۵۰ دقیقه	۵۰ دقیقه
	ریاضی ۱	۲۵	۱۶	۱۰		
	ریاضی ۲	۳۵	۲۶	۱۰		
۲	زیست‌شناسی ۳	۵۵	۳۶	۲۰	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه
	زیست‌شناسی ۱	۷۵	۵۶	۲۰		
۳	فیزیک ۳	۹۰	۷۶	۱۵	۴۰ دقیقه	۳۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰۰	۹۱	۱۰		
	فیزیک ۲	۱۱۰	۱۰۱	۱۰		
۴	شیمی ۳	۱۲۵	۱۱۱	۱۵	۳۵ دقیقه	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۳۵	۱۲۶	۱۰		
	شیمی ۲	۱۴۵	۱۳۶	۱۰		
۵	زمین‌شناسی	۱۵۵	۱۴۶	۱۰	۱۰ دقیقه	۱۰ دقیقه

دوازدهم تجربی

آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
محدثه کارگر فرد - مجید فرهمند ندا فرهنگی - مینا نظری	سیروس نصیری	ریاضیات
ابراهیم زرهپوش - سانا زلاحی سامان محمدنیا	امیرحسین میرزایی - محمدرضا عبدالهی علی خاتمی - محمدعلی حیدری آزاد فلاخ - محمدمحمدی ذوالقاری محمد تقی عظیمی - مهدی گوهري امیرمحمد جهانبخت امیرحسین هاشمی	زیست‌شناسی
سارا دانایی کجانی مروارید شاهحسینی حسین زین‌العابدین‌زاده	محمد آهنگر - سعید احمدی سجاد صادقی - سیدرضا علائی	فیزیک
ایمان زارعی - میلاد عزیزی رضیه قربانی	پویا الفتی	شیمی
بهاره سلیمی - عطیه خادمی	حسین زارع‌زاده	زمین‌شناسی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نبش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir



آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: سانا زلاحی - مروارید شاهحسینی - مریم پارساییان - سیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

صفحه‌آرایی: فرهاد عبدی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو گلفر

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

حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

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

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

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

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

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

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

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

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

- مراجعه به نمایندگی.

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

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

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

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

- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۶۴۲—۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا، 

صدای دانشآموز است.



۶ صفرهای تابع $f(x)$ نقاط $\{-2, -1, 3\}$ است بنابراین

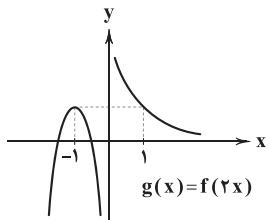
صفرهای تابع $f(x) = \frac{x}{x^2 + 2x + 6}$ برابر $\{-4, 2, 6\}$ و همچنین صفرهای تابع $g(x) = \frac{1}{x^2 - 2x - 3}$ برابر $\{\frac{1}{3}, -1\}$ خواهد بود. بنابراین صفرهای تابع (x) برابر $\{-4, 2, 6, -\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\}$ است. مجموع صفرهای (x) برابر است با:

$$-4 + 2 + 6 - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 5 - \frac{1}{3} = \frac{14}{3}$$

خروجی‌های $h(x)$, $g(x)$, $f(x)$ ورودی‌های (x) خواهد بود.

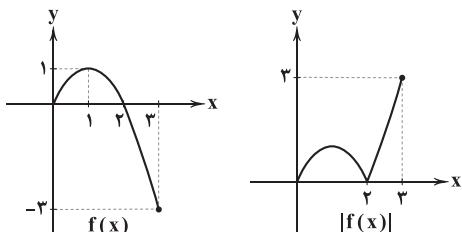
$$-1 \leq \cos x \leq 1 \Rightarrow -1 \leq h(x) \leq 1$$

نمودار $g(x)$ را به کمک نمودار $f(x)$ رسم می‌کنیم.



باتوجه به نمودار $g(x)$ اگر $-1 \leq x \leq 1$ انتخاب شود، برد آن \mathbb{R} خواهد بود.

نمودار تابع $f(x) = 2x - x^3$ در بازه $[3, 0]$ به صورت زیر است.



برد تابع $|f(x)|$ برابر $[0, 3]$ است.

چون نقطه $(-1, 2)$ روی $f^{-1}(x)$ قرار دارد پس نقطه $(-1, 2)$ روی $f(x)$ قرار دارد.

$$f(-1) = 2 \Rightarrow -1 - 1 + a - 1 = 2 \Rightarrow a = 5 \Rightarrow f(x) = x^5 + x + 4$$

حال برای یافتن نقطه برخورد $f(x)$ و $f^{-1}(x)$ معادله $x = f(x)$ را حل می‌کنیم.

$$x^5 + x + 4 = x \Rightarrow x^5 = -4 \Rightarrow x = -\sqrt[5]{4} \Rightarrow b = -\sqrt[5]{4} \Rightarrow b^5 = -4$$

مفهوم سؤال این است که دامنه و برد تابع $f(x)$ برابر باشند.

$$D_f = \{x \mid 2x - 5 \geq 0\} = [\frac{5}{2}, +\infty)$$

$$\sqrt{2x - 5} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{2x - 5} + \frac{m}{\sqrt{2x - 5}} \geq \frac{m}{\sqrt{2x - 5}} \Rightarrow R_f = [\frac{m}{\sqrt{2x - 5}}, +\infty)$$

$$D_f = R_f \Rightarrow \frac{m}{\sqrt{2x - 5}} = \frac{5}{2} \Rightarrow m = 5$$

ریاضیات

۱ اگر $-1 \leq x < 1$ باشد $g(x) = 2$ و $(fog)(x) = 2$ تعریف

می‌شود. در صورتی که $2 \leq x \leq 3$ باشد، (x) در $[0, 2]$ خروجی می‌دهد و در نتیجه $(fog)(x)$ تعریف می‌شود. بنابراین:

$$D_{fog} = D_g = [-1, 2]$$

۲ ابتدا f را تشکیل می‌دهیم:

$$f = \{(1, 1), (2, 3), (3, 5), (4, 7)\}$$

حال f را تنظیم می‌کنیم:

$$f' = \{(1, 1), (2, 9), (3, 25), (4, 49)\}$$

مجموعه gof' را تنظیم می‌کنیم:

$$gof' = \{(1, -1), (3, \frac{a}{3}), (4, 2)\}$$

حاصل ضرب اعضای برد gof' را برابر 4 قرار می‌دهیم.

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

$$g(25) = \frac{a}{3} = 2$$

$$f(x) = x^3 \Rightarrow h(x) = f(2x+1) = (2x+1)^3$$

$$h(x) = g(x) \Rightarrow \lambda x^3 + 12x^2 + 6x + 1 = 7x^3 + 9x^2 + 3x + 1$$

$$\Rightarrow x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = 4 \Rightarrow (x+1)^3 = 4$$

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

$$fog(x) = t \Rightarrow \sqrt{t} = t \Rightarrow t = 1$$

$$t = 1 \Rightarrow (fog)(x) = 1 \Rightarrow f(g(x)) = 1 \Rightarrow (x-1)^3 + x - 1 = 1$$

$$\Rightarrow x(x-1) = 1 \Rightarrow x = 1, x = 1$$

$$t = 1 \Rightarrow (fog)(x) = 1 \Rightarrow f(g(x)) = 1 \Rightarrow (x-1)^3 + x - 1 = 1$$

$$\Rightarrow x^3 - x - 1 = 1 \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

کوچک‌ترین ریشه معادله $\frac{1-\sqrt{5}}{2}$ خواهد بود.

$$R_{2f(x-1)} = [-1, 3] \Rightarrow -1 \leq 2f(x) - 1 \leq 3$$

$$\Rightarrow 0 \leq 2f(x) \leq 4 \Rightarrow 0 \leq f(x) \leq 2$$

$$g(1-3x) = 2f(1-3x-1) - 1 = 2f(-3x) - 1$$

$$\Rightarrow 0 \leq f(x) \leq 2 \Rightarrow 0 \leq f(-3x) \leq 4$$

$$\Rightarrow -1 \leq 2f(-3x) - 1 \leq 3 \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ a + b = 3 \end{cases} \Rightarrow b = 4$$



۲۱ میزان لذت بردن از طراحی سؤال کیفی است و مراحل دارد. مثلاً

می‌توان مراحل را به صورت خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، بسیار زیاد بیان کرد.

۲۲ نوع آلیندگی هوا کیفی اسمی است. توجه کنید که اگر میزان

آلیندگی را بیان می‌کرد کمی پیوسته بود.

۲۳ پیش‌بینی و تصمیم‌گیری برای آینده نتیجه استفاده از علم آمار

است. پس A درست است.

تحلیل و تفسیر داده‌ها مرحله سوم از علم آمار است. پس B نادرست است.

اعضای جامعه بیشتر یا مساوی اعضای نمونه است بنابراین C نادرست است.

۲۴ تعداد دانه‌های یک خوش‌انگور \leftarrow گسسته

مدل خودروهای شهر تهران \leftarrow اسمی

طول عمر انسان \leftarrow پیوسته

شدت آلودگی هوا \leftarrow ترتیبی

۲۵ تعداد مسافران یک هوایپما \leftarrow کمی

رنگ چشم افراد \leftarrow کیفی

۲۶ سرعت خودرو \leftarrow پیوسته

۲۷ مقدار آن \leftarrow ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت

۲۸ تعداد گاوها یک گاوداری \leftarrow گسسته

۲۹ تعداد کارمندان یک اداره \leftarrow گسسته

۳۰ جنسیت افراد \leftarrow اسمی

۳۱ میزان علاقه به خورشت قیمه \leftarrow ترتیبی

۳۲ $f(x) = ax + b$ چون (۳) یک تابع خطی است، پس

فرض می‌کنیم.

$$f(1) = 4 \Rightarrow a + b = 4$$

$$f^{-1}(-1) = 3 \Rightarrow f(3) = -1 \Rightarrow 3a + b = -1$$

$$\begin{cases} a + b = 4 \\ 3a + b = -1 \end{cases} \xrightarrow{-} 2a = -5 \Rightarrow a = -\frac{5}{2}, b = \frac{13}{2}$$

$$\text{بنابراین } f(x) = -\frac{5}{2}x + \frac{13}{2} \text{ خواهد بود.}$$

برای محاسبه $f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ به صورت زیر عمل می‌کنیم.

$$f(x) = \frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{5}{2}x + \frac{13}{2} = \frac{1}{2} \xrightarrow{x = -\frac{11}{5}} -5x + 13 = 1$$

$$\Rightarrow 5x = 12 \Rightarrow x = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5} \Rightarrow f(2\frac{2}{5}) = \frac{1}{2} \Rightarrow f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = 2\frac{2}{5}$$

$$g^{-1}(f(\frac{a}{3})) = -7 \Rightarrow f(\frac{a}{3}) = g(-7) \Rightarrow \sqrt{\frac{a}{3} - 1} + 2 = 6$$

$$\Rightarrow \sqrt{\frac{a}{3} - 1} = 4 \Rightarrow \frac{a}{3} - 1 = 16 \Rightarrow a = 51$$

$$f(a-1) = f(50) = \sqrt{49} + 2 = 7 + 2 = 9$$

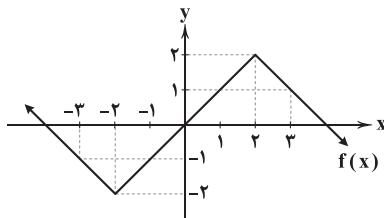
۱۱ ۱۲

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

$$\Rightarrow 2a+1=f^{-1}(3)=\frac{6}{10}=\frac{3}{5} \Rightarrow 2a=-\frac{2}{5} \Rightarrow a=-\frac{1}{5}=-0.2$$

۱۳ نمودار تابع $f(x)$ را به کمک نقاط شکستگی رسم می‌کنیم.

x	-3	-2	2	3
y	-1	-2	2	1



تابع $f(x)$ در بازه $[2, -2]$ اکیداً صعودی و ضابطه آن $x = f(x)$ است در

نتیجه برد تابع برابر $[2, -2]$ است.

۱۴

$$(f \circ f)(x) = f(f(x)) = f\left(\frac{x}{x-1}\right) = \frac{\frac{x}{x-1}-1}{\frac{x}{x-1}-1} = \frac{x}{x-x+1} = x$$

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

$$(f \circ f)(x) = f^{-1}(x) \Rightarrow \frac{x}{x-1} = x \Rightarrow x^2 - x = x \Rightarrow x^2 - 2x = 0$$

$$\Rightarrow x(x-2) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 2 \Rightarrow a+b = 2$$

۱۵

$$f(x) = y = 3^{x+1} + 2 \Rightarrow 3^{x+1} = y-2 \Rightarrow x+1 = \log_3(y-2)$$

$$\Rightarrow x = -1 + \log_3(y-2) \Rightarrow f^{-1}(x) = -1 + \log_3(x-2)$$

$$\Rightarrow A+B+h(4) = -1+3+2 = 4$$

۱۶ گروه خونی افراد کیفی اسمی است، سایر موارد کیفی ترتیبی است.

۱۷ ۱) گزینه (۱) تعریف درستی از هدف علم آمار است.

۲) بررسی سایر گزینه‌ها:

۳) اندازه نمونه از اندازه جامعه بیشتر نیست.

۴) تحلیل و تفسیر داده‌ها یکی از مراحل علم آمار است.

۵) آمار مجموعه‌ای از اعداد و ارقام و اطلاعات است نه علم آمار.



۱ ۳۲

$$\bar{x} = \frac{a-1+a^2+a-3+25-8a}{3} = 4$$

$$\Rightarrow a^2 - 6a + 21 = 12 \Rightarrow a^2 - 6a + 9 = 0 \Rightarrow a = 3$$

$$\frac{ab+b+1+3b}{3} = 5 \xrightarrow{a=3} 3b+1 = 15 \Rightarrow b = 2$$

$$\frac{a+b}{b} = \frac{3}{2} + \frac{2}{3} = \frac{13}{6}$$

۴ ۳۳

$$\bar{x} = \frac{4+5+6+10-a+15+20+a}{6} = 10$$

$$3\sigma^2 = 10\bar{x} + 1 = 101 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{101}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{\mu^2 + \delta^2 + \epsilon^2 + a^2 + 5^2 + (10+a)^2}{6} = \frac{101}{3}$$

$$\Rightarrow a^2 + (10+a)^2 + 10^2 = 202 \Rightarrow a^2 + (10+a)^2 = 100$$

$$\Rightarrow 2a^2 + 20a = 0 \Rightarrow a = 0, a = -10$$

داده‌ها را به ترتیب صعودی مرتب می‌کنیم.

۲, x, ۶, ۱۰, ۱۴, x+16, ۲۱

چارک سوم x+16 و چارک اول x است.

$$x+16 = 5x \Rightarrow 4x = 16 \Rightarrow x = 4$$

پس داده‌ها به صورت زیر است.

۲, ۴, ۶, ۱۰, ۱۴, ۲۰, ۲۱

$$\bar{x} = \frac{2+4+6+10+14+20+21}{7} = \frac{77}{7} = 11$$

ضریب تغییرات داده‌ها را در مرحله اول CV_1 و در مرحلهدوم CV_2 در نظر می‌گیریم. اگر داده‌ها را ۵ برابر کنیم و سپس یک واحد به آنها اضافه کنیم آن‌گاه:

$$CV_1 = 6CV_2 \Rightarrow \frac{\sigma}{\bar{x}} = 6 \times \frac{\Delta\sigma}{\Delta\bar{x} + 1}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5\bar{x} + 1} = \frac{1}{\bar{x}} \Rightarrow 3\bar{x} = 5\bar{x} + 1 \Rightarrow \bar{x} = \frac{1}{25} = 0.04$$

۱ ۳۲

۴ ۲۷ هر سه تابع وارون دارند.

دققت کنید که وارون داشتن تابع با وارون‌پذیری آن متفاوت است. هر تابعی وارون دارد، اما شرط وارون‌پذیری تابع یکبهیک بودن است.

۲ ۲۸

$$f(x) = \frac{6x^2 + 13x - 5}{3x - 1} = \frac{(3x-1)(2x+5)}{3x-1} = \begin{cases} 2x+5 & x \neq \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & x = \frac{1}{3} \end{cases}$$

دامنه تابع f به صورت $\left\{-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right\} \subset \mathbb{R}$ و در نتیجه برد آن $\left\{-\frac{17}{3}, \frac{17}{3}\right\} \subset \mathbb{R}$ است.

بنابراین $x = \frac{17}{3}$ در دامنه تابع وارون f قرار ندارد.

۱ ۲۹ f ثابت است پس:

$$a-1=0 \Rightarrow a=1$$

g ثابت است پس:

$$a-2b=0 \xrightarrow{a=1} b=\frac{1}{2}$$

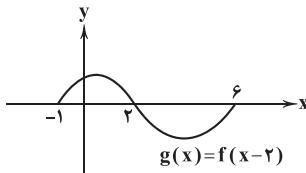
f+g ثابت است پس:

$$c-b=0 \Rightarrow c=b=\frac{1}{2}$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{f\left(\frac{1}{2}\right)}{g\left(\frac{1}{2}\right)} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} = 1$$

۳ ۳۰ دامنه تابع f به صورت $[-3, 4]$ است، نمودار g را

رسم می‌کنیم.

با توجه به نمودار بالا $D_g = [-1, 6]$ خواهد بود.

$$D_{f+g} = D_f \cap D_g = [-3, 4] \cap [-1, 6] = [-1, 4]$$

۴ ۳۱

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

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

$$b - \frac{b}{a} = 5 \xrightarrow{a=-1} 2b = 5 \Rightarrow b = \frac{5}{2}$$

$$\text{بنابراین } f^{-1}(x) = f(x) = -x + \frac{5}{2}$$

$$(2f - f^{-1})(2b) = f(5) = -5 + \frac{5}{2} = -\frac{5}{2}$$

**زیست‌شناسی**

۳۶

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) توالی‌های تنظیمی مانند راهانداز، توالی افزاینده و توالی‌های بین ژنی اصل رونویسی نمی‌شوند و رونوشتاشان در رنا مشاهده نمی‌شود، پس هر قسمت دنا که رونوشت آن در رنای پیک بالغ وجود ندارد، لزوماً اینترون نیست.

(ب) لزوماً هر رنای پیک پیرایش نمی‌شود.

(ج) در مولکول‌های رنای خطی، تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر یکی کمتر از نوکلئوتیدها است.

(د) رنای پیک درون هسته پیرایش می‌یابد، پس پیش از خروج، در خود هسته نیز مشاهده می‌شود.

۳۷

(۱) پیوند اشتراکی برای نخستین بار در ساختار اول (پیوند پیتیدی) دیده می‌شود و برای دومین بار در ساختار سوم پروتئین قابل مشاهده است. در ساختار سوم، گروه‌های R گروهی از آمینواسیدها به یکدیگر نزدیک شده و حالت کروی به پروتئین می‌دهند (وینگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید، وابسته به گروه‌های R آن است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیوند هیدروژنی برای نخستین بار در ساختار دوم پروتئین دیده می‌شود. مطابق شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، گروه‌های R در جهات مختلفی در این ساختار قرار می‌گیرند.

(۲) پیوندهای اشتراکی برای نخستین بار در ساختار اول ایجاد می‌شوند. در ساختار اول در تنوع آمینواسیدها محدودیت وجود دارد، چون حداقل ۲۰ نوع آمینواسید می‌تواند در زنجیره پلی‌پیتیدی قرار بگیرد، اما در توالي آمینواسیدها محدودیت وجود ندارد.

(۳) دقت کنید که دو نمونه معروف ساختار دوم پروتئین‌ها، مارپیچی و صفحه‌ای است، نه فقط این دو ساختار.

۳۸

(۱) رشته‌ای که از آن توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود، رشته الگو و رشته رمزگذار است. دقت کنید که مطابق شکل ۲ صفحه ۲۴ کتاب زیست‌شناسی (۳)، هر دو رشته الگو و رمزگذار در اتصال با رنابسپاراز هستند، اما فقط رشته الگو رونویسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ممکن است (نه قطعاً) رشته‌ای در یک ژن به عنوان الگو و در ژن‌های مجاور به عنوان رشته رمزگذار باشد.

(۲) توالي نوکلئوتیدی رشته الگو، مکمل رشته رنای تازه‌ساخت است، نه مشابه آن.

(۳) دقت کنید که رشته رمزگذار و الگو، هر دو در مولکول دنا وجود دارند، بنابراین فاقد نوکلئوتیدهایی با باز آلی بوراسیل در طول خود خواهد بود.

۲ ۳۹ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

تعییر صورت سؤال: پیش‌ماده و بعضی از مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک می‌توانند در جایگاه فعل آنزیم قرار بگیرند.

بررسی موارد:

(الف) مکمل بودن فقط در ارتباط با پیش‌ماده آنزیم صادق است، در صورتی که مواد دیگری نیز مانند مواد سمی می‌توانند در جایگاه فعل آنزیم قرار بگیرند.

(ب) وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعل آنزیم، مانع فعالیت آن شود. بعضی از این مواد به همین طریق باعث مرگ جاندار می‌شوند.

(ج) ترکیباتی که آنزیم روی آن‌ها عمل می‌کند، پیش‌ماده و ترکیباتی که حاصل فعالیت آنزیم هستند، فرآورده یا محصول خوانده می‌شوند، بنابراین اگر مواد سمی در جایگاه فعل آنزیم قرار گیرند، تبدیل به فرآورده نمی‌شوند.

(د) آنزیم امکان بخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعل سازی واکنش را کاهش می‌دهد، ولی نکته این‌جا است که وجود بعضی مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک با قرارگیری در جایگاه فعل آنزیم مانع فعالیت می‌شوند.

(۱) گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و وینگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد. پروتئین میوگلوبین، پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن در باخته‌های ماهیچه اسکلتی است. ساختار سوم این پروتئین، ساختار نهایی آن به شمار می‌رود. در شکل‌گیری ساختار سوم پروتئین‌ها، گروه R آمینواسیدهای آبگریز، نقش مهمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) و (۲) گروه R آمینواسیدها در تشکیل پیوندهای پیتیدی و هیدروژنی شرکت نمی‌کنند.

(۳) مطابق شکل ۱۷ قسمت (ب) صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۳)، در ساختار مارپیچ پروتئین‌ها، گروه R برخی از آمینواسیدها در خارج از محور اصلی قرار گرفته است، هم‌چنین ممکن است اصلًاً پروتئین ساختار مارپیچی نداشته باشد.

(۴) ۴۱ همه موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. در سطح دوم و سوم ساختاری نوعی پروتئین تکرشته‌ای، پیوندهای هیدروژنی مشاهده می‌شود.

بررسی موارد:

(الف) اولین سطحی که در آن پیوندهای هیدروژنی شکل می‌گیرد، سطح دوم است که می‌تواند به صورت الگوهایی مانند مارپیچی (مانند DNA) و صفحه‌ای یا الگوهای دیگر ایجاد شود.

(ب و د) در ساختار سوم، تاخوردهای بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهمنکش‌های آبگریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آبگریز هستند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند، سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود.

(ج) نزدیک شدن آمینواسیدهای غیرمحاجور از طریق گروه کربوکسیل و آمین آن‌ها باعث تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

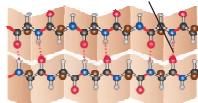
- ۱) رونوشت اینترون در گروهی از رناهای پیک دیده می‌شود. رنای رناتنی و رنای ناقل، رونوشت اینترون ندارند.
- ۲) آنزیم‌ها سرعت واکنش شیمیایی را افزایش می‌دهند. گروهی از ژن‌ها متعلق به ساخت آنزیم‌ها هستند، نه همه آن‌ها.
- ۴) رنای ممکن است در حین ساخت یا پس از آن چار تغییراتی شوند.

۲ ۴۶

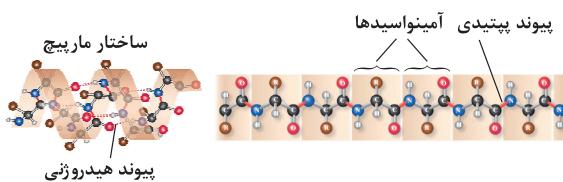
بررسی موارد:

- الف) طبق خط کتاب زیست‌شناسی (۳)، با تشکیل پیوندهایی مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ساختار سوم پروتئین ثابت می‌شود.
- ب) همان‌طور که در شکل مشخص است، در ساختار صفحه‌ای همه آمینواسیدها (نه نیمی) در تشکیل پیوند هیدروژنی نقش دارند (در شکل، ۶ آمینواسید در بالا و ۶ آمینواسید در پایین وجود دارند که بین آن‌ها، ۶ پیوند هیدروژنی دیده می‌شود).

پیوند هیدروژنی ساختار صفحه‌ای



- ج) طبق خط کتاب زیست‌شناسی (۳)، یکی از راههای (نه تنها راه) پی بردن به ساختار پروتئین‌ها و مشخص کردن جایگاه هر اتم در آن، استفاده از پرتو ایکس است. علاوه‌بر آن، ساختار اول قابل شناسایی با اشعه X نیست، چون ساختار سه‌بعدی ندارد و فقط با استفاده از روش‌های شیمیایی و جدا کردن آمینواسیدها از هم می‌توان این ساختار را شناسایی نمود.
- د) مطابق شکل‌های زیر (باید از شکل ساختار اول، بلد باشد) که هر رنگ نشان‌دهنده کدام اتم است) در ساختار مارپیچ، فقط اکسیژن و هیدروژن دو آمینواسید غیرمجاور در تشکیل پیوند هیدروژنی نقش دارند.



۱ ۴۷

- فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.**
- (قسمت دوم این عبارت، ویژگی عمومی آنزیم‌ها است).

- در ابتدا باید دقت کنید که صورت سؤال از آنزیم‌های تولیدی در بدن انسانی سالم می‌پرسد، پس عبارتهای «ب» و «د» نیازی به بررسی ندارند و نادرست هستند، زیرا بدن ما آنزیم تجزیه‌کننده سلولز نمی‌سازد. سلولز نوعی آنزیم پروتئینی است که توسط پروتئازهای بدن تجزیه می‌شود (در هر کتاب زیست‌شناسی (۳)، ما هر آنزیمی بهتر رنای رناتنی - که توی فصل دوم راجع بهش بیشتر یاد می‌کنیم - رو پروتئینی در نظر می‌کنیم).

- آن‌زیم‌ها در واکنش شرکت می‌کنند، اما مصرف نمی‌شوند، نه این‌که در واکنش شرکت نکنند (نادرستی مورد «الف»).

۱ ۴۲ رنای پیک، رشتۀ پای نوکلئوتیدی است که اطلاعات درون

هسته را به رناتن‌ها (گروهی از اندامک‌های بدون غشای سیتوپلاسم)، منتقل می‌کند. مولکول ATP، نوعی مولکول نوکلئوتیدی سه‌فسفاته است که ارزی لازم جهت ورود مولکول‌های بزرگ به داخل یاخته‌ها را تأمین می‌کند. قند ATP از نوع ریبوز است. قند مولکول‌های RNA نیز از نوع ریبوز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) پیوندهای هیدروژنی، پیوندهای سنتی هستند که در پله‌های مدل نزدیک پیچ خورده واتسون و کریک، مشاهده می‌شوند. در ساختمان رشتۀ رنای رنای پیک، پیوندهای هیدروژنی یافت نمی‌شوند.

- ۳) دقت کنید که این مورد از ویژگی‌های مولکول‌های دنا است. در مولکول‌های دنا، تعداد بازهای آلی پورینی با پیرimidینی برابر است.
- ۴) اگرون‌ها در ژن سازنده پروتئین یافت می‌شوند، نه در رنای پیک.

۲ ۴۳ در ساختار سوم، گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند، در همین ساختار مجموعه نیروهای ناشی از برهم‌کنش‌های آب‌گریز، پیوندهای هیدروژنی، یونی و اشتراکی، قسمت‌های مختلف پروتئین‌ها را در کنار هم نگه می‌دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در ساختار دوم برای اولین بار پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود. ثبات نسبی مرربوط به ساختار سوم است.

- ۲) در ساختار چهارم، آرایش زیرواحدها را داریم. آخرین سطح میوگلوبین، سطح سوم است.

- ۴) ساختار اول تنها پیوند کووالانسی دارد. ساختارهای مارپیچ و صفحه‌ای برای اولین بار در ساختار دوم دیده می‌شوند.

۱ ۴۴ در مرحلۀ طویل شدن و پایان، پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا شکسته می‌شود. در تمام مراحل رونویسی، آنزیم رنابسپاراز برای استفاده از ریبونوکلئوتیدهای سه‌فسفاته باید پیوند کووالان بین فسفات دوم و سوم آن را بشکند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) شناسایی راهانداز در مرحلۀ آغاز صورت می‌گیرد. در این مرحله، پیوند هیدروژنی بین دو رشتۀ دنا تشکیل نمی‌شود.

- ۳) رنابسپاراز برخلاف دنابسپاراز، هیچ‌گاه توانایی ویرایش ندارد.

- ۴) فقط از رشتۀ الگوی ژن، رونویسی به عمل می‌آید، نه دو رشتۀ ژن.

۲ ۴۵ چون برای ساخت رنای رنای رناتنی از روی ژن، نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته، تک‌فسفاته می‌شوند، بنابراین غلط فسفات‌های آزاد درون یاخته افزایش می‌یابد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) دقت داشته باشد که توالی راهانداز جزو دنا بوده و طی فرایند همانندسازی توسط آنزیم رنابسپاراز می‌تواند الگو قرار بگیرد. آنزیم رنابسپاراز دارای فعالیت نوکلئازی و پلیمرازی است.

۲) در مرحله آغاز رونویسی، بخشی از راهانداز با شکستن پیوندهای هیدروژنی باز می‌شود.

۵۱ فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) در همه مراحل رونویسی، مولکول رنا ساخته می‌شود، بنابراین از تعداد نوکلئوتیدهای آزاد و سه‌سفاته در یاخته کاسته می‌شود. در همه مراحل برای ساخت مولکول رنا، پیوندهای هیدروژنی در بخشی از مولکول دنا شکسته می‌شود.

(ب) در مراحل طویل شدن و پایان رونویسی، پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت شکسته می‌شود. در هیچ‌یک از مراحل رونویسی پیوند فسفو دی‌استر در مولکول رنا تجزیه نمی‌شود.

(ج) در مراحل آغاز و پایان رونویسی، توالی ویژه‌ای وجود دارند که توسط آنزیم رنابسپاراز شناسایی می‌شوند. در همه مراحل رونویسی، مولکول رنابسپاراز هر دو رشتۀ دنا را دربر گرفته است.

(د) در هیچ‌یک از مراحل رونویسی در جلوی رنابسپاراز پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود بلکه در درون آنزیم بین نوکلئوتیدهای دنا و رنا و نیز در پشت سر آنزیم بین دو رشتۀ دنا پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. در جلوی آنزیم فقط پیوند هیدروژنی بین دو رشتۀ دنا گستته می‌شود.

۵۲ با توجه به شکل ۳ صفحه ۲۵ کتاب زیستشناسی (۳)، همه رنابسپارازهای موجود بر روی یک مولکول دنا که در یک جهت رونویسی می‌کنند، دارای رشتۀ الگوی یکسان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل ۴ صفحه ۲۵ کتاب زیستشناسی (۳)، اولین بخش ژن، بیانه است و فاصله اولین بیانه از راهانداز نسبت به میانه کمتر است. البته ممکن است که این مورد در رابطه با همه ژن‌ها درست نباشد.

(۲) اگر ژن مربوط به رنای پیک باشد، این گزینه درست است، اما ممکن است ژن مورد نظر مربوط به رنای رناتنی یا رنای ناقل باشد.

(۴) دقت کنید که در جانداران پروکاریوتی، پیرایش رخ نمی‌دهد و طول رنای رونویسی شده اولیه و رنای قابل ترجمه، یکسان است و تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر یکسانی نیز دارد. ضمناً یادتان باشد که یکی از انواع روش‌های تغییر در رنای پیک در جانداران یوکاریوتی، کوتاه شدن آن است و به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که بعضی از رناهای پیک اولیه و قابل ترجمه در یاخته‌های یوکاریوتی نیز ممکن است طول یکسانی داشته باشند.

۴۸ پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند. واحدهای تکرارشونده پروتئین‌ها، آمینواسیدها هستند که حداقل دو عدد عنصر اکسیژن از گروه کربوکسیل در ساختار آن‌ها مشاهده می‌شود. دقت کنید که عنصر اکسیژن، عامل اتصال دو مونوساکارید به یکدیگر است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۲) میوگلوبین، اولین پروتئینی است که ساختار آن شناسایی شد و ساختار نهایی میوگلوبین ساختار سوم است. دقت کنید که تشکیل توالی آمینواسیدها برای اولین بار در ساختار اول پروتئین‌ها دیده می‌شود.

(۳) به دنبال اتصال آمینواسیدها، می‌توان ایجاد یک یا چند زنجیره بدون شاخه پلی‌پیتیدی را مشاهده کرد، نه شاخه‌دار.

(۴) اتصال آمینواسیدها با پیوند پیتیدی، نیازمند واکنش سنتز آبدھی است که در این واکنش آب تشکیل می‌شود، نه مصرف (بازجذب آب در کلیه، به صورت غیرفعال صورت می‌گیرد).

۴۹ فقط مورد «ب» در ارتباط با این بیماری به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) دقت داشته باشد که گوییچه‌های قرمز بالغ که در خون وجود دارند، فاقد دنا بوده و در گوییچه‌های قرمز نابالغ در رشتۀ الگوی ژن، فقط یک عدد (نه یک جفت) نوکلئوتید تغییر می‌کند.

(ب) دقت داشته باشد که بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، دلیلی بر اثبات ارتباط میان ژن و پروتئین بوده و به علت تخریب گوییچه‌های قرمز در این بیماری فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار در کبد و طحال افزایش پیدا می‌کند.

(ج) توجه کنید که اریتروپویتین در حالت طبیعی به میزان کم ترشح می‌شود و این طور نیست که در جریان این بیماری ترشح این هورمون آغاز شود، بلکه از قبل نیز این هورمون به میزان کمی ترشح شده است.

(د) تغییر ژنی ایجادشده در این بیماری، بسیار جزئی و تنها در یک جفت نوکلئوتید بوده که منجر به تغییر شکل گوییچه‌های خونی قرمز می‌شود و ساختار هموگلوبین دچار اختلال می‌شود.

۵۰ در ژن‌های یوکاریوتی برای آغاز رونویسی، مولکول رنابسپاراز به توالی ویژه‌ای به نام راهانداز متصل می‌شود که این توالی رونویسی نمی‌شود و در ساختار مولکول رنا وجود ندارد (نادرستی گزینه (۴)). مطابق شکل ۳ صفحه ۲۵ کتاب زیستشناسی (۳)، در حد فاصل دو ژن که رنابسپارازهای آن‌ها به یکدیگر نزدیک می‌شود، توالی راهانداز قابل مشاهده نیست، بلکه توالی بین ژن‌ی کلیل مشاهده است.



۴) پیش‌ماده آنزیم کربنیک انیراز، کربن دی‌اکسید (CO_2) است. افزایش CO_2 در بدن انسان باعث افزایش کربنیک اسید و کاهش pH می‌شود و عملکرد آنزیمهای دیگر را مختل می‌کند و هم‌چنین پیش‌ماده برخی از آنزیمهای مواد سمی هستند که افزایش آن‌ها می‌تواند باعث کاهش عملکرد آنزیمهای دیگر شود.

۵۶ موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) دریچه سینی آورتی، بالابی‌ترین دریچه قلبی است. این دریچه در ابتدای سرخرگ آورت قرار دارد که بیشترین فشار خون را دارد (داشتن بیشترین حجم خون از خصوصیات سیاه‌رگ‌ها است).

(ب) دریچه سه‌لختی عقبی‌ترین دریچه قلبی است. این دریچه در ابتدای انقباض بطئی بسته می‌شود. توجه کنید که خون در انقباض بطئی نیز به دهلیزها وارد می‌شود و به علت بسته بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، خون در دهلیز تجمع یافته و حجم خون دهلیز افزایش می‌یابد.

(ج) جلویی‌ترین دریچه قلبی سینی ششی است که فاقد بافت ماهیچه‌ای می‌باشد و هم‌چنین هنگامی که خون روشن (نه تیره) از دریچه دولختی می‌گذرد (یعنی در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها) بسته است.

(د) دریچه سه‌لختی بزرگ‌ترین دریچه قلبی است. این دریچه در تماس با دهلیز و بطن راست است. سیاه‌رگ کرونری نهایتاً به دهلیز راست وارد می‌شود.

۵۷ فقط مورد «الف» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) منظور کید است که با تشکیل پیوند بین مولکول‌های گلوکز، گلیکوزن می‌سازد.

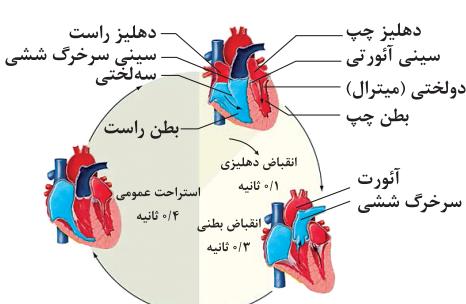
(ب) به طحال مانند هر اندام دیگری به‌جز حفوهای قلب، سرخرگ وارد و سیاه‌رگ خارج می‌شود، نه بالعکس!

(ج) مجرای لنفی چپ قطورتر از راست است و از پشت قلب عبور می‌کند، نه از جلوی قلب.

(د) ماهیچه هنگام انقباض، کاهش طول دارد و به دنبال این اتفاق، دریچه لانه‌کبوتری بالابی در سیاه‌رگ مجاور باز و دریچه پایینی بسته است.

۵۸ در مرحله انقباض دهلیزها، حداکثر مقدار خون وارد بطن‌ها

می‌شود. فعالیت الکتریکی بطن‌ها نیز در این مرحله دیده می‌شود.



۵۳ ۲ در مرحله طویل شدن و مرحله پایان رونویسی، رنا از رشتة الگو جدا شده و دو رشتة دنا مجدداً با تشکیل پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌شوند. با جدا شدن دو گره فسفات از فسفات‌های موجود در ریبونوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته موجود در یاخته، نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته با پیوند فسفو دی‌استر به رشتة رنای در حال ساخت افزوده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در طی رونویسی، رنا تشکیل می‌شود که نوعی پلی‌نوکلئوتید تک‌رشته‌ای است و در سراسر طول خود قطر یکسانی ندارد.

(۲) پیوندهای هیدروژنی بین حلقه‌های شش‌ضلعی بازهای آلی وجود دارند. (۳) ریابسپاراز پیوند فسفو دی‌استر را بین ریبونوکلئوتیدها تشکیل می‌دهد و در بی آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و در واقع ریابسپاراز انرژی ATP را صرف تشکیل پیوند فسفو دی‌استر می‌کند. برای تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدها نیازی به عملکرد مستقیم آنزیم نیست.

نکته: تشکیل و شکسته شدن پیوند هیدروژنی در هر سه مرحله فرایند رونویسی صورت می‌گیرد.

۵۴ ۲ منظور صورت سؤال، هموگلوبین است. موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) میل ترکیبی آن به کربن مونوکسید که گازی سمی است، بیشتر از اکسیژن است.

(ب) در هموگلوبین دو نوع زنجیره پروتئینی وجود دارد و در نتیجه ژن‌هایی (دو نوع) رونویسی می‌شوند تا هموگلوبین به وجود بیاید.

(ج) در طی تشکیل ساختار اول زنجیره‌های تشکیل دهنده هموگلوبین، پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها ایجاد می‌شود؛ در هنگام تشکیل این پیوند مولکول‌های آب آزاد شده که موجب کاهش فشار اسمزی سیتوپلاسم یا خنثه تولیدکننده می‌شود.

نکته: پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها به وسیله سنتز آبدھی تشکیل می‌شود که در آن مولکول آب آزاد می‌شود.

(د) ساختار صفحه‌ای در هموگلوبین وجود ندارد و فقط ساختار مارپیچی وجود دارد.

۵۵ ۱ آنزیم لیزوزیم در سراسر لوله‌گوارش انسان وجود دارد و در H⁺های مختلف فعالیت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آنزیمی در بدن انسان وجود دارد که آمونیاک را با کربن دی‌اکسید ترکیب می‌کند و اوره را به وجود می‌آورد؛ قرارگیری آمونیاک (نوعی ماده بسیار سمی) در جایگاه فعال این آنزیم مانع فعالیت آن نمی‌شود.

(۳) آنزیم‌ها با کاهش انرژی فعالسازی، سرعت انجام واکنش‌های انجام‌شدنی را زیاد می‌کنند.

نکته: هیچ آنزیمی در بدن انسان واکنش‌های انجام‌شدنی را ممکن نمی‌سازد.



۶۱ ۱ در سامانه گردش خون بسته، مویرگ وجود دارد، پس سؤال

راجع به جانورانی با دستگاه گردش خون باز است.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) قلب در سامانه باز، مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لف و آب میان‌بافتی را بر عهده دارد. جانورانی که سامانه گردشی باز دارند، مویرگ ندارند و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن آن‌ها وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها، جریان می‌یابد. بندهایانی مانند ملخ سامانه گردشی باز دارند.

- ۲) در سامانه گردش باز، همولنف گازهای تنفسی را حمل نمی‌کند، اما مواد غذایی و مواد زائد را انتقال می‌دهد.

- ۳) با توجه به شکل ۲۳ صفحه ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در هر دو نوع جانور دارای گردش باز و بسته، این دریچه‌ها دیده می‌شوند.

- ۴) مطابق شکل، منفذ دریچه‌دار قلب در جاندارانی که سامانه گردش مواد باز دارند، مشاهده می‌شود. مطابق شکل، از طریق این منفذ، خون به قلب وارد می‌شود.



۶۲ ۲ درون‌شامه، درونی‌ترین لایه قلب است. در سطح خارجی

- درون‌شامه، برخلاف سطح خارجی لایه میانی قلب، بافت پیوندی سست وجود دارد. تنوع یاخته‌ای بافت پیوندی سست، نسبت به سایر انواع بافت‌های پیوندی بیشتر است (در سطح خارجی لایه میانی قلب، لایه پیوندی متراکم برونشامه قرار دارد).

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) درون‌شامه، نازک‌ترین لایه دیواره قلب است. لایه ماهیچه‌ای قلب نیز، لایه میانی قلب می‌باشد. درون‌شامه، شامل بافت پوششی است که یاخته‌های موجود در آن، توانایی تولید رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی را دارند، ولی لایه ماهیچه قلب از یاخته‌های ماهیچه قلبی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است که در ارتباط با بافت ماهیچه قلبی صادق نیست. ظاهر سنگفرشی نیز در ارتباط با بافت پوششی سازنده درون‌شامه، برونشامه و پیراشامه است.

- ۳) بافت پیوندی متراکم دارای یاخته‌هایی با ظاهر دوکی‌شکل است که با فاصله‌های زیاد نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند. در همه لایه‌های قلب، به جز لایه درون‌شامه، بافت پیوندی متراکم مشاهده می‌شود.

- ۴) ضخیم‌ترین لایه قلب، ماهیچه قلب است. دقت کنید که ایجاد ضربان قلب، فقط توسط گروهی از یاخته‌های ماهیچه قلبی (فاقد انشعابات سیتوپلاسمی)، صورت می‌گیرد. این یاخته‌ها، جزئی از لایه میانی قلب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) مرحله‌ای که تمام قلب در حال استراحت است: استراحت عمومی صدای دوم (تاک) واضح و کوتاه‌تر و مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها است که با شروع استراحت بطن، همراه است و زمانی شنیده می‌شود که خون واردشده به سرخرگ‌های آثورت و ششی، قصد برگشت به بطن‌ها را دارد و با بسته شدن دریچه‌های سینی، جلوی آن گرفته می‌شود.

- ۳) مرحله‌ای که خونی وارد بطن‌ها نمی‌شود: انقباض بطن‌ها در این مرحله برای جلوگیری از بازگشت خون به دهلیزها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند. برای بسته ماندن دریچه‌ها، طناب‌های ارجاعی کشیده شده و بیشترین کشش را دارند.

- ۴) مرحله‌ای که بسیار زودگذر است: انقباض دهلیزها در این مرحله دهلیزها از بالا منقبض می‌شوند.

۵۹ ۱ منظور عبارت سؤال، سرخرگ پشتی است. سرخرگ پشتی، وظیفه خون‌رسانی به تمام اندام‌های بدن ماهی را دارد. مسیر همه انشعابات این سرخرگ به جز انشعابات آبششی آن، همسیر با جهت جریان خون درون آن‌هاست، اما جهت انشعابات آن به سمت آبشش‌ها مخالف جهت حرکت خون در این انشعابات است، زیرا انشعابات از سرخرگ پشتی به سمت آبشش‌ها می‌باشد، ولی جریان خون درون این انشعاب‌ها از سمت آبشش‌ها به سمت سرخرگ پشتی است.

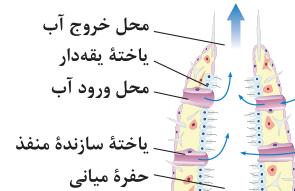
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) سرخرگ پشتی، خون روشن را به سمت مویرگ‌های عمومی بدن هدایت می‌کند.

- ۳) سیاهه‌گ شکمی، خون همه اندام‌ها (به جز قلب) را به قلب دوحفه‌ای وارد می‌کند.

- ۴) سرخرگ پشتی، وظیفه خون‌رسانی به تمام بدن ماهی را دارد.

۶۰ ۲ در ساختار بدن اسفنج، یاخته‌های یقه‌دار (از داخل) و یاخته‌های پهن و نازک سطح خارجی (از بیرون) در تماس با یاخته سازنده منفذ هستند. مطابق با شکل ۲۱ صفحه ۶۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، هر دو نوع یاخته می‌توانند در تماس با نوعی عامل خارمانند باشند که عامل دفاعی اسفنج محسوب می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) عامل حرکت آب، یاخته‌های یقه‌دار هستند که تازک دارند. به جمع بودن تازک‌ها دقت کنید، زیرا هر یاخته یقه‌دار تنها یک تازک دارد.

- ۳) تنها یاخته‌های یقه‌دار در سطح داخلی (حفره میانی)، نه حفره گوارشی قرار دارند.

- ۴) تنها در یاخته‌های یقه‌دار، هسته در بخش برجسته‌ای از یاخته قرار دارد.



۳ ۶۶ بزرگ‌ترین اندام تولیدکننده یاخته‌های خونی در دوران جنینی، کبد است که مویرگ ناپیوسته دارد. این مویرگ‌ها، غشای پایه ناپیوسته دارند که عبور مواد از آن‌ها به راحتی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قسمت اول معرف مویرگ پیوسته است. هیچ مویرگی در دیواره خود بافت ماهیچه‌ای ندارد که بخواهد انقباض انجام دهد.

۲) قسمت اول معرف مویرگ منفذدار است. منافذ آن در غشای یاخته‌های پوششی است، نه بین یاخته‌های پوششی.

۴) مویرگ‌های لنفی که مواد اضافی میان‌بافتی را از روده جمع‌آوری می‌کنند، به مجرای لنفی چپ می‌ریزند. این ماجرا از پشت قلب عبور می‌کند، نه جلوی قلب.

۱ ۶۷ افزایش یون هیدروژن باعث تحریک گیرنده حساس به آن می‌شود. این تنظیم توسط گیرنده‌ها انجام می‌شود و موضعی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) متن کتاب زیست‌شناسی (۱) است.

۳) افزایش کربن دی‌اکسید هم از طریق گیرنده‌ها هم از طریق تنظیم موضعی باعث تنظیم دستگاه گردش خون می‌شود.

۴) متن کتاب زیست‌شناسی (۱) است.

۳ ۶۸ طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱) درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور این گزینه فولیک اسید است (دق کنید ویتامین B₁₂ در غذاهای گیاهی وجود ندارد). نبود فولیک اسید، تکثیر یاخته‌ای به ویژه در مغز استخوان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، نه تنها در مغز استخوان!

۲) عمر هر گلوبول قمرز ۱۲۰ روز است. تقریباً هر روز یک درصد از گلوبول‌های قرمز تخریب می‌شوند.

۴) این ویتامین صرفاً در غذاهای جانوری وجود دارد، اما مقداری ویتامین B₁₂ در روده بزرگ نیز تولید می‌شود.

۲ ۶۹ طبق شکل ۲۴ صفحه ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سینوس سیاه‌رگی، مخروط سرخرگی و حفرات قلب ماهی، فقط خون تیره جریان دارد.

۳) با توجه به شکل ۲۴ صفحه ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، سینوس سیاه‌رگی نسبت به مخروط سرخرگی در سطح بالاتری قرار می‌گیرد.

۴) سرخرگ پشتی برای خون‌رسانی به اندام‌هایی که در سر ماهی وجود دارند، مانند مغز و دهان، باید مقداری از خون را به سمت جلوی بدن نیز بفرستد.

۴ ۶۳ سیاه‌رگ‌های زیرتقوه‌ای چپ و راست، محتویات رگ لنفی را دریافت می‌کنند. سیاه‌رگ‌ها نسبت به سرخرگ‌ها که ساختار پایه‌ای مشابه و ضخامتی متفاوت با آن‌ها دارند، دیواره‌ای نازک‌تر و حفره داخلی گسترده‌تری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که دیواره سرخرگ‌های خونی، خاصیت ارتجاعی بیشتری دارد تا بتوانند خون ورودی از طرف قلب را در خود جای دهند.

۲) دقت کنید که مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، بسیاری از سیاه‌رگ‌ها دریچه‌هایی (نه بندارهایی) دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند. اصلًاً دریچه برای سیاه‌رگ‌های دست و پا می‌باشد، نه زیرتقوه.

۳) اگرچه ساختار پایه‌ای سرخرگ‌ها با سیاه‌رگ‌ها شباهت دارد، ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر است تا بتوانند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند. به همین دلیل سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.

۲ ۶۴ ۰/۰ ثانیه بعد از شنبیده شدن صدای دوم معادل با شروع انقباض دهلیزها است، در صورتی که ورود خون به دهلیزها در مرحله استراحت عمومی آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ۰/۰ ثانیه بعد از صدای اول، یعنی در پایان انقباض بطن‌ها، صدای دوم به گوش می‌رسد که صدایی واضح و کوتاه است.

۳) ۰/۰ ثانیه قبل از صدای اول یعنی ۰/۰ ثانیه قبل از شروع انقباض بطن‌ها، در مرحله استراحت عمومی قرار داریم که روی منحنی الکتروکاردیوگرام، در حد فاصل بین دو موج T و P قرار می‌گیرد.

۴) ۰/۰ ثانیه قبل از صدای دوم در مرحله انقباض بطن هستیم که در این مرحله، خون در دهلیزها جمع می‌شود. به همین علت فشار خون دهلیزها، اندکی افزایش می‌یابد.

۲ ۶۵ موارد «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) دریچه‌های قلبی قدرت انقباض ندارند، زیرا در ساختار آن‌ها ماهیچه‌ای به کار نرفته است. در ضمن درون شامه در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت می‌کند. لایه میانی ضخیم‌ترین لایه قلب است.

(ب) متن کتاب زیست‌شناسی (۱) است. مایعی که در فضای بین برون شامه و پیراشامه وجود دارد ضمن محافظت از قلب به حرکات روان آن کمک می‌کند.

(ج) پیراشامه نسبت به سایر لایه‌ها به پرده جنب نزدیک‌تر است. برون شامه به عنوان خارجی‌ترین لایه دیواره قلب بر روی خود تا می‌خورد و پیراشامه را به وجود می‌آورد.

(د) اتصالات بینایینی بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب باعث انتشار پیام‌ها می‌شود، نه اتصالات یاخته‌های ماهیچه‌ای با کلاژن.



(د) آهن آزادشده طی تخریب گویچه‌های قرمز در کبد، دو سرنوشت دارد:
۱- در کبد ذخیره می‌شود.

۲- همراه جریان خون (نه لف) به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۷۲ ۳ کرم خاکی تنها از طریق تنفس پوستی به تبادل گازها می‌پردازد. در ملخ و به طور کلی حشرات، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. در ملخ همانند کرم خاکی برای تبادل گازهای تنفسی به وجود رطوبت نیازمند است. کرم خاکی به جهت تنفس پوستی و ملخ برای تبادل گاز میان انشعابات انتهایی نایدیسی و یاخته‌های بدن به رطوبت نیاز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جانوران دارای گردش خون بسته ساده و دوزیستان، تنها یک رگ، خون را از قلب خارج می‌کند. در حشرات دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. در ماهی‌ها، خون پس از عبور از ساختار تنفسی مستقیماً به سمت اندام‌های بدن می‌رود، ولی در دوزیستان قلب دارای دو تلمبه بوده و خون پس از عبور از ساختار تنفسی ابتدا به قلب باز می‌گردد و سپس به اندام‌های بدن پمپ می‌شود.

۲) مطابق شکل ۲۳ صفحه ۶۶ کتاب زیستشناسی (۱)، در ملخ، انتهای رگ‌ها باز است. جانوری بی‌مهره نیز که دستگاه گردش مواد آن در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد، کرم خاکی است (البته در جانورانی مانند اسفنج، مهره‌داران و ... نیز دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد). در قلب ملخ برخلاف کرم خاکی، در هنگام بازگشت همولنف به قلب، این مایع از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد و منافذ دریچه‌دار در هنگام انقباض قلب لوله‌ای بسته هستند.

۴) در ملخ مواد غذایی جذب شده توسط یاخته‌های معده (اندام مجاور کیسه‌های معده) به همولنف وارد می‌شوند. در کرم خاکی گروهی از دریچه‌های متصل به قلب به درون قلب و گروهی دیگر به درون رگ باز می‌شود، ولی در ملخ، همه دریچه‌ها به سمت رگ‌ها باز می‌شوند.

۷۳ ۲ منظور صورت سؤال همه سرخرگ‌های عمومی بدن و سیاهه‌گهای ششی است. این سرخرگ‌ها و سیاهه‌گهای ششی دارای سه لایه اصلی در دیواره خود بوده و قادرند تا خون روشن را در درون خود حمل کنند، بنابراین بیشتر این رگ‌ها سرخرگ بوده و برخی از آن‌ها، یعنی ۴ عدد، سیاهه‌گ (سیاهه‌گهای ششی) می‌باشند. در همه این رگ‌ها، یاخته‌های پوششی مستقیماً به غشای پایه اتصال داشته، اما فقط سرخرگ‌ها پس از ثبت موج T در ضربان قلب، در استراحت عمومی دیواره خود را جمع کرده تا خون را به سمت جلو هدایت کنند (در این حالت فشار خون کمینه در سرخرگ‌ها ایجاد می‌شود).

۷۰ ۱ رگ‌های ورودی به دهیز راست، بزرگ‌سیاهه‌گهای زیرین و زبرین و سیاهه‌گ اکلیلی هستند و رگ خروجی از بطن چپ، سرخرگ آورت است. می‌دانیم که انقباض ماهیچه‌های صاف لایه میانی سرخرگ و سیاهه‌گ که توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی کنترل می‌شوند در تنظیم جریان خون درون رگ آن نقش دارند. علاوه‌بر این در برخی از عوامل کمک‌کننده به جریان خون سیاهه‌گ‌ها (تلمبیه ماهیچه اسکلتی، دریچه‌های لانه‌کبوتری و فشار مکشی قفسه سینه) ماهیچه‌های اسکلتی نیز نقش دارند. شاید با خود گفته‌اید ماهیچه اسکلتی توسط بخش پیکری عصب‌دهی می‌شود و این گزینه را نادرست در نظر گرفته‌اید، اما دقت کنید که خون‌رسانی به قلب و ماهیچه‌های اسکلتی از وظایف بخش خودمختار است (با افزایش فشار خون، ضربان قلب، گشاد کردن رگ‌ها و ...) بنابراین، بخش خودمختار به نوعی بر فعالیت ماهیچه اسکلتی نیز اثرگذار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رگ خروجی از بطن چپ برخلاف رگ‌های ورودی به دهیز راست، خون روشن دارند که در آن مقدار اکسیژن بیشتر از کربن دی‌اکسید است.

۳) طبق خط کتاب زیستشناسی (۱)، این مورد ویژگی هر دو نوع رگ است.
۴) اگر سؤال به طور کلی مطرح شده بود، این گزینه نیز می‌توانست پاسخ تست باشد، اما دقت کنید که ما در این سؤال درباره سرخرگ آورت و بزرگ‌سیاهه‌گهای زیرین و زبرین و سیاهه‌گ اکلیلی صحبت می‌کنیم. طبق متن کتاب زیستشناسی (۱)، دریچه لانه‌کبوتری در سیاهه‌گهای دست و پا وجود دارد، نه بزرگ‌سیاهه‌گ زیرین یا زبرین.

۷۱ ۱ فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) اندام‌های تولیدکننده گویچه قرمز و گرده در جنبین عبارت‌اند از: مغز استخوان، طحال و کبد. مغز استخوان و طحال جزو دستگاه لنفي هستند، اما کبد این‌گونه نیست.

(ب) در مغز استخوان، یاخته‌های بنیادی اولیه‌ای وجود دارند که تقسیم می‌شوند و یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و میلوبئیدی را ایجاد می‌کنند، بنابراین سه نوع یاخته بنیادی در مغز استخوان وجود دارد که از بین آن‌ها دو نوع، یعنی یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و میلوبئیدی به یاخته خونی تمایز می‌یابند و یاخته بنیادی اولیه مستقیماً در این عمل نقشی ندارد.

(ج) بروتروموسیناز هم از بافت‌های آسیب‌دیده و هم از گرده‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۱) در جانورانی با قلب چهارحفره‌ای، خون تیره درون بطن، از دهلیز راست نه دهلیز چپ به درون بطن راست می‌ریزد و سپس بطن با انقباض خود خون را به سمت شش‌ها تلمبه می‌کند.
- ۲) جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکو دیل رخ می‌دهد، بنابراین گروهی از خزندگان و هم‌چنین دوزیستان بالغ نیز قادر جدایی کامل در بزرگ‌ترین حفرات قلب (طن‌ها) خود هستند.
- ۳) در جانورانی که قلب چهارحفره‌ای دارند، یک بطن خون را به شش‌ها و بطن دیگر خون را به بقیه بدن پمپ می‌کند (نه این‌که یک بطن هم خون را به شش‌ها و هم به بقیه بدن پمپ کند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توجه داشته باشید که نبض تنها در سرخرگ‌ها مشاهده می‌شود. تغییر حجم سرخرگ به دنبال انقباض بطی مشاهده می‌شود که به صورت موجی در طول آن پیش می‌رود. هر دو نوع رگ قادرند تا میزان مقاومت دیواره خود را در برابر جریان خون کنترل کنند.

۳) در ساختار سرخرگ و سیاهه‌گ در لایه میانی، رشته‌های کشسان زیادی دیده می‌شود. در بیشتر (نه برخی) این رگ‌ها، یعنی سرخرگ‌ها در هنگام نیاز بافت به مواد غذایی، قطر رگ زیاد می‌شود. با انقباض لایه میانی، قطر رگ کاهش پیدا می‌کند.

۴) در سرخرگ، امکان مشاهده دریچه در ابتدای رگ (سینی) وجود دارد، اما در ابتداء و طول سیاهه‌گ‌های ششی هیچ دریچه‌ای وجود ندارد. دقت داشته باشید که در ساختار دریچه‌های سینی، یاخته‌های ماهیچه‌ای و منقبض‌شونده وجود ندارد.

۷۴ همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی کامل می‌کنند.
بزرگ‌سیاهه‌گ زیرین، بزرگ‌سیاهه‌گ زبرین و سیاهه‌گ اکلیلی با خون تیره به دهلیز راست وارد می‌شوند و ۴ سیاهه‌گ ششی با خون روشن به دهلیز چپ وارد می‌شوند.

بررسی موارد:

الف) معمولاً در افراد سالم و بالغ (نه نابالغ)، ۵۵ درصد حجم خون را خوناب و ۴۵ درصد حجم خون را بخش یاخته‌ای (نه یاخته‌های خونی) تشکیل می‌دهند.
ب) دیواره سیاهه‌گ ضخامت کم‌تری دارد، ولی دیواره سرخرگ‌ها ضخامت بیشتری دارد. اگر سرخرگ را با انگشت فشار دهیم و رها کنیم، بلافاصله به حالت اول برمی‌گردند، ولی دیواره سیاهه‌گ‌ها به علت داشتن لایه ماهیچه‌ای ارجاعی نازک‌تر، دیرتر به حالت اول برمی‌گردند.

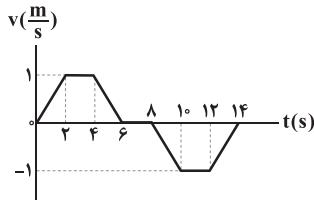
ج) ساختار پایه سرخرگ و سیاهه‌گ به هم شباهت دارد. ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ به طور معنی‌داری بیشتر از سیاهه‌گ‌ها است تا بتواند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کند، پس همه رگ‌هایی که به قلب می‌ریزند، سیاهه‌گ است و ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در آن‌ها تفاوت چندانی ندارند.

د) سیاهه‌گ‌های ششی خون روشن را از شش‌ها به دهلیز چپ می‌آورند. شش‌ها در دو طرف قلب قرار دارند. سیاهه‌گ اکلیلی نیز نه بالاتر از قلب است و نه پایین‌تر از قلب، بلکه خون مربوط به خود قلب را به دهلیز راست وارد می‌کند.

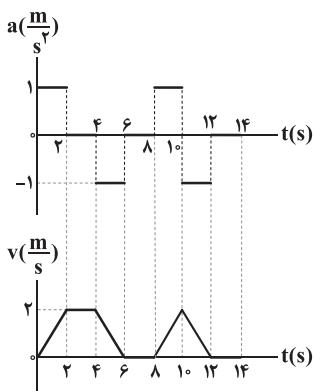
۷۵ در جانورانی با گردش خون مضاعف (دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران) قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند، یک تلمبه با فشار کم‌تر برای تبادلات گازی (گردش خون ششی) و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی فعالیت می‌کند. در جانورانی که قلب سه یا چهارحفره‌ای دارند، خون ورودی به دهلیزها وارد می‌شود که خون ورودی به دهلیز راست، تیره و خون ورودی به دهلیزها، روشن است بنابراین از لحاظ کیفیت میزان گازها یکسان نیستند.



۲) در بازه زمانی $8s < t < 18s$ ، سرعت متحرك صفر است و جسم ساكن است، بنابراین به مدت ۲ ثانية جسم ساكن بوده است.

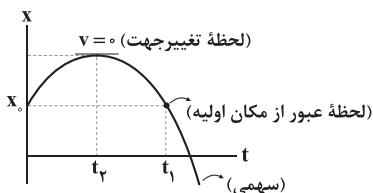


۳) در این گزینه نمودار شتاب - زمان متحرك داده شده است. برای آن که بتوانیم بفهمیم که سرعت جسم در چه لحظاتی صفر است، باید نمودار سرعت - زمان را با توجه به نمودار شتاب - زمان رسم کنیم، با توجه به این که شیب نمودار سرعت - زمان برابر شتاب است، داریم:



همانطور که می‌بینید، در بازه‌های زمانی $8s < t < 18s$ و $12s < t < 14s$ ، در مجموع به مدت ۴ ثانية، سرعت حرکت صفر است و جسم ساكن است.

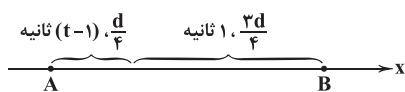
۲) **نمودار مکان - زمان** حرکت با شتاب ثابت به شکل يك سهمي است. با توجه به شکل زیر و با توجه به تقارن سهمی‌ها حول رأس آن‌ها می‌توان نوشت:



$$t_1 = 2t_2 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{1}{2}$$

دقیقت گنید: مکان و سرعت اولیه تأثیری در جواب مسئله ندارند.

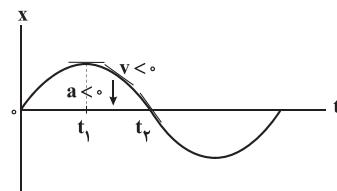
۱) اگر فاصله نقطه A و B برابر d باشد، متحرك در ثانیه آخر، مسافت $\frac{3}{4}d$ و در لحظات قبل از آن مسافت d را طی کرده است، زیرا طبق متن سؤال، مسافت طی شده در ثانیه آخر ۳ برابر لحظات قبل است. در ادامه با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



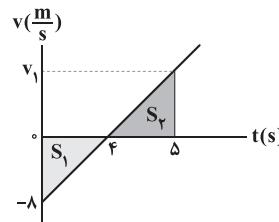
۳) در بازه زمانی ذکر شده، علامت سرعت منفی است، بنابراین

جهت حرکت در خلاف جهت محور X است.

از سوی دیگر با توجه به تغیر نمودار، علامت شتاب حرکت منفی بوده در خلاف جهت محور X است. هم‌چنین متحرك به مبدأ که همان مکان اولیه‌اش می‌باشد، نزدیک می‌شود و در مجموع تنها گزینه (۳) نادرست است، زیرا با توجه به خطهای مماس ترسیمی، اندازه سرعت (تندی) در حال افزایش است.



۱) با استفاده از تشابه دو مثلث، v_1 را محاسبه می‌کنیم:



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\lambda}{4} = \frac{v_1}{5-4} \Rightarrow v_1 = 2 \frac{m}{s}$$

می‌دانیم مساحت زیر نمودار سرعت - زمان برابر با جابه‌جایی متحرك است، بنابراین:

$$\begin{cases} v_{av} = \frac{|S_2| - |S_1|}{\Delta t} = \frac{\frac{2 \times 1}{2} - \frac{8 \times 4}{2}}{5} = -3 \frac{m}{s} \\ s_{av} = \frac{|S_2| + |S_1|}{\Delta t} = \frac{\frac{2 \times 1}{2} + \frac{8 \times 4}{2}}{5} = 17 \frac{m}{s} \end{cases}$$

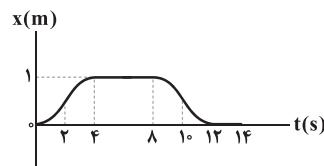
$$\Rightarrow \frac{s_{av}}{|v_{av}|} = \frac{17}{15}$$

۲) در هریک از نمودارها، مدت زمانی که سرعت حرکت صفر است

(جسم متوقف است) را به دست می‌آوریم.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در بازه‌های زمانی $8s < t < 12s$ و $4s < t < 14s$ ، نمودار مکان - زمان متحرك، افقی است، بنابراین جسم ساكن است، بنابراین متحرك در مجموع ۶ ثانیه ساكن بوده است.





از طرفی با استفاده از معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:
 $v = at + v_0 \Rightarrow v = 3a + v_0 \quad (3)$

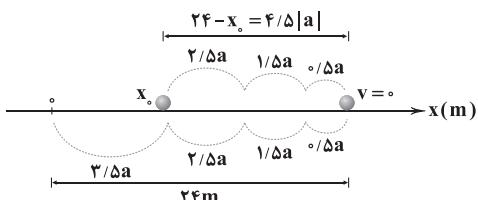
$$\begin{aligned} a &= -3 \frac{m}{s^2} \\ \text{حل ۳ معادله و مجھول} \quad (1), (2), (3) &\rightarrow \begin{cases} v_0 = 9 \frac{m}{s} \\ x_0 = 10 \frac{m}{s} \end{cases} \end{aligned}$$

در ادامه سرعت متوسط متحرك در ۷ ثانیه نخست حرکتش برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x - x_0}{t - t_0} = \frac{-10 - 5}{7 - 0} = -1.5 \frac{m}{s}$$

تذکر: با توجه به شکل زیر و بررسی مسافت‌های طی شده از لحظه تغییر

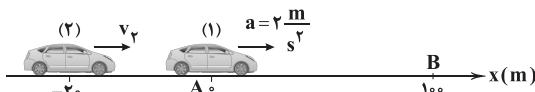
جهت نیز می‌توان این سؤال را بررسی کرد:



$$\lambda |a| = 24m \Rightarrow |a| = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow 24 - x_0 = 4/5|a| = 13/5 \Rightarrow x_0 = 10/5m$$

برای آن‌که اتومبیل‌ها دو بار در فاصله A تا B از کنار هم بگذرند، باید ابتدا اتومبیل (۲) از اتومبیل (۱) سبقت بگیرد و سپس دوباره اتومبیل (۱) از اتومبیل (۲) سبقت بگیرد و زودتر به مقصد B برسد، بنابراین زمان به مقصد رسیدن اتومبیل (۲) باید بزرگ‌تر از اتومبیل (۱) باشد و داریم:



$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}at_1^2 \Rightarrow 100 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^2 \Rightarrow t_1 = 10s$$

$$\Delta x_2 = v_2 t_2 \Rightarrow 100 = v_2 \cdot 10 \Rightarrow t_2 = \frac{10}{v_2}$$

$$\frac{t_2 > t_1}{v_2 > 10} \Rightarrow \frac{10}{v_2} > 10 \Rightarrow v_2 < 10 \frac{m}{s}$$

از طرفی هنگامی که دو اتومبیل از کنار هم می‌گذرند، مکان آن‌ها برابر است و داریم:

$$\begin{cases} x_1 = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow x_1 = t^2 \\ x_2 = v_2 t + x_0 \Rightarrow x_2 = v_2 t - 10 \end{cases}$$

$$\frac{x_1 = x_2}{t^2 = v_2 t - 10} \Rightarrow t^2 - v_2 t + 10 = 0$$

برای آن‌که اتومبیل‌ها دو بار از کنار هم عبور کنند، معادله فوق باید دو جواب داشته باشد، یعنی $\Delta > 0$ است و داریم:

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = v_2^2 - 4 \times 1 \times 10 = v_2^2 - 40$$

$$\frac{\Delta > 0}{v_2^2 - 40 > 0} \Rightarrow v_2 > 4\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

بنابراین سرعت اتومبیل (۲) باید در بازه $4\sqrt{5} \frac{m}{s} < v_2 < 10 \frac{m}{s}$ باشد.

$$\frac{d}{4} = \frac{1}{2}a(t-1)^2 : \text{مسافت طی شده در } (t-1) \text{ ثانیه اول}$$

$$\frac{a = 1 \frac{m}{s^2}}{\text{حل ۳ معادله و مجھول}} \rightarrow \frac{d}{4} = 5(t-1)^2 \quad (1)$$

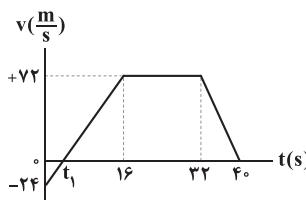
$$\frac{a = 1 \frac{m}{s^2}}{\text{بنابراین فاصله AB}} \rightarrow d = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow d = 5t^2 \quad (2)$$

با تقسیم رابطه (۲) بر (۱) داریم:

$$\frac{d}{d} = \frac{5t^2}{5(t-1)^2} \Rightarrow t = \frac{t^2}{(t-1)^2} \rightarrow t = \frac{t}{t-1} \Rightarrow t = 2s$$

بنابراین فاصله AB برابر است با:

۲ ۸۱ با توجه به نمودار زیر، در لحظه t سرعت متحرك صفر است و پس از آن تا لحظه $t = 16s$ سرعت مثبت است و هم شتاب (شیب سرعت)، پس در فاصله زمانی t_1 تا $t = 16s$ سرعت و شتاب هر دو مثبت و هم‌جهت‌اند. به دلیل این‌که در این فاصله شتاب ثابت است، سرعت متوسط برابر میانگین سرعت در لحظات t_1 و $t = 16s$ است.



$$v_{av} = \frac{v_2 + v_1}{2} = \frac{22 + 0}{2} = \frac{22}{2} = 11 \frac{m}{s}$$

۲ ۸۲ با توجه به ثابت بودن شتاب، ابتدا بین نقاط (۱) و (۲)، از

معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 2^2 - (-2)^2 = 2a \times (5-3) \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

حال بین نقطه (۱) و مکانی که متحرك در آن تغییر جهت می‌دهد (x')، از معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم:

$$v'^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0^2 - (-2)^2 = 2 \times 3 \times (x' - 3) \Rightarrow x' - 3 = -\frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow x' = \frac{7}{3}m \Rightarrow d' = \frac{7}{3}i(m)$$

۱ ۸۳ با توجه به اطلاعات داده شده روی نمودار و معادله مکان - زمان

در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 24 = \frac{9}{2}a + 3v_0 + x_0 \\ 0 = \frac{49}{2}a + 7v_0 + x_0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0 = \frac{49}{2}a + 7v_0 + x_0 \\ 24 = \frac{9}{2}a + 3v_0 + x_0 \end{cases} \quad (2)$$



۲ ۸۸ تغییرات سرعت برابر با سطح زیر نمودار شتاب - زمان است.

بنابراین تغییرات سرعت متحرک در بازه زمانی $t = 6s$ تا $t = 8s$ برابر است با:

$$\Delta v = -2 \times 5 + 1 \times (6 - 5) = -9 \frac{m}{s}$$

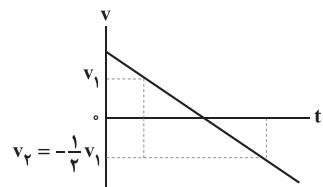
$$\frac{t=6s}{\text{سرعت در لحظه}} \rightarrow v - v_0 = -9 \xrightarrow{v=0} v_0 = 9 \frac{m}{s}$$

تغییر جهت می‌دهد.

بنابراین بردار سرعت اولیه در SI برابر با $\vec{v}_0 = 9\hat{i}$ است.

۴ ۸۹ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow \frac{1}{4} v_1 = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow v_2 = -\frac{1}{2} v_1$$



بنابراین متحرک لزوماً در این بازه زمانی تغییر جهت داده و حرکت آن ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

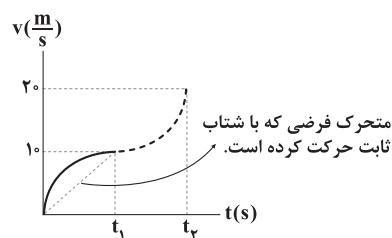
۳ ۹۰ دقت کنید: سرعت متوسط در یک بازه زمانی، کمتر از

بیشترین مقدار سرعت لحظه‌ای در آن بازه زمانی و بیشتر از کمترین مقدار سرعت لحظه‌ای در آن بازه می‌باشد.

در قسمت اول حرکت (از صفر تا t_1) می‌توان گفت:

۱- سرعت متوسط در این بازه زمانی کمتر از بیشترین مقدار سرعت لحظه‌ای

$$\text{است. } (v_{av_1} < 10 \frac{m}{s})$$



۲- با مقایسه سطح زیر نمودار سرعت - زمان مشخص است، جابه‌جایی متحرک

بیش از متوجه فرضی است که با شتاب ثابت حرکت کرده و سرعتش از صفر

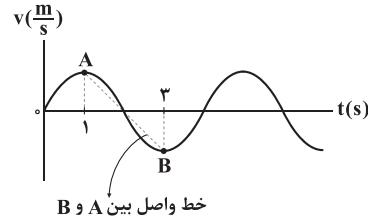
به $10 \frac{m}{s}$ رسیده است، بنابراین:

$$\begin{cases} v_{av_1} > v'_{av_1} \\ v'_{av_1} = \frac{0+10}{2} = 5 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow v_{av_1} > 5 \frac{m}{s}$$

مشاهده می‌کنید که در مرحله اول می‌توان نوشت:

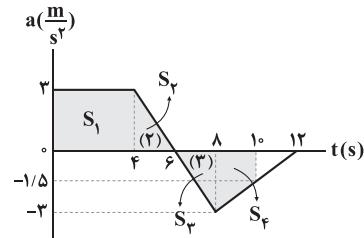
$$5 \frac{m}{s} < v_{av_1} < 10 \frac{m}{s}$$

۴ ۸۵ شیب خط واصل بین دو نقطه از منحنی سرعت - زمان، برابر شتاب متوسط متحرک می‌باشد. بین گزینه‌های داده شده، تنها در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ شیب خط واصل بین دو نقطه منفی بوده و شتاب متوسط متحرک در خلاف جهت محور X است.



۱ ۸۶ ابتدا دقت کنید که با توجه به برابری مثلث‌های (۲) و (۳)،

شتاب متحرک در لحظه $t = 8s$ برابر $\frac{m}{s^2}$ است. در ادامه با محاسبه مساحت زیر نمودار می‌توان پاسخ سؤال را به دست آورد.

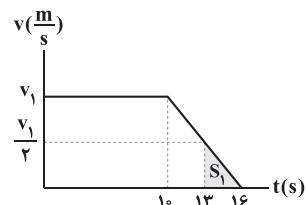


$$\begin{cases} S_1 = 4 \times 3 = 12 \\ S_2 = \frac{3 \times 2}{2} = 3 \\ S_3 = \frac{3 \times 2}{2} = 3 \\ S_4 = \frac{1/5 + 3}{2} \times 2 = 4/5 \end{cases} \Rightarrow \Delta v = S_1 + S_2 - S_3 - S_4 = 7/5 \frac{m}{s}$$

بنابراین شتاب متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه نخست برابر است با:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{7/5}{10} = 0.75 \frac{m}{s^2}$$

نمودار سرعت - زمان متحرک به شکل زیر است.



مسافت طی شده در ۳ ثانیه آخر برابر $m = 4/5 \times 3 = 12/5$ است، بنابراین داریم:

$$S_1 = 4/5 \Rightarrow \frac{v_1 \times 3}{2} = 4/5 \Rightarrow v_1 = 6 \frac{m}{s}$$

برای به دست آوردن سرعت متوسط در کل حرکت، باید مساحت زیر کل نمودار را به دست آوریم:

$$\Delta x = S = \frac{16+10}{2} \times v_1 = 13 \times 6 = 78 m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{78}{16} = \frac{39}{8} = 4.875 \frac{m}{s}$$

بنابراین:



۱ ۹۴ با توجه به نمودار می‌توان نوشت:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow K_1 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_1^2 = 2v_1^2$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_1 + 7\lambda}{K_1} = \left(\frac{v_1 + 3}{v_1}\right)^2$$

$$\frac{K_1 + 7\lambda}{2v_1^2} \rightarrow \frac{2v_1^2 + 7\lambda}{2v_1^2} = \left(\frac{v_1 + 3}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{2v_1^2 + 7\lambda}{2v_1^2} = \frac{v_1^2 + 6v_1 + 9}{v_1^2}$$

$$\Rightarrow 2v_1^2 + 12v_1 + 18 = 2v_1^2 + 7\lambda \Rightarrow 12v_1 = 6 \Rightarrow v_1 = \frac{m}{s}$$

ابتدا انرژی مکانیکی گلوله را در نقطه A محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} U_A = mgh_A = m \times 10 \times 40 = 400 \text{ m} \\ K_A = \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2} \times m \times (40)^2 = 800 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow E = U_A + K_A = 1200 \text{ m}$$

طبق اصل پایستگی انرژی، انرژی مکانیکی گلوله در همه نقاط مسیر برابر 1200 m خواهد بود، بنابراین در نقطه اوج (بیشترین ارتفاع از سطح زمین) می‌توان نوشت:

$$E = K_{\text{اوج}} + U_{\text{اوج}} = \frac{1}{2}mv_{\text{اوج}}^2 + mgh_{\text{اوج}}$$

$$\Rightarrow 1200 \text{ m} = \frac{1}{2} \times m \times (20\sqrt{3})^2 + 10 \times h_{\text{اوج}} \Rightarrow h_{\text{اوج}} = 60 \text{ m}$$

همچنین در نقطه B، 75 درصد انرژی به صورت جنبشی و 25 درصد به

$$U_B = \frac{25}{100} \times 1200 \text{ m} = 300 \text{ m}$$

$$U_B = mgh_B \Rightarrow m \times 10 \times h_B = 300 \text{ m} \Rightarrow h_B = 30 \text{ m}$$

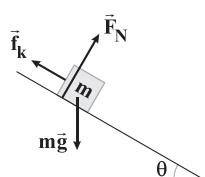
$$\frac{h_B}{h_{\text{اوج}}} = \frac{30}{60} = \frac{1}{2}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

دقت کنید: برای حل این سؤال نیازی به دانستن جرم گلوله نیست.

در شکل زیر، به جسم نیروهای \vec{F}_N ، $m\vec{g}$ و \vec{f}_k وارد

می‌شوند. چون تندی حرکت جسم ثابت است، بنابراین تغییر انرژی جنبشی جسم برابر صفر می‌باشد و می‌توان نوشت:

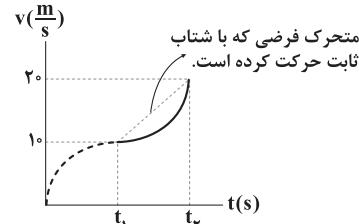


$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\text{ثابت: } v} W_{mg} + W_{f_k} + W_{F_N} = 0$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -W_{mg} = -mgh$$

مشابه با استدلال فوق برای مرحله دوم حرکت (از t_1 تا t_2) نیز داریم: سرعت متوسط متحرک از کمترین سرعت لحظه‌ای متحرک، بزرگ‌تر است، بنابراین:

$$1) v_{av_2} > 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$2) \begin{cases} v_{av_2} < v'_{av_2} \\ v'_{av_2} = \frac{10+20}{2} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow v_{av_2} < 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} v_{av_2} > 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_{av_2} < 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} < v_{av_2} < 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲ ۹۱ با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$W_F = \Delta K \Rightarrow -Fd = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow -F \times 32 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times 16 \times 10^{-3} (20^2 - 40^2) \Rightarrow F = 10^3 \text{ N} = 1 \text{ kN}$$

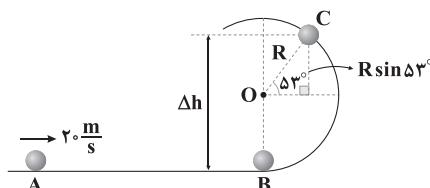
۲ ۹۲ در حالت اول، بیشینه کار نیروی F زمانی است که در جهت محور X به جسم وارد شود و با توجه به این موضوع، F برابر است با:

$$W_F = Fd \cos \alpha \Rightarrow F \times 5 \times \cos 60^\circ = 40 \Rightarrow F = 8 \text{ N}$$

در حالت دوم که نیروی F با زاویه 60° درجه نسبت به محور X به جسم وارد شده است، در جایه جایی \vec{i} , $\Delta x = 5 \text{ m}$, $\Delta \alpha = 60^\circ$ ، تنها مؤلفه افقی آن کار انجام می‌دهد و

مقدار کار آن برابر است با:

۱ ۹۳ میزان جایه جایی قائم گلوله از B تا C برابر است با:



$$\Delta h = R + R \sin 53^\circ = 10 + 10 \times 0.8 = 18 \text{ m}$$

بنابراین کار نیروی وزن در این جایه جایی برابر است با:

$$W_{mg} = -mg \Delta h = -0.4 \times 10 \times 18 = -72 \text{ J}$$

از طرفی نیروی عکس العمل عمودی سطح همواره بر مسیر حرکت عمود بوده و کار آن صفر است.



گام دوم: مقادیر ΔU و ΔK برابر است با:

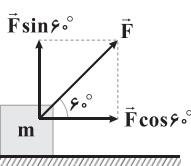
$$\begin{cases} \Delta U = -mg\Delta y = -2 \times 10 \times 3 = -60 \text{ J} \\ \Delta K = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = 12 \text{ J} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta E = \Delta U + \Delta K = -60 + 12 = -48 \text{ J}$$

بنابراین انرژی مکانیکی 48 J کاهش یافته است.

در حالت اول که نیرو با زاویه 60° وارد می‌شود، کار انجام شده

۹۹



$$\frac{F \cos 60^\circ}{m} = ma \Rightarrow a = \frac{F}{2m}$$

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$\frac{a = \frac{\Delta v}{\Delta t}}{\frac{F}{2m}} \rightarrow \frac{F}{2m} = \frac{v - 0}{t} \Rightarrow v = \frac{Ft}{2m}$$

حال با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_F = \Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - 0)$$

$$\Rightarrow W_F = \frac{1}{2}m \times \left(\frac{Ft}{2m}\right)^2 = \frac{F^2 t^2}{8m}$$

در حالت دوم که نیرو به صورت افقی وارد می‌شود، کار انجام شده برابر است با:



$$F = ma' \Rightarrow a' = \frac{F}{m}$$

$$\frac{a' = \frac{\Delta v'}{\Delta t}}{\frac{F}{m}} \rightarrow \frac{F}{m} = \frac{v' - 0}{t} \Rightarrow v' = \frac{Ft}{m}$$

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W'_F = \Delta K = \frac{1}{2}m(v'^2 - 0)$$

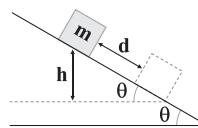
$$\Rightarrow W'_F = \frac{1}{2}m \times \left(\frac{Ft}{m}\right)^2 = \frac{F^2 t^2}{2m}$$

بنابراین نسبت کار انجام شده در دو حالت برابر است با:

$$\frac{W'_F}{W_F} = \frac{\frac{F^2 t^2}{2m}}{\frac{F^2 t^2}{8m}} = 4$$

کار انجام شده ۴ برابر شده است یا به عبارت دیگر، ۳۰۰ درصد افزایش یافته است.

از طرف دیگر در مثلث قائم الزاویه داریم:



$$\sin \theta = \frac{h}{d} \Rightarrow h = ds \sin \theta$$

$$W_{f_k} = -mgds \sin \theta \Rightarrow |W_{f_k}| = mgds \sin \theta$$

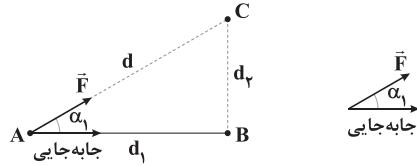
بنابراین: اندازه کاری که سطح روی بسته انجام می‌دهد برابر $mgds \sin \theta$ است.

دقیقت کنید: F_N بر d عمود است، پس کار آن صفر می‌باشد.

۱ ۹۷ کار انجام شده توسط نیروی \vec{F} بر روی جسم در کل مسیر، برابر

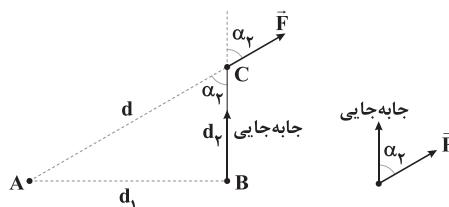
مجموع کار آن در مسیرهای AB و BC است، بنابراین می‌توان نوشت:

محاسبه کار نیروی \vec{F} بر روی جسم در مسیر AB:



$$W_{AB} = Fd_1 \left[\cos(\alpha_1) \right] = Fd_1 \times \frac{d_1}{d} = F \frac{d_1^2}{d}$$

محاسبه کار نیروی \vec{F} بر روی جسم در مسیر BC:



$$W_{BC} = Fd_2 \left[\cos(\alpha_2) \right] = Fd_2 \times \frac{d_2}{d} = F \frac{d_2^2}{d}$$

$$W_t = W_{AB} + W_{BC} = F \frac{d_1^2}{d} + F \frac{d_2^2}{d} = F \frac{d_1^2 + d_2^2}{d}$$

$$\frac{d_1^2 + d_2^2 = d^2}{\text{بنابر قضیه فیثاغورس}} \Rightarrow W_t = F \frac{d^2}{d} = Fd$$

۴ ۹۸ گام اول: با توجه به حرکت بسته از حالت سکون، جابه جایی

بنابراین: سرعت در ثانیه دوم حرکت برابر است با:

$$\Delta y_n = (n - 0/\Delta) a + v_0 \Rightarrow \Delta y_2 = (2 - 0/\Delta) \times 2 + 0 = 3 \text{ m}$$

سرعت بسته در ابتداء و انتهای این بازه زمانی برابر است با:

$$v = at + v_0 = 2t \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \Rightarrow v_1 = 2 \frac{m}{s} \\ t_2 = 2s \Rightarrow v_2 = 4 \frac{m}{s} \end{cases}$$



در ادامه اگر یک مقاومت $R = 1\Omega$ را به این باتری متصل کسیم، جریان عبوری از مقاومت برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{12}{12 + 1} = 1A$$

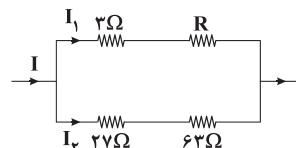
توان خروجی باتری برابر است با:

$$P_{خروجی} = \varepsilon I - rI^2 = 12 \times 1 - 2 \times 1^2 = 10W$$

چون توان مقاومت ۲۷ اهمی و ۳ اهمی با هم برابر است با

استفاده از رابطه $P = RI^2$ ، نسبت جریان این دو مقاومت را که همان جریان شاخه‌های (۱) و (۲) است، به دست می‌آوریم:

$$P_{۲\Omega} = P_{۷\Omega} \xrightarrow{P=RI^2} 3I_1^2 = 27I_2^2 \Rightarrow I_1^2 = 9I_2^2 \Rightarrow I_1 = 3I_2$$



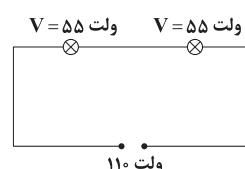
چون شاخه‌های (۱) و (۲) موازیند، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها با هم برابر است، بنابراین با محاسبه مقاومت معادل هر یک از شاخه‌ها و با

استفاده از رابطه $V = IR$ مقاومت R را می‌یابیم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \xrightarrow{R_2 = 27 + 63 = 9\Omega, I_1 = 3I_2, R_1 = 3 + R} R = 27\Omega$$

$$(3+R) \times 3I_2 = 9I_2 \Rightarrow 3+R = 3 \Rightarrow R = 27\Omega$$

با توجه به یکسان بودن مقاومت لامپ‌ها، ولتاژ دو سر هر یک از لامپ‌ها برابر ۵۵ ولت بوده و توان مصرفی آن‌ها برابر است با:



$$\begin{cases} P = \frac{V^2}{R} \\ V = \frac{1}{4}V \end{cases} \Rightarrow P = \frac{1}{16}P_{اسمی} = \frac{1}{16} \times 100 = 6.25W$$

$$U = Pt = 6.25 \times 10^{-3} \times 16 = 0.1kWh$$

بنابراین: ۱۰۸ می‌دانیم اگر به ازای دو مقاومت معادل R_{T_1} و R_{T_2} ، توان

خروجی از باتری، یکسان باشد، آن‌گاه رابطه $R_{T_1} R_{T_2} = r^2$ در مدار برقرار است.

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} K_1: R_{T_1} = 4\Omega \\ K_2: R_{T_2} = \frac{72}{2} = 36\Omega \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_{T_1} R_{T_2} = r^2 \Rightarrow 4 \times 36 = r^2 \Rightarrow r = 12\Omega$$



مطلوب داده‌های سؤال هر 100 g از ضد اسید شامل 16 g ناخالصی و 84 g گرم Al(OH)_3 و Mg(OH)_2 است که نسبت مولی آن‌ها $3:1$ است. اگر جرم Al(OH)_3 و Mg(OH)_2 را به ترتیب با a و b نشان دهیم می‌توان $a + b = 84$ (*) نوشت:

$$\frac{a}{58} = \frac{3}{1} \Rightarrow \frac{58a}{58b} = 3 \Rightarrow 26a = 58b \quad (**)$$

با توجه به این‌که جمع 58 و 26 برابر 84 است به راحتی می‌توان از معادله‌های (*) و (**) نتیجه گرفت که $a = 58$ و $b = 26$ است.

$$\text{? mol Mg(OH)}_2 = 58\text{ g} \times \frac{1\text{ mol}}{58\text{ g}} = 1\text{ mol Mg(OH)}_2$$

$$\text{? mol Al(OH)}_3 = 26\text{ g} \times \frac{1\text{ mol}}{78\text{ g}} = \frac{1}{3}\text{ mol Al(OH)}_3$$

هر مول Mg(OH)_2 با 2 مول HCl خنثی می‌شود.

هر مول Al(OH)_3 با 3 مول HCl خنثی می‌شود.

$$\text{HCl} : \text{شمار مول‌های HCl} = (2\text{ mol HCl}) + (3 \times \frac{1}{3}\text{ mol HCl}) = 2\text{ mol HCl}$$

اکنون از یک تناسب ساده استفاده می‌کنیم:

$$\left[\begin{array}{cc} \text{mol H}^+ & \text{گرم ضد اسید} \\ 3 & 100 \\ 12 \times 10^{-4} & x \end{array} \right] \Rightarrow x = 0.04\text{ g} = 40\text{ mg}$$

۱۱۵

$$\frac{K_b(\text{AOH})}{K_b(\text{XOH})} = \frac{[\text{OH}^-]_{\text{AOH}}}{[\text{OH}^-]_{\text{XOH}}} \Rightarrow 245 = \frac{[\text{OH}^-]_{\text{AOH}}}{[\text{OH}^-]_{\text{XOH}}} \times \frac{0.5}{0.4}$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]_{\text{AOH}}}{[\text{OH}^-]_{\text{XOH}}} = 196 \Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]_{\text{AOH}}}{[\text{OH}^-]_{\text{XOH}}} = 14$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{H}^+]_{\text{AOH}}}{[\text{H}^+]_{\text{XOH}}} = \frac{1}{14}$$

$$-\log \frac{[\text{H}^+]_{\text{AOH}}}{[\text{H}^+]_{\text{XOH}}} = -\log \frac{1}{14}$$

$$\Rightarrow \text{pH}_{\text{AOH}} - \text{pH}_{\text{XOH}} = \log 14$$

$$= \log(2 \times 7) = \log 2 + \log 7 = 0.3 + 0.85 = 1.15$$

۱۱۶ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- محیط اسیدی درون معده برقی از فلزها مانند روی را می‌تواند در خود حل کند.
- این عبارت هنگامی درست است که دما 25°C باشد. البته برای دماهای بالاتر از 25°C نیز درست است، اما برای دماهای پایین‌تر از 25°C چنین نتیجه‌ای نمی‌توان گرفت.

شیمی

۱۱۱

به جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند. رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها، آبراه‌ها و دیگر اجسام بخار آن‌چنان به این سطح‌ها می‌چسبند که با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی زدوده نمی‌شوند.

۱۱۲

$[\text{H}^+] = \alpha \cdot M = 0.25 \times 0.4 = 0.1\text{ mol L}^{-1}$: اسید اولیه

$$K_a = \frac{\alpha \cdot M}{1 - \alpha} = \frac{(0.25)^2 \times 0.4}{1 - 0.25} = \frac{1}{3} \times 10^{-1}$$

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{A}^-] = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow \frac{1}{3} \times 10^{-1} = \frac{(10^{-2})(10^{-2})}{M - 0.1}$$

$$\Rightarrow M = 0.13 \text{ mol L}^{-1}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 0.4 \times 0.2 = 0.13 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 6/15 \text{ L}$$

بنابراین حجم محلول از $0.2/6$ لیتر باید به $0.13/5$ لیتر برسد و برای این کار به $0.13/5$ آب خالص نیاز است.

۱۱۳

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

در زندگی روزانه با انواع اسیدها سر و کار داریم که برقی قوی و اغلب آن‌ها ضعیف هستند.

اسیدهای قوی را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب پوشیده دانست. به طوری که در آن‌ها تقریباً مولکول‌های یونیده نشده یافت نمی‌شود.

بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می‌کنند اما به آن نیز آسیب می‌رسانند.

۱۱۴

شمار مول‌های H^+ موجود در pH‌های $3/7$ و $3/7$ از HCl

را به دست می‌آوریم:

$$\text{pH} = 3/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3/7} = 10^{-0.43} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 3/1 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3/1} = 10^{-0.9} = 8 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\text{? mol H}^+ = 2L \times 2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{? mol H}^+ = 2L \times 8 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} = 16 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

تفاوت مول‌های H^+ در این دو حالت برابر است با:

$$12 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+$$

وظیفه ضد اسید این است همین تعداد مول H^+ را مصرف کند.

$$? \text{mol H}^+ = (42 \times 10^{-5}) - (2 \times 10^{-5}) = (40 \times 10^{-5})$$

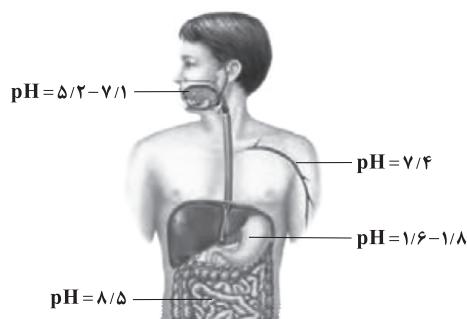
$$= 4 \times 10^{-4} \text{ mol H}^+$$

$$[\text{H}^+] = \frac{4 \times 10^{-4} \text{ mol}}{(80 + 20 + 25) \times 10^{-3} \text{ L}} = 32 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log(32 \times 10^{-4}) = -[\log 3^5 - 4] = -(5(0/3) - 4) = 2/5$$

هر چه pH یک سامانه به منطقه خنثی نزدیک‌تر باشد، ۱ ۱۲۱

غلظت یون‌های OH^- و H^+ تفاوت کم‌تری با هم دارند.



برای محلول‌های آبی بسیار رقیق ($d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$)، 1 ppm را ۱ ۱۲۲

می‌توان میلی‌گرم حل‌شونده در یک لیتر محلول تعريف کرد. بنابراین اگر حجم محلول 1024 mg را در یک لیتر در نظر بگیریم، این محلول شامل $1024 \times 10^{-3} \text{ g}$ حل‌شونده خواهد بود.

$$[\text{HI}] = \frac{1024 \times 10^{-3} \text{ g} \times 1 \text{ mol}}{1 \text{ L} \times 128 \text{ g}} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{HI}] = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(8 \times 10^{-3}) = -[\log 8 + \log 10^{-3}]$$

$$= -[3 \log 2 - 3] = -[3(0/3) - 3] = 2/1$$

نسبت غلظت تعادلی اسید HX به اسید HY معادل نسبت ۴ ۱۲۳

مولکول‌های یونیده‌نشده این دو اسید است:

$$\text{M}(\text{---}) = \text{M}(\text{---})$$

↓
غلظت تعادلی

$$\text{HX : pH} = 1/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = \alpha \cdot \text{M} \Rightarrow 10^{-\text{pH}} = \alpha \cdot \text{M}$$

$$\Rightarrow 10^{-1/7} = 0/2 \text{ M} \Rightarrow 10^{0/3-2} = 0/2 \text{ M} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = 0/2 \text{ M}$$

$$\Rightarrow \text{M} = 0/1$$

$$\text{HY : pH} = 1/1 \Rightarrow [\text{H}^+] = \alpha \cdot \text{M} \Rightarrow 10^{-1/1} = \alpha \cdot \text{M}$$

$$\Rightarrow 10^{0/3-(0/3)-2} = 0/25 \text{ M} \Rightarrow 8 \times 10^{-2} = 0/25 \text{ M} \Rightarrow \text{M} = 0/32$$

$$\frac{\text{M}(\text{---})\text{HX}}{\text{M}(\text{---})\text{HY}} = \frac{0/1(1-0/2)}{0/32(1-0/25)} = \frac{0/1 \times 0/8}{0/32 \times 0/75} = \frac{1}{3}$$

۱ ۱۱۷ فورمیک اسید (HCOOH) در مقایسه با استیک اسید (CH_3COOH)، اسید قوی‌تری است.

عبارت‌های سوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- اگر درجه یونش هر کدام از اسیدها را ناچیز در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

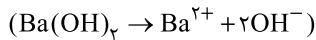
$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}^+]} = \frac{\text{فورمیک اسید}}{\text{استیک اسید}} = \frac{\sqrt{\text{M.K}_a}}{\sqrt{\text{M.K}_a}} = \sqrt{10}$$

- فقط سرعت گاز H_2 تولید شده در ظرف فورمیک اسید بیشتر است.

- مجموع غلظت مولی گونه‌ها در ظرف حاوی فورمیک اسید که اسید قوی‌تر است، بیشتر خواهد بود.

۲ ۱۱۸ **بررسی موارد:**

(آ) باریم هیدروکسید ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) یک باز قوی دو ظرفیتی بوده و هر مول از آن در آب 3 مول یون تولید می‌کند.

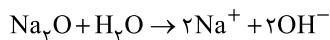


بنابراین مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول مولار آن برابر 3 مولار و در محلول 2 مولار KOH برابر 4 مولار است.

(ب) غلظت مولی H^+ در محلول $1/0$ مولار HCN با $\alpha = 0/01$ برابر است با:

$$[\text{H}^+] = \alpha \cdot \text{M} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

در صورتی که غلظت مولی H^+ در محلول HNO_3 با $\text{pH} = 3/7$ برابر باشد، $\alpha = 10^{-3}$ است که از 10^{-3} کوچک‌تر است.



(ت) هر چند درجه یونش با غلظت رابطه وارونه دارد، اما مشکل این عبارت در این است که درجه یونش اتانول برابر صفر است.

۴ ۱۱۹ هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با جوش شیرین

(سدیم هیدروژن کربنات) با فرمول NaHCO_3 درست هستند.



۱ ۱۲۰

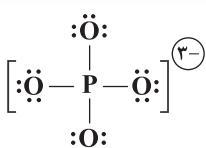
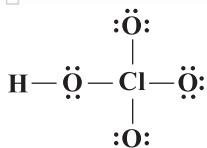
$$? \text{mol H}^+ = (0/08 \times 10^{-2/4}) + (0/02 \times 0/005)$$

$$= (0/08 \times 10^{0/3+0/3-3}) + (1 \times 10^{-4}) = (0/08 \times 2 \times 2 \times 10^{-3})$$

$$+ (1 \times 10^{-4}) = 42 \times 10^{-5} \text{ mol H}^+$$

شمار مول OH^- حاصل از KOH برابر است با:

$$? \text{mol OH}^- = (0/025 \times 0/0008) = 2 \times 10^{-5} \text{ mol OH}^-$$



بررسی سایر گزینه‌ها: ۲ ۱۲۹

- ۱) هیدروژن از هر کدام از سوخت‌های فسیلی قیمت بالاتری دارد.
 ۳) زغال سنگ در مقایسه با بنزین و گاز طبیعی، آلیندگی بیشتری ایجاد می‌کند.
 ۴) گرمای آزادشده از سوختن یک گرم هیدروژن از هر کدام از سوخت‌های فسیلی بیشتر است.

۲ ۱۳۰ لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که

- بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.
 ۲ ۱۳۱ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- سوخت سبز توسط جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.
- لایه هواکره سبب گرم شدن کره زمین می‌شود.

۲ ۱۳۲ به جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

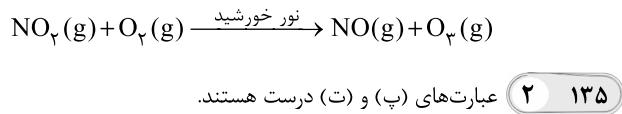
- اغلب فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.
- باران اسیدی شامل H_2SO_4 و HNO_3 هستند.
- گوگرد در اثر سوختن به SO_2 تبدیل می‌شود.

۴ ۱۳۳ هر چهار مورد پیشنهادشده، عبارت مورد نظر را به درستی کامل می‌کنند.

۳ ۱۳۴ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- بیماری‌های عصبی از عوارض تنفس اوزون تروپوسفری نیست.
- مطابق واکنش زیر با تولید اوزون تروپوسفری، گاز NO_2 مصرف می‌شود:



بررسی عبارت‌های نادرست:

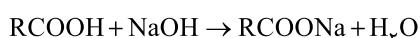
- آ) ساختار هر ماده، تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است.
 ب) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

۱ ۱۲۴ برای اسید خیلی ضعیف HA می‌توان نوشت:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]}{M}$$

که در آن، M غلظت اولیه اسید است. با توجه به این‌که مقدار K_a ثابت است، برای این‌که غلظت H^+ به یک چهارم مقدار اولیه برسد، باید غلظت محلول $(\frac{1}{4})$ یعنی $\frac{1}{16}$ برابر شود. به عبارتی باید حجم محلول ۱۶ برابر شده و از ۳۰ میلی‌لیتر به ۳۲۰ میلی‌لیتر برسد. بنابراین باید ۳۰۰ میلی‌لیتر آب خالص به آن اضافه کرد.

۴ ۱۲۵



$$\frac{119/2\text{g RCOOH}}{1 \times M} = \frac{21/33\text{g NaOH} \times \frac{75}{100}}{1 \times 40} \Rightarrow M = 298\text{g.mol}^{-1}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH} : 298\text{g.mol}^{-1} \Rightarrow 12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 1 = 298$$

$$\Rightarrow n = 18$$

$$\% C = \frac{(18+1) \times 12}{298} \times 100 \approx \% 76/51$$

۱ ۱۲۶ فقط مورد آخر درست است.

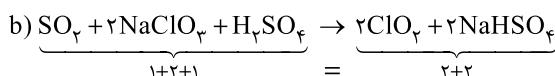
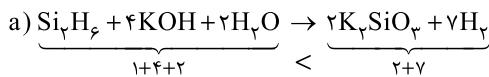
• N_2O : دی‌نیتروزن مونواکسید

• ZnO : روی اکسید

• SiBr_4 : سیلیسیم تترابرومید

• Co_3N_2 : کبالت (II) نیترید

۳ ۱۲۷ معادله موازنده شده هر دو واکنش در زیر آمده است:



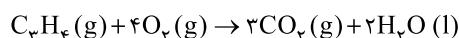
۴ ۱۲۸ در ساختار لوویس تمامی گونه‌ها به جز NOCl تمامی

پیوندهای یگانه است:





۱۳۶



$$\frac{\Delta g}{1 \times 40} = \frac{x g}{3 \times 44} = \frac{y g}{2 \times 18}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 26/40 \\ y = 7/18 \end{cases}$$

$$Q = mc\Delta\theta = [(26/40 \times 0/75) + (7/18 \times 4/2)]$$

$$\times (85 - 25) = [19/8 + 30/24] \times 60 = 300.2 \text{ J} = 3 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{کل}} = 386 + 3 = 389 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = \frac{389 \text{ kJ}}{1 \text{ mol} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}}} = 1945 \text{ kJ}$$

۱۳۷ هر چهار عبارت پیشنهادشده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

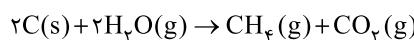
- ΔH و اکنش تولید CO(g) از گرافیت و اکسیژن را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

- تجزیه محلول آب اکسیژن یک واکنش گرماده بوده و با انجام این واکنش، دمای ظرف انجام واکنش و محتویات آن، افزایش می‌یابد.

- گرماسنج لوانی برای تعیین ΔH واکنش‌هایی به کار می‌رود که در فشار ثابت انجام می‌شوند.

- شرط استفاده از قانون هس این است که شرایط انجام همه آن دو یا چند واکنش، یکسان باشد.

۱۳۸ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، کافیست تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کنیم:

✓ ضرایب واکنش a را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.

✓ واکنش c را وارونه می‌کنیم.

✓ واکنش b را به همان صورت می‌نویسیم.

$$\Delta H = 2\Delta H_a - \Delta H_c + \Delta H_b$$

$$= 2(132) - (-41) = 17 \text{ kJ}$$

$$\frac{2000 \text{ g} \times \frac{80}{100} \times \frac{75}{100}}{2 \times 12} = \frac{x \text{ kJ}}{17} \Rightarrow x = 85 \text{ kJ}$$

۱۳۹ میان مولکول‌های الکل بخلاف سه ترکیب دیگر پیوند هیدروژنی تشکیل شده و همین مورد باعث می‌شود نقطه جوش آن بالاتر باشد.

۱۴۰ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

قانون هس یک روش دقیق برای محاسبه آنتالپی واکنش‌ها است.

۱ ۱۴۱ با توجه به این‌که تفاوت فرمول مولکولی متان (CH_4) واتان (C_2H_6) همانند تفاوت فرمول مولکولی اتان و پروپان (C_3H_8) دریک گروه $-\text{CH}_3$ است، به تقریب می‌توان تفاوت آنتالپی سوختن متان و اتان

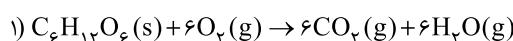
را معادل تفاوت آنتالپی سوختن اتان و پروپان در نظر گرفت:

$$-223 \text{ kJ/mol} = -156 - (-156) - (-89) = -223 \text{ kJ/mol}$$

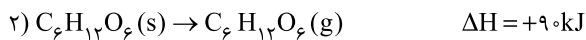
$$\frac{-223 \text{ kJ/mol}}{44 \text{ g/mol}} = 5.07 \text{ kJ/g}$$

۱ ۱۴۲ با توجه به داده‌های سؤال، واکنش‌های زیر و آنتالپی آن‌ها در

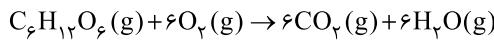
دسترس است:



$$\Delta H = -2808 \text{ kJ}$$



اگر واکنش (1) را با معکوس واکنش (2) جمع کنیم خواهیم داشت:



$$\Delta H = -2898 \text{ kJ}$$

مجموع آنتالپی‌های پیوند در یک مول (g) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ را با A نشان داده و

از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش} - \text{مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده‌ها}]$$

$$-2898 = [A + 6\Delta H(\text{O} = \text{O})]$$

$$-[12\Delta H(\text{C} = \text{O}) + 12\Delta H(\text{O} - \text{H})]$$

$$-2898 = [A + 6(500)] - [12(800 + 465)] \Rightarrow A = 9282 \text{ kJ}$$

۱ ۱۴۳ مقایسه میان گرمای سوختن مولی ترکیب‌های مورد نظر به

صورت زیر است:

استیلن > اتیول > اتیلن > اتان: گرمای سوختن

$$(kJ/mol^{-1})$$

۱ ۱۴۴ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

طعم و بوی رازیانه به طور عمدۀ وابسته به وجود ترکیبی با گروه عاملی اتری است.

۱ ۱۴۵ تهیۀ آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن

(واکنش a) یک واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) و دو مرحله‌ای بوده که مرحلۀ اولآن (واکنش b) یک واکنش گرمایی ($\Delta H > 0$) و مرحلۀ دوم آن (واکنش c)یک واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) است.

در واکنش‌های گرمایی، سطح انرژی فراورده‌ها، بالاتر از سطح انرژی

واکنش‌دهنده‌هاست.

**زمین‌شناسی**

۱۴۶

طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی غلظت کلارک

عناصر در پوسته زمین، اکسیژن حدود $\frac{45}{2}$ % و آهن $\frac{5}{8}$ % است، در نتیجه اکسیژن حدود ۸ برابر آهن است.

۱۴۷

طبق جدول ۲ - ۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی غلظت کلارک

عناصر به شرح زیر است.

آلومینیم $\frac{8}{0}$ ٪، کلسیم $\frac{5}{0}$ ٪، سیلیسیم $\frac{2}{7}$ ٪، آهن $\frac{5}{8}$ ٪ و پتاسیم $\frac{2}{7}$ ٪ و اگر درصد عناصر از میانگین کلارک کمتر باشد، بی‌هنجری منفی می‌باشد، در نتیجه دو عنصر آلومینیم و سیلیسیم دارای بی‌هنجری منفی هستند.

۱۴۸

به گروهی از کانی‌ها که در آن یک فلز با ارزش اقتصادی وجود

دارد، کانه اطلاق می‌شود.

۱۴۹

در معادن مس کانی‌های باطله مانند کوارتز، فلدسپار، میکا،

کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

۱۵۰

عناصر کروم، پلاتین، نیکل و آهن همگی جزء کانسنگ‌های

ماگمایی محسوب می‌شوند.

نکته: مس، روی، مولیبden، سرب و قلع جزء کانسنگ‌های گرمایی هستند.

۱۵۱

به تغییرات دما در پوسته زمین به ازای هر ۱۰۰ متر عمق، ۳

درجه، شبی زمین گرمایی می‌گویند.

۱۵۲

گاهی کانی‌ها در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد

نهنشین شده و به صورت خالص قابل بهره‌برداری می‌شوند مانند پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین و

۱۵۳

به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی (کانه) از باطله،

کانه‌آرایی (فراوری) ماده معدنی گفته می‌شود.

۱۵۴

طبق شکل ۲ - ۲ صفحه ۲۸ کتاب درسی ترتیب درصد وزنی

کانی‌های سازنده پوسته زمین به شرح زیر است:

پلازیوکلر $\frac{39}{0}$ ٪ → فلدسپارهای پتاسیم و کوارتز $\frac{12}{0}$ ٪ → پیروکسین‌ها $\frac{11}{0}$ ٪ → آمفیبول‌ها، میکاها و کانی‌های رسی $\frac{5}{0}$ ٪ → سایر سیلیکات‌ها $\frac{3}{0}$ ٪

۱۵۵

از کانه همانیت (Fe_3O_4) و کانه مگنتیت (Fe_3O_4)

عنصر اقتصادی آهن به دست می‌آید.

بروزترین و ابرترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

