



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



۴
نیم سال دوم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۳

جمعه ۱۴ فروردین ماه ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	ریاضی	۲۰	۷۱	۹۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سؤال
۲	زمین شناسی	۱۰	۹۱	۱۰۰	۱۰ دقیقه	۴۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای آنتالپی همان
محتوای انرژی است تا انتهای
خوراکی های طبیعی رنگین،
باز دارنده های مفید و موثر)
صفحه های ۶۵ تا ۹۲

سهم در کنکور: ۳ سؤال

فیزیک ۲

**جریان الکتریکی و
مدارهای جریان مستقیم
+ مغناطیس و
القای الکترومغناطیسی**
(از توان در مدارهای الکتریکی تا
ابتدای ویژگی های مغناطیسی مواد)
صفحه های ۵۳ تا ۸۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زیست شناسی ۲

تقسیم یاخته + تولیدمثل
صفحه های ۷۹ تا ۱۱۴

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زمین شناسی

**پویایی زمین +
زمین شناسی و سلامت**
صفحه های ۵۹ تا ۹۱

سهم در کنکور: ۵ سؤال

ریاضی ۲

**مثلثات +
توابع نمایی و لگاریتمی**
صفحه های ۷۷ تا ۱۱۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرانرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هفتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هفتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

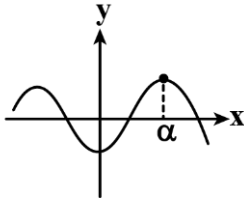
تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه



۷۱- اگر $\tan \alpha = \frac{1}{4}$ باشد، حاصل $\tan(\frac{3\pi}{4} + \alpha) - \tan(\frac{3\pi}{4} - \alpha)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۴ (۴) -۴

۷۲- نمودار تابع $y = \sin(x - \frac{\pi}{4})$ به صورت زیر رسم شده است. $\cos \alpha$ کدام است؟



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

۷۳- اگر $4^a = 2^a + 12$ باشد، حاصل a^{-a} کدام است؟

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

۷۴- اگر $f(x) = 4^x$ باشد، حاصل $f^{-1}(2) - f^{-1}(\frac{1}{4})$ کدام است؟

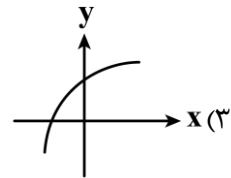
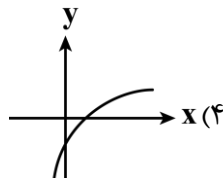
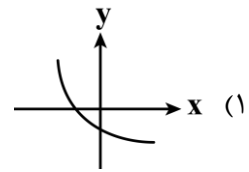
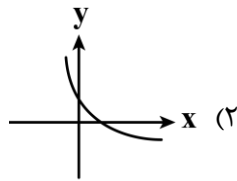
- (۱) ۱ (۲) $-\frac{3}{2}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) ۲

۷۵- اگر $a = \log_9 \sqrt[4]{27}$ باشد، آن گاه حاصل $\log(\frac{fa}{15})$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۱

محل انجام محاسبات

۷۶- نمودار تابع $y = \log_{\frac{1}{2}}(x+2)$ به کدام صورت است؟



۷۷- اگر $\tan(\alpha - \frac{5\pi}{2}) = \frac{\tan \frac{7\pi}{3} \cos \frac{4\pi}{3}}{\cot(-30^\circ) \sin 39^\circ}$ باشد، $\cot(\alpha - 5\pi)$ کدام است؟

(۴) $-\frac{1}{3}$

(۳) -3

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) 3

۷۸- اگر $\sin(\alpha - \frac{\pi}{4}) - \cos(\alpha + \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{2}$ باشد، حاصل $\frac{\tan(\alpha - \frac{\pi}{4})}{\cot(\alpha + \frac{3\pi}{4})}$ کدام است؟

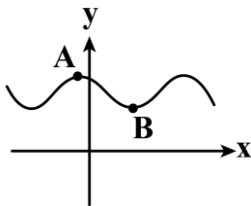
(۴) $-\frac{1}{15}$

(۳) -15

(۲) $\frac{1}{15}$

(۱) 15

۷۹- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = 2 - \sin(x - \frac{\pi}{3})$ است. مجموع مختصات وسط پاره خط AB کدام است؟



(۲) $\frac{\pi + 6}{6}$

(۱) $\frac{\pi + 6}{3}$

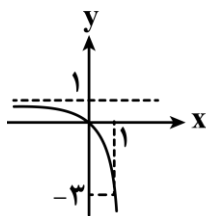
(۴) $\frac{\pi + 9}{6}$

(۳) $\frac{2\pi + 9}{6}$

محل انجام محاسبات

۸۰- برد تابع $f(x) = 3^x - 3^{x+1} + 3$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, 3)$ (۲) $(-\infty, 1]$ (۳) $(1, 3)$ (۴) $\mathbb{R}$

۸۱- نمودار تابع $f(x) = a - (\frac{1}{p})^{bx+c}$ در زیر رسم شده است. $f(-1)$ کدام است؟

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

۸۲- اگر $2 \times 10^a = 3 \times 10^b = 6$ باشد، حاصل $\log_{150} \sqrt[3]{12}$ بر حسب a و b کدام است؟

- (۱) $\frac{5a-2b-3}{3}$ (۲) $\frac{5a-2b-6}{3}$ (۳) $\frac{4a-2b-6}{3}$ (۴) $\frac{5a-b-3}{3}$

۸۳- اگر k ریشه معادله $\log_7^{(2x+1)^2} - \log_7^{(2x-1)^2} = 2$ باشد، $\log_3^{\frac{2k}{3}}$ کدام می تواند باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۸۴- E میزان انرژی آزاد شده در زلزله بر حسب ارگ و M شدت زلزله بر حسب ریشتر در رابطه $\log E = 11/8 + 1/5 M$

است. اگر میزان انرژی آزاد شده در زلزله A ، ۴۰۰ برابر انرژی آزاد شده در زلزله B باشد، شدت زلزله A تقریباً چند ریشتر بیشتر از زلزله B است؟ ($\log 2 = 0/3$)

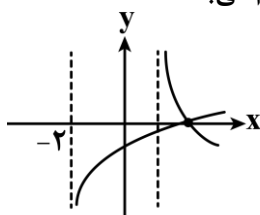
- (۱) $1/2$ (۲) $1/5$ (۳) $1/7$ (۴) $1/9$

۸۵- اگر $\log_2^a \times 9^{\log_2^{\frac{1}{3}} a} = 6$ باشد، حاصل $\frac{1}{\log_2^a} + \frac{1}{\log_3^a}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۸۶- نمودار دو تابع $f(x) = \log_2(ax+b)$ و $g(x) = \log_{\frac{1}{2}}(x-2)$ در زیر رسم شده است. $f(8)$ کدام می باشد؟



- (۱) ۱
(۲) ۱/۵
(۳) ۲
(۴) ۲/۵

۸۷- حاصل عبارت $\log_{\frac{1}{6}}(7-4\sqrt{3}) + \log_2(\sqrt{3}+1)$ کدام است؟

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

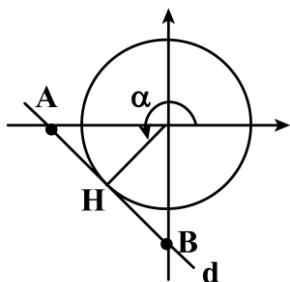
۸۸- اگر مجموع ریشه های معادله $a = 2^{x+5} - 4^{x+1}$ برابر $\log_2 15$ باشد، حاصل $\log_4(f-a)$ کدام است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

۸۹- اگر $\log_2^{\sin x} = a$ و $\log_2^{\sin x + \cos x} = -1$ باشد، $\cos x$ بر حسب a کدام است؟

- (۱) $3 \times 2^{(a-3)}$ (۲) $3 \times 2^{(-a-3)}$ (۳) $-3 \times 2^{(a-3)}$ (۴) $-3 \times 2^{(-a-3)}$

۹۰- در شکل مقابل، خط d بر دایره مثلثاتی مماس است. اندازه پاره خط AB کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha}$
(۲) $\tan \alpha - \cot \alpha$
(۳) $-(\sin \alpha + \cos \alpha)$
(۴) $\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha$

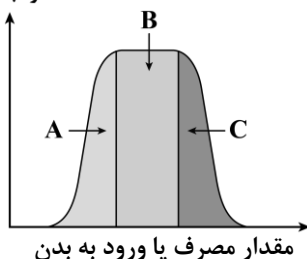
محل انجام محاسبات

۹۱- کدام امواج لرزه‌ای، توانایی جابه‌جایی ذرات در جهت قائم را ندارند؟

- (۱) S و P (۲) R و S (۳) P و L (۴) R و L

۹۲- سه محدوده مشخص شده A، B و C در نمودار مقابل، عملکرد بدن در مقابل میزان جذب عناصر زمین‌زاد به بدن

عملکرد بدن



انسان را نشان می‌دهند. این سه محدوده به ترتیب با کدام یک از گزینه‌های زیر انطباق

بیشتری دارند؟

- (۱) فلورسیس دندان - تشکیل استخوان‌ها و نقش در فعالیت‌های عصبی و عضلانی - میناماتا
(۲) کوتاهی قد و ضعف سیستم ایمنی - افزایش استحکام دندان در برابر پوسیدگی - پلومبیسیم
(۳) بی‌نظمی ضربان قلب - ایجاد خط تیره در محل اتصال دندان‌ها به لثه - خشکی غضروف‌ها
(۴) کاهش یادگیری و رشد ذهنی - افزایش استحکام دندان در برابر پوسیدگی - کراتوسیسی

۹۳- ترکیب کدام عنصر جزئی با اکسیژن می‌تواند سبب بروز سرطان در انسان شود؟

- (۱) سلنیم (۲) گوگرد (۳) لیتیم (۴) فسفر

۹۴- چرا افزایش ریزگردها می‌تواند باعث کاهش دمای سطح زمین شود؟

- (۱) چون ریزگردها بخشی از انرژی خورشید را در جو جذب کرده و از رسیدن آن به سطح زمین جلوگیری می‌کنند.
(۲) چون ریزگردها انرژی خورشید را در لایه‌های بالای جو نگه داشته و از عبور کامل آن جلوگیری می‌کنند.
(۳) چون ریزگردها بخشی از انرژی خورشید را در اطراف زمین پخش کرده و مقدار کمتری به سطح زمین می‌رسد.
(۴) چون ریزگردها انرژی خورشید را بازتاب می‌دهند و مانع رسیدن بخش زیادی از آن به سطح زمین می‌شوند.

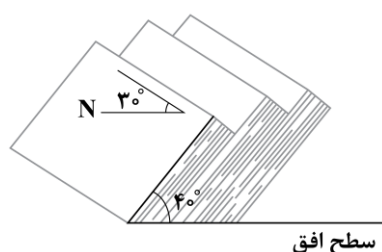
۹۵- کشت مزارع قهوه در جزیره جاوه اندونزی بیشتر به کدام پیامد مربوط است؟

- (۱) تشکیل خاک حاصلخیز از مواد فرسایش‌یافته کوه‌ها
(۲) تشکیل خاک حاصلخیز از رسوبات رودخانه‌ای
(۳) تشکیل خاک حاصلخیز از خاکسترهای آتشفشانی
(۴) تشکیل خاک حاصلخیز از رسوبات دریاچه‌ای

۹۶- کدام گزینه بیانگر تفاوت اصلی دریای سرخ و اقیانوس اطلس امروزی است؟

- (۱) پهنای حوضه اقیانوسی (۲) فعال بودن گسترش کف اقیانوس
(۳) وجود پشته میان اقیانوسی (۴) صعود مواد بازالتی از سست‌کره

۹۷- به موقعیت لایه مشخص شده در شکل مقابل، در کدام گزینه به‌درستی اشاره شده است؟

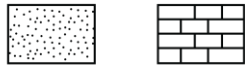
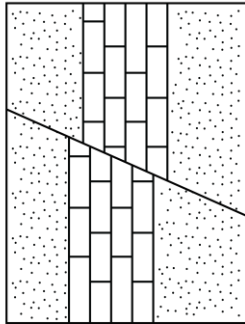


- (۱) S۳۰E و ۴۰NW

- (۲) N۳۰W و ۴۰NE

- (۳) S۳۰W و ۴۰NW

- (۴) N۳۰E و ۴۰SW



سنگ آهک پرمین ماسه سنگ دونه‌ای

۹۸- در منطقه زمین‌شناسی زیر، ساختار قدیمی‌تر و تنش جدیدتر کدام است؟

- (۱) گسل - فشاری
- (۲) ناودیس - کششی
- (۳) تاقدیس - فشاری
- (۴) تاقدیس - کششی

۹۹- جدول زیر آنالیز شیمیایی گدازه خروجی از دو آتشفشان A و B را نشان می‌دهد. کدام عبارت در مورد این دو آتشفشان درست است؟

نام آتشفشان	SiO_2	Al_2O_3	$\text{Fe}_3\text{O}_4 / \text{Fe}_2\text{O}_3$	سایر ترکیبات
A	۶۶٪	۹٪	۵٪	۲۰٪
B	۴۸٪	۵٪	۱۳٪	۳۴٪

- (۱) آتشفشان A قدرت انفجاری کمتری دارد.
 - (۲) مخروط آتشفشان B شیب بیشتری دارد.
 - (۳) آتشفشان B دارای گرانروی بیشتری است.
 - (۴) مخروط آتشفشان A ارتفاع بیشتری دارد.
- ۱۰۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه به عناصری اشاره شده است که کمبود یک عنصر و زیادی عنصر دیگر عارضه‌ای یکسان برای بدن ایجاد می‌کنند؟
- (۱) کلسیم و کادمیم
 - (۲) سرب و ید
 - (۳) روی و آرسنیک
 - (۴) جیوه و فلوئور

بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۲۷ فروردین ماه

فیزیک ۲

مغناطیس و القای الکترومغناطیسی
(از میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی
تا ابتدای قانون لنز)
صفحه های ۷۶ تا ۹۱

زیست شناسی ۲

تولیدمثل + تولیدمثل نهان دانگان
صفحه های ۱۰۲ تا ۱۲۳

ریاضی ۲

توابع نمایی و لگاریتمی +
حد و پیوستگی (تا پایان درس دوم)
صفحه های ۱۰۵ تا ۱۳۶

شیمی ۲

در پی غذای سالم (از ابتدای سرعت تولید یا مصرف مواد
شرکت کننده در واکنش از دیدگاه کمی تا پایان فصل)
پوشاک، نیازی پایان ناپذیر
(از ابتدای فصل تا انتهای الیاف و درشت مولکول ها)
صفحه های ۸۵ تا ۱۰۴

زمین شناسی

زمین شناسی سلامت
(از ابتدای منشأ بیماری های زمین زاد)
+ زمین شناسی و سازه های مهندسی
(تا ابتدای مکان مناسب برای سد)
صفحه های ۸۲ تا ۱۰۰





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



۴
نیم سال دوم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۱

جمعه ۱۴ فروردین ماه ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	زیست شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه	۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای آنتالپی همان
محتوای انرژی است تا انتهای
خوراکی های طبیعی رنگین،
باز دارنده های مفید و موثر)
صفحه های ۶۵ تا ۹۲

سهم در کنکور: ۳ سؤال

فیزیک ۲

**جریان الکتریکی و
مدارهای جریان مستقیم
+ مغناطیس و
القای الکترومغناطیسی**
(از توان در مدارهای الکتریکی تا
ابتدای ویژگی های مغناطیسی مواد)
صفحه های ۵۳ تا ۸۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زیست شناسی ۲

تقسیم یاخته + تولیدمثل
صفحه های ۷۹ تا ۱۱۴

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زمین شناسی

**پویایی زمین +
زمین شناسی و سلامت**
صفحه های ۵۹ تا ۹۱

سهم در کنکور: ۵ سؤال

ریاضی ۲

**مثلثات +
توابع نمایی و لگاریتمی**
صفحه های ۷۷ تا ۱۱۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرانرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هفتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هفتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه



- ۱- مطابق با مطالب کتاب درسی در رابطه با دوره جنسی در زنان، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) از کار افتادن تخمدان‌ها یا همان یائسگی معمولاً بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی است.
 - (۲) نظم عادت ماهانه، مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی است.
 - (۳) عادت ماهانه همزمان با بلوغ جنسی به صورت نامنظم شروع می‌شود.
 - (۴) بهترین زمان برای باروری زنان در سنین ۳۵ تا ۴۰ سالگی است.
- ۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درخصوص سومین مرحله از تقسیم میوز یک یاخته دیپلوئید (۲n) در انسان درست است؟
- (۱) بلافاصله پس از این مرحله، فام‌تن‌های دارای بیشترین فشردگی، توسط غشا احاطه می‌شوند.
 - (۲) بلافاصله پیش از این مرحله، اجزای شبکه آندوپلاسمی موجود در سیتوپلاسم تجزیه می‌شوند.
 - (۳) با کاهش طول گروهی از رشته‌های دوک، شرایط لازم برای جداسازی کروماتیدها فراهم می‌شود.
 - (۴) کروموزوم‌های همتای کنار هم قرار گرفته، تحت تأثیر رشته‌های دوک به استوای یاخته هدایت می‌شوند.
- ۳- کدام مورد نادرست است؟
- (۱) میزان پروژسترون ترشحی از جسم زرد بیشتر از استروژن است.
 - (۲) در زمان تخمک‌گذاری، انبانک بالغ به دیواره تخمدان چسبیده است.
 - (۳) مام‌یاخته اولیه به همراه یاخته‌های انبانکی از تخمدان خارج می‌شود.
 - (۴) تخمک‌گذاری نتیجه بازخورد مثبت بین هورمون‌های استروژن و LH است.
- ۴- با در نظر گرفتن انجام تقسیم کامل میوز یک یاخته جانوری، اگر مرحله‌ای که در آن ساختار تترادها از بین می‌روند را A و مرحله‌ای که تعداد کروموزوم‌ها مضاعف می‌شوند را B در نظر بگیریم، کدام عبارت به طور حتم درست است؟
- (۱) در مراحل پس از مرحله B، تغییری در طول رشته‌های دوک تقسیم ایجاد نمی‌شود.
 - (۲) در حد فاصل مرحله A تا B، تغییر زیادی در میزان فشردگی کروموزوم‌ها ایجاد نمی‌شود.
 - (۳) در مراحل پیش از مرحله A، امکان اتصال دو رشته دوک تقسیم به هر کروموزوم وجود دارد.
 - (۴) در حد فاصل مرحله A تا B، با اتصال حلقه‌های انقباضی به غشا، تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.
- ۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد درخصوص همه بافت‌هایی که در طی عادت ماهانه از طریق واژن از بدن خارج می‌شوند، صادق است؟
- (۱) توانایی برقراری تعامل با هورمون‌های جنسی را دارند.
 - (۲) اغلب یاخته‌های آن‌ها در حمل گازهای تنفسی شرکت می‌کنند.
 - (۳) دارای یاخته‌هایی متصل به شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی هستند.
 - (۴) با فعالیت ترشحی خود، دیواره رحم را برای پرورش و پذیرش جنین آماده می‌کنند.
- ۶- مطابق با مطالب کتاب درسی، به منظور تشکیل چهارتایه (تتراد) رخ دادن کدام مورد لازم است؟
- (۱) کنار هم قرار گرفتن فام‌تن‌هایی که در تصویر کاریوتیپ ظاهر کاملاً یکسان دارند.
 - (۲) اتصال ساختار متشکل از چهار کروماتید به رشته‌های دوک از ناحیه سانترومر
 - (۳) افزایش تعداد دور چرخیدن دنا (DNA) به دور پروتئین‌های کروی
 - (۴) تماس دو فام‌تن با یکدیگر در بیش از یک نقطه

الف - قبل از شکل‌گیری همهٔ اندام‌ها، جوانه‌های دست و پا به تدریج ظاهر می‌شوند.

ب - بعد از کامل شدن فعالیت اندام‌ها، جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود.

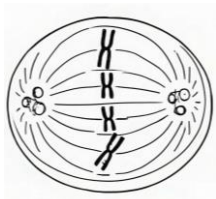
ج - بعد از ساخته شدن مقدار کافی از عامل سطح فعال در حبابک‌ها، جسم زرد تحلیل می‌رود.

د- قبل از تشکیل چهارتایه‌ها در پروفاز مام‌یاخته‌های اولیه، تعداد زیادی از انبانک‌ها از بین می‌روند.

$$1 \quad (f) \qquad 2 \quad (3) \qquad 3 \quad (2) \qquad 4 \quad (1)$$

۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با فرض این که شکل، نشان دهنده تقسیم باشد، بلافاصله پیش از این مرحله»



(۱) میوز - دو برابر شدن سانتیپول ها انجام می شود

(۲) متوز - دوک تقسیم شروع به تشکیل شدن می کند

(۳) متوز - بشت، شته‌های، دوک به سانتروم متصل، نیستند

(۴) میوز - حباب، تابه‌ها در هسته باخته شروع به تشکیل می‌کنند

۹- در ارتباط با نوع، تقسیم دو مرحله‌ای که منجر به تغییر عدد فام تنه (گروموزوم) باخته‌های نسل بعد می‌شود، کدام مورد

درست است؟

(۱) در نخستین مرحله آن، همزمان با قرارگیری فامتن‌های همتا در کنار یکدیگر، پوشش هسته در حال تخریب است.

(۲) در دومین مرحله آن، فامتن‌ها بر اساس دو برابر شدن تعداد کروماتید (فامینک)ها، در سطح استوایی باخته قرار می‌گیرند.

(۳) در دومین مرحله آن، تجربه نوعی پروتئین در محل اتصال رشته‌های دوک به فام‌تن، به دنبال تشکیل پوشش هسته رخ می‌دهد.

(۴) در نخستین مرحله آن، اتصال رشته‌های دوک به سانترومر یک فام‌تن، زودتر از تجزیه کامل پوشش شبکه آندوپلاسمی

انجام میں شہود۔

۱۰- در رابطه با ساختار دستگاه تولیدمثل در زن، کدام مورد درست است؟

(۱) ضخیم ترین لایه دیواره رحم، لایه مخاطی آن است.

(۲) واژن نسبت به رحم چین خوردگی‌های کوچک‌تری دارد.

(۳) لولهٔ رحمی در بخش ابتدایی، نسبت به انتهای، قطر کمتری دارد.

(۴) تخمدان، یا طنامه، سوندی و ماهیچه‌ای به ضخیم‌ترین بخش رحم متصل است.

۱۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام گزینۀ زیر، در ارتباط با کاربوتیب زنی، سالم و بالغ، قطعاً درست است؟

(۱) که و موزوم، که حاوی اطلاعات جنسی می باشد، طولی بیشتر از ۵ میکرومتر دارد.

۲) کروموزوم‌هایی که در کاربوتیب با شماره یکسان نام‌گذاری شده‌اند، محتوای وراثتی کاملاً یکسانی دارند.

(۳) در کاربوتیب مرحله متافاز ۱، کروموزوم‌ها از عرض در کنار کروموزوم همتای خود در استوای یاخته قرار دارند.

(۴) فام‌تن (کروموزوم) شماره ۲۱ نسبت به فام‌تن (کروموزوم) شماره ۵، میزان واحدهای سازنده دنا و پروتئین کمتری دارد.

۱۲- در ارتباط با هر مرحله‌ای از تقسیم یک یاختهٔ بنیادی در انسان که تجزیهٔ نوعی ساختار غشادار در آن مشاهده می‌شود،

کدام مورد درست است؟

(۱) فاصله میان بخش‌هایی از فام‌تن‌های مضاعف‌شده کاهش می‌یابد.

۲) فام‌تن‌ها به واسطهٔ رشته‌های دوک تقسیم در ممانهٔ باخته آرایش یافته‌اند.

(۳) برخی اندامک‌های استوانه‌ای و فاقد غشا در دورترین فاصله از یکدیگر قرار دارند.

(۴) کو حکت بر بن اندامک‌های باخته تولید برخی رشته‌های مؤثر در تقسیم را سازمان‌دهی می‌کنند.



- ۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ دستگاه تولیدمثلی یک مرد جوان درست است؟
- (۱) غده‌ای که در سطح جلویی راست روده قرار دارد، فاقد توانایی ترشح محتویات خود به مجرای میزنای است.
 - (۲) مجرای که حاوی زامه‌ها و نوعی مادهٔ قلیایی است، سرانجام از سطح پشتی کیسهٔ ذخیره‌کنندهٔ ادرار عبور می‌کند.
 - (۳) زامه‌ها به‌منظور دستیابی به توانایی حرکت، به لوله‌ای طویل و پیچیده مستقر در درون محوطهٔ شکمی منتقل می‌شوند.
 - (۴) محتویات غدد پیازی میزراهی به مجرای وارد می‌شود که ضمن دارا بودن ظاهری پیچ‌خورده، دارای دو برجستگی است.
- ۱۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) هستهٔ زامه از هستهٔ تخمک و اولین جسم قطبی کوچک‌تر است.
 - (۲) یاختهٔ تخم، تمام دناي سيتوپلاسمي خود را از تخمک به ارث می‌برد.
 - (۳) ضخامت منطقهٔ شفاف از پوشش لقاحی موجود در غشای تخمک بیشتر است.
 - (۴) زامه در مسیر رسیدن به تخمک ممکن از بیش از دولایه یاختهٔ انبانکی عبور کند.
- ۱۵- درخصوص مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که فام‌تن‌ها برای اولین بار به حداکثر فشردگی می‌رسند، کدام موارد را می‌توان بیان نمود؟
- الف - نسبت به مرحلهٔ بعدی، برای تهیهٔ کاریوتیپ مناسب‌تر است.
- ب - نسبت به مرحلهٔ قبلی، تعداد بیشتری اندامک غشادار در یاخته وجود دارد.
- ج - نسبت به مرحلهٔ بعدی، تعداد کمتری ساختار U شکل در یاخته وجود دارد.
- د - نسبت به مرحلهٔ قبلی، فام‌تن (کروموزوم)‌ها در ردیف‌های منظم‌تری استقرار یافته‌اند.
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «الف»، «ج» و «د» (۴) «ب»، «ج» و «د»
- ۱۶- درخصوص مراحل تخمک‌زایی و تشکیل تخم، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «به‌طور معمول، هر یاخته‌ای که»
- (۱) حاصل از کاستمان ۱ است، کاستمان ۲ نابرابر انجام می‌دهد
 - (۲) دارای چهارتایه است، عدد فام‌تنی مشابه‌ای با یاختهٔ سازندهٔ خود دارد
 - (۳) به‌عنوان جسم قطبی شناخته می‌شود، حاصل تقسیم نابرابر سيتوپلاسم است
 - (۴) بعد از بلوغ تقسیم کاستمان ۱ را شروع می‌کند، در دوران جنینی ایجاد شده است
- ۱۷- با فرض آنکه مطابق کتاب درسی، فرایند تقسیم سيتوپلاسم یاخته‌های گیاهی را در چهار مرحله طبقه‌بندی کنیم، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) در مرحلهٔ چهارم برخلاف مرحلهٔ سوم، فرورفتگی‌هایی در دیوارهٔ جانبی یاخته شکل می‌گیرد.
 - (۲) در مرحلهٔ اول برخلاف مرحلهٔ دوم، کروموزوم‌های تک کروماتیدی در سيتوپلاسم مشاهده می‌شوند.
 - (۳) در مرحلهٔ سوم همانند مرحلهٔ اول رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم در سيتوپلاسم مشاهده می‌شوند.
 - (۴) در مرحلهٔ سوم همانند مرحلهٔ دوم، به هم پیوستن ریزکیسه‌ها در بخش‌های میانی یاخته انجام می‌شود.
- ۱۸- ویژگی مطرح‌شده در کدام مورد، رگ‌های بند ناف را از رگ‌های دیوارهٔ رحم متمایز می‌کند؟
- (۱) سرخرگ و سیاهرگ‌های آن به‌ترتیب خون تیره و روشن دارند.
 - (۲) در تبادل مواد غذایی و اکسیژن در جفت نقش دارند.
 - (۳) با ساختار زوائد انگشتی جفت مرتبط هستند.
 - (۴) حالت به‌هم پیچ‌خورده دارند.

۱۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر اجزایی که در اولین نقطه واریسی اصلی چرخه یاخته‌ای بررسی می‌شوند، گروه A و اجزایی که در سومین نقطه واریسی اصلی بررسی می‌شوند، گروه B نامیده شوند، کدام مورد هر فام‌تن گروه B را از هر فام‌تن گروه A متمایز می‌کند؟

- (۱) در ساختار خود فاقد فامینک‌های خواهری است.
 - (۲) در مشاهده میکروسکوپی، بازوهای با اندازه بسیار متفاوت دارد.
 - (۳) در پوششی دولایه که منافذ متعددی در ساختار خود دارد، محصور نشده است.
 - (۴) در آن، سانترومر محلی برای اتصال اجزایی است که از نظر نوع مولکول‌های سازنده یکسان‌اند.
- ۲۰- مطابق مطالب کتاب درسی، درخصوص مراحل رشد و نمو اولیه جنین کدام مورد درست است؟

- (۱) توده یاخته‌ای مورولا در محل متصل شدن لوله‌های رحم به رحم دیده می‌شود.
- (۲) پوشش لقاحی حداکثر تا زمان تشکیل توده ۱۶ یاخته‌ای در رحم قابل مشاهده است.
- (۳) یاخته‌های توده یاخته‌ای درونی نسبت به یاخته‌های تروفوبلاست هسته کوچک‌تری دارند.
- (۴) محل تشکیل شدن توده دویاخته‌ای در محل شیپور لوله‌های رحمی (لوله‌های فالوپ) است.

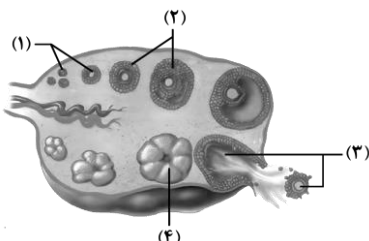
۲۱- در ارتباط با خطاهای میوزی در انسان کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) اگر یک جفت کروموزوم هم‌تا با یکدیگر بمانند، همه گامت‌های حاصل عدد کروموزومی غیرطبیعی خواهند داشت.
- (۲) اگر در آنافاز ۲ هر دو یاخته حاصل از میوز ۱ با هم ماندن کروموزوم‌ها رخ دهد، همه گامت‌های حاصل غیرطبیعی خواهند بود.
- (۳) اگر در آنافاز ۱، هیچ‌یک از کروموزوم‌ها از یکدیگر جدا نشوند، برخی از گامت‌های حاصل یک مجموعه کروموزومی خواهند داشت.

- (۴) اگر یک جفت از کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا نشوند، برخی از گامت‌های حاصل عدد کروموزومی طبیعی خواهند داشت.

۲۲- شکل زیر نشان‌دهنده چرخه تخمدانی در روزهای مختلف دوره جنسی است. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هنگام مشاهده بخش شماره»



- (۱) ۴، میزان هورمون LH در خون در حال افزایش است
- (۲) ۳، ضخامت دیواره مخاطی رحم به بیشترین مقدار رسیده است
- (۳) ۱، غلظت هورمون FSH در خون به کمترین مقدار خود رسیده است
- (۴) ۲، غلظت هورمون استروژن برخلاف پروژسترون در حال افزایش است

۲۳- با توجه به مراحل رشد و پخش نوعی یاخته‌های سرطانی در لوله گوارش، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در مرحله دوم همانند مرحله اول، یاخته سرطانی به بافت ماهیچه‌ای تهاجم می‌کند.
- (۲) در مرحله سوم برخلاف مرحله اول، حفره‌های خونی در بافت سرطانی مشاهده می‌شوند.
- (۳) در مرحله چهارم برخلاف مرحله سوم، یاخته‌های سرطانی از نوعی مجرای لنفی بدن عبور می‌کنند.
- (۴) در مرحله اول نسبت به مرحله دوم، در صورت بافت‌برداری، تومور سرطانی با احتمال بیشتری تشخیص داده می‌شود.

۲۴- در ارتباط با مادری که به تازگی زایمان دوقلو کرده، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در صورت متفاوت بودن جنسیت نوزادان، به‌طور حتم از ابتدا دو تخم ایجاد گردیده است.
- (۲) در صورت عدم تغذیه از شیر مادر، ممکن است اعتماد کمتری بین نوزادان و مادر شکل گیرد.
- (۳) در صورت مشابه بودن جنسیت نوزادان، ممکن است آن‌ها از یک تخم مشترک ایجاد شده باشند.
- (۴) در صورت تغذیه مکرر از شیر مادر، به‌طور حتم بازخورد اکسی توسین سبب افزایش تولید شیر می‌شود.

۲۵- کدام مورد درخصوص یک مرد جوان و سالم، درست است؟

- (۱) هورمونی که در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی نقش دارد، تنها از غدد جنسی ترشح می‌شود.
- (۲) هورمونی که در سطح یاخته‌های استخوانی گیرنده دارد، تنها در غدهٔ سپری شکل ایجاد می‌شود.
- (۳) هورمونی که موجب تغییر ضخامت پردهٔ صوتی می‌شود، تنها در یاخته‌های بینابینی تولید می‌شود.
- (۴) هورمونی که روییدن مو در صورت را تحریک می‌کند، تنها توسط چرخهٔ بازخوردی منفی تنظیم می‌شود.

۲۶- در ارتباط با تقسیم سیتوپلاسم در مام یاختهٔ اولیه، کدام مورد درست است؟

- (۱) حلقهٔ انقباضی به لایهٔ کربوهیدرات‌دار غشا متصل است.
- (۲) شروع آن با ایجاد فرورفتگی در وسط سیتوپلاسم همراه است.
- (۳) رشته‌های اکتین و میوزین در بیش از یک ردیف در کنار هم قرار دارند.
- (۴) با کوتاه‌شدن رشته‌های اکتین و میوزین، مام یاختهٔ ثانویه و اولین جسم قطبی حاصل می‌شوند.

۲۷- در ارتباط با «زام یاختک و مام یاختهٔ ثانویه» کدام مورد درست است؟

- (۱) هر دو آن‌ها، حاصل کاستمان ۲ است.
- (۲) فقط یکی از آن‌ها، فام‌تن مضاعف دارد.
- (۳) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند فاقد فام‌تن Y باشد.
- (۴) هر دو آن‌ها، به لوله‌ای فاقد پیچ‌خوردگی فراوان وارد می‌شود.

۲۸- در رابطه با روش صوت‌نگاری (سونوگرافی)، کدام مورد درست است؟

- (۱) در آن از امواج صوتی با بسامد پایین استفاده می‌شود.
- (۲) امواج تابیده‌شده از جنین تصویر را بر روی دستگاه می‌سازند.
- (۳) امواج آن برخلاف پرتو گاما در رادیولوژی برای جنین ضرری ندارد.
- (۴) در تشخیص بارداری، سن و جنسیت جنین و تعیین زمان تقریبی زایمان کاربرد دارد.

۲۹- در کتاب درسی، عملکرد گروهی از پروتئین‌ها به پدال گاز و ترمز تشبیه شده است. چند مورد زیر از این پروتئین‌ها هستند؟

- الف - نوعی عامل رشد که در پوست انسان زیر محل زخم تولید می‌شود.
- ب - عامل رشدی که در گیاهان در محل آسیب‌دیده تولید می‌شود.
- ج - بعضی آلاینده‌های محیطی که به ساختار دنا آسیب می‌زنند.
- د - عواملی که در دومین نقطهٔ واریسی اصلی نقش نظارتی دارند.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۳۰- با در نظر گرفتن هورمون‌های زنی باردار و سالم، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، نوعی هورمون که می‌شود.»

- (۱) در جسم زرد گیرنده دارد، از ساختار حاصل از تروفوبلاست ترشح
- (۲) کاهش آن باعث قاعدگی می‌شود، باعث رشد و ضخیم‌شدن لایهٔ میانی رحم
- (۳) فقط از تخمدان ترشح می‌شود، تحت تأثیر FSH از یاخته‌های انبانکی ترشح
- (۴) در تشکیل جسم زرد نقش دارد، به‌عنوان اساس تست‌های تأیید بارداری شناخته





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



۴
۸ نیم سال دوم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۲

جمعه ۱۴ فروردین ماه ۱۴۰۵

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت زمان پاسخ گویی	ملاحظات
			از	تا		
۱	فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۳۰ دقیقه	۴۰ سؤال
۲	شیمی	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه	۵۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای آنتالپی همان
محتوای انرژی است تا انتهای
خوراکی های طبیعی رنگین،
باز دارنده های مفید و موثر)
صفحه های ۶۵ تا ۹۲

سهم در کنکور: ۳ سؤال

فیزیک ۲

**جریان الکتریکی و
مدارهای جریان مستقیم
+ مغناطیس و
القای الکترومغناطیسی**
(از توان در مدارهای الکتریکی تا
ابتدای ویژگی های مغناطیسی مواد)
صفحه های ۵۳ تا ۸۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زیست شناسی ۲

تقسیم یاخته + تولیدمثل
صفحه های ۷۹ تا ۱۱۴

سهم در کنکور: ۴ سؤال

زمین شناسی

**پویایی زمین +
زمین شناسی و سلامت**
صفحه های ۵۹ تا ۹۱

سهم در کنکور: ۵ سؤال

ریاضی ۲

**مثلثات +
توابع نمایی و لگاریتمی**
صفحه های ۷۷ تا ۱۱۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته اید، در آزمون ۹ بهمن شرکت کنید و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کنید.

گام دوم (شروع پرانرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هفتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوید.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازید و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوید.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

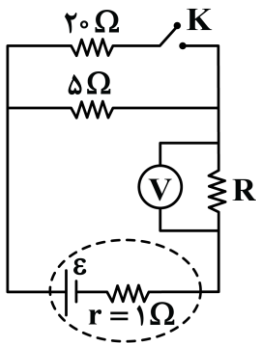
از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هفتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوید و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روید.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه



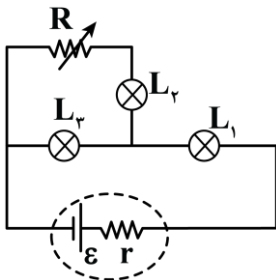
۳۱- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، عدد نشان داده شده توسط ولتسنج ایده آل از $25V$ به $27V$ افزایش می یابد.



نیروی محرکه باتری چند ولت است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۳۵
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۵

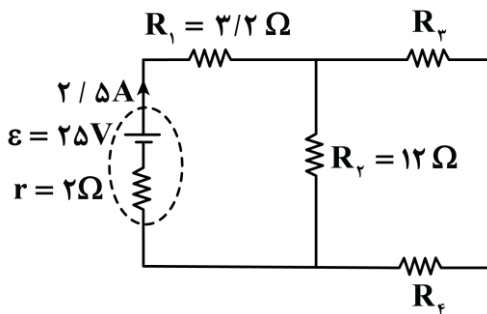
۳۲- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت رئوستا، روشنایی هر یک از لامپ های L_1 ، L_2 و L_3 به ترتیب از راست به چپ،



چگونه تغییر می کند؟

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

۳۳- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_3 برابر با $3V$ است. توان مصرفی مقاومت R_4 چند



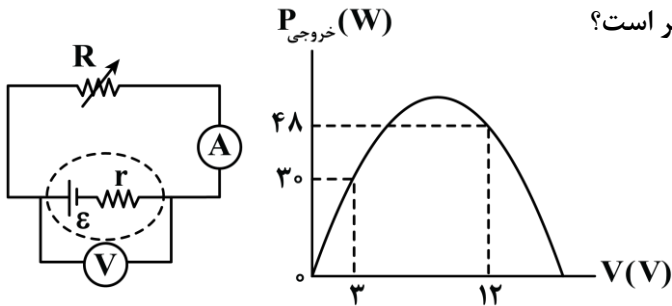
وات است؟

- (۱) ۶
- (۲) ۱۳/۵
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۴/۵

محل انجام محاسبات

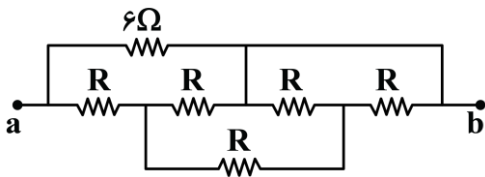
۳۴- نمودار توان خروجی باتری مدار شکل زیر بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن که به وسیله یک ولتسنج آرمانی اندازه گیری می شود، مطابق شکل زیر است. اگر $R = 3\Omega$ باشد، عدد نشان داده شده توسط آمپرسنج غیرایده آل با مقاومت داخلی $R_A = 0.5\Omega$ چند آمپر است؟

- (۱) ۴
(۲) ۳/۶
(۳) ۵
(۴) ۵/۲



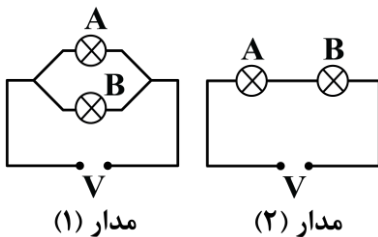
۳۵- در مدار شکل زیر، مقدار R چند اهم باشد تا مقاومت الکتریکی معادل بین دو نقطه a و b برابر با $8R/5$ باشد؟

- (۱) ۱/۷۵
(۲) ۲/۷۵
(۳) ۳/۷۵
(۴) ۴/۷۵



۳۶- دو لامپ رشته ای در اختیار داریم که جنس و طول رشته آن ها یکسان است، ولی رشته لامپ B ضخیم تر از رشته لامپ A است. این دو لامپ را یک بار طبق مدار شکل (۱) و بار دیگر طبق مدار شکل (۲) به منبع نیروی محرکه وصل می کنیم. کدام لامپ، پرنورترین لامپ خواهد بود؟

- (۱) لامپ A در مدار (۱)
(۲) لامپ A در مدار (۲)
(۳) لامپ B در مدار (۱)
(۴) لامپ B در مدار (۲)

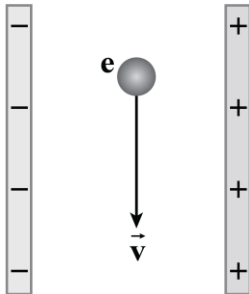


محل انجام محاسبات

۳۷- دو میخ آهنی را به قسمت‌های مختلف یک آهنربای میله‌ای نزدیک می‌کنیم. کدام یک از شکل‌های زیر در مورد القای مغناطیسی درست است؟



۳۸- مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعت ثابت $\vec{v}$ در حال عبور از یک میدان الکتریکی یکنواخت است. برای این که این الکترون بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، کدام یک از عبارات زیر صحیح هستند؟ (از نیروی وزن وارد بر الکترون صرف نظر کنید.)



- الف- میدان مغناطیسی حتماً باید عمود بر صفحه کاغذ و به سمت داخل باشد.
ب- نیروی مغناطیسی حتماً باید به سمت چپ باشد.
ج- خطوط میدان مغناطیسی حتماً باید عمود بر خطوط میدان الکتریکی باشد.
د- نیروی مغناطیسی حتماً باید هم‌راستا با خطوط میدان الکتریکی باشد.

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

۳۹- پروتونی با تندی $10^4 \times \frac{m}{s}$ و با زاویه 53° نسبت به خطوط میدان مغناطیسی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت پرتاب می‌شود. اگر زاویه بین جهت حرکت پروتون و خطوط میدان مغناطیسی، 8° کاهش یابد، برای این که اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون، ثابت بماند، باید تندی آن چند کیلومتر بر ثانیه افزایش یابد؟

$$(\sin 53^\circ = 4/5, \sqrt{2} = 1/4)$$

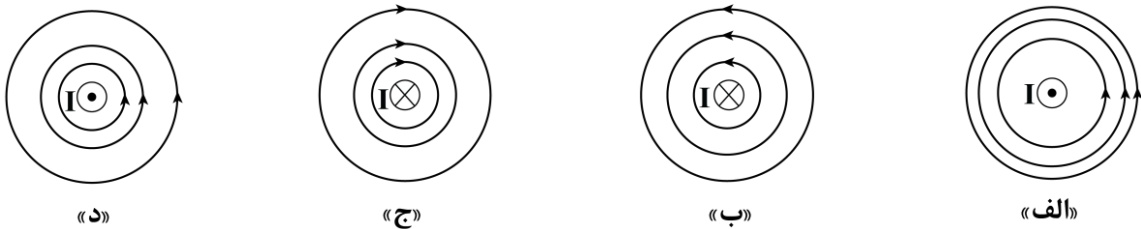
(۱) ۲۰۰۰ (۲) ۲ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۴۰- ذره‌ای با بار $2\mu C$ و با تندی $10^4 \frac{m}{s}$ وارد فضایی دارای دو میدان الکتریکی و مغناطیسی یکنواخت و هم‌جهت $E = 2000 \frac{N}{C}$ و $B = 1500 G$ می‌شود. اندازه نیروی خالص وارد بر این ذره چند نیوتون است؟ (از اثر نیروی گرانش و مقاومت هوا صرف‌نظر شود و جهت حرکت ذره بر خطوط میدان‌ها عمود است.)

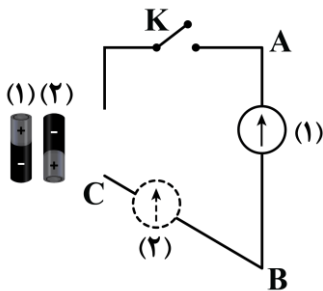
- (۱) $2/5 \times 10^{-3}$ (۲) $2/5 \times 10^{-4}$ (۳) 5×10^{-3} (۴) 5×10^{-4}

۴۱- در چه تعداد از شکل‌های زیر، خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم راست حامل جریان الکتریکی I که عمود بر صفحه است، به درستی نشان داده شده است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

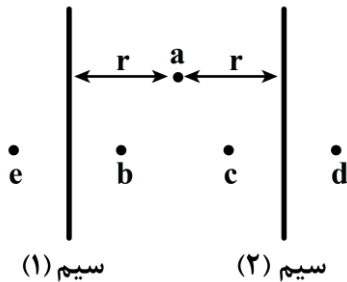
۴۲- در مدار شکل زیر، اگر باتری را در مدار قرار دهیم، بعد از بستن کلید K ، عقربه (۱) که بر روی سیم AB قرار دارد، در جهت حرکت عقربه‌های ساعت شروع به چرخش می‌کند و عقربه (۲) که در زیر سیم BC قرار دارد، بعد از تعادل، به شکل قرار می‌گیرد.



- (۱) و (۲) (۱) و (۲) (۲) و (۱) (۲) و (۱)

محل انجام محاسبات

۴۳- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد که برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از این دو سیم در نقطه a برابر با صفر است. اگر جهت جریان عبوری یکی از سیم‌ها را برعکس کرده و اندازه جریان عبوری از سیم دیگر را افزایش دهیم، برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم در کدام یک از نقاط نشان داده شده می‌تواند برابر با صفر شود؟

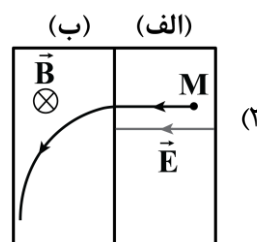
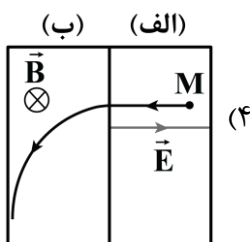
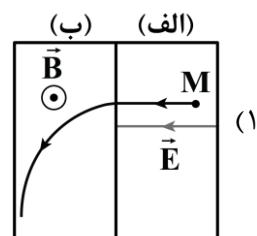
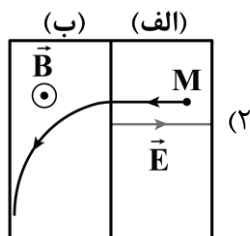
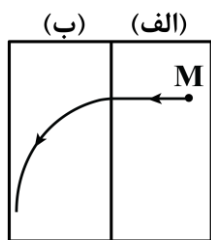


- (۱) b و c
 (۲) d و e
 (۳) b و d
 (۴) c و e

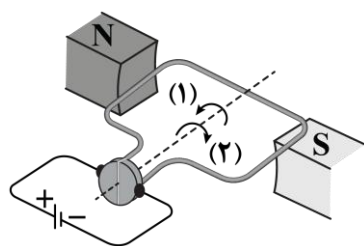
- ۴۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد میدان‌های مغناطیسی بدن انسان درست است؟
 الف- جریان‌های الکتریکی ضعیف در بدن انسان، میدان‌های مغناطیسی ضعیف ولی قابل اندازه‌گیری تولید می‌کنند.
 ب- اندازه میدان‌های مغناطیسی حاصل از عضله‌های اسکلتی و مغز به ترتیب در حدود 10^{-6} G و 10^{-12} T است.
 ج- برای اندازه‌گیری میدان مغناطیسی حاصل از مغز، از دستگاهی به نام اسکویید استفاده می‌شود.
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۴۵- سیملوله‌ای آرمانی به طول 12 cm دارای 900 حلقه است. جریان عبوری از سیملوله چند میلی آمپر باشد تا بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌های آن 18 G باشد؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-5} \frac{\text{T} \cdot \text{cm}}{\text{A}})$
 (۱) ۲ (۲) ۲۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۰/۲

محل انجام محاسبات

۴۶- در شکل زیر در هر یک از مناطق مجزای «الف» و «ب» فقط یک میدان الکتریکی یکنواخت یا میدان مغناطیسی یکنواخت وجود دارد. اگر یک الکترون را از نقطه M رها کنیم، این الکترون مسیری مطابق شکل زیر را طی می‌کند. در کدام گزینه جهت میدان‌ها به درستی رسم شده است؟ (از اثر نیروی وزن صرف نظر کنید).



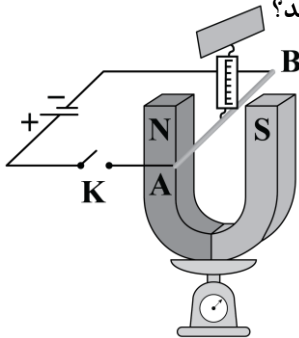
۴۷- کدام گزینه در مورد ابزار نشان داده شده در شکل زیر نادرست است؟



- (۱) طرحی ساده از یک موتور الکتریکی را نشان می‌دهد.
- (۲) این ابزار انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کند.
- (۳) این ابزار اساس کار بسیاری از دستگاه‌ها نظیر جاروی برقی، ماشین لباسشویی، پنکه و ... را تشکیل می‌دهد.
- (۴) در لحظه نشان داده شده حلقه در جهت (۲) می‌چرخد.

محل انجام محاسبات

۴۸- در شکل زیر، سیم افقی AB به طول ۲۰cm در میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب آهنربا به بزرگی ۴T/۰ معلق است و اعدادی که نیروسنج فنری و ترازو نشان می‌دهند، به ترتیب T و F_N هستند. وقتی کلید K بسته شود، از سیم، جریان ۱۰A می‌گذرد. با وصل کلید K، مقدار $F_N - T$ چند نیوتون تغییر می‌کند؟



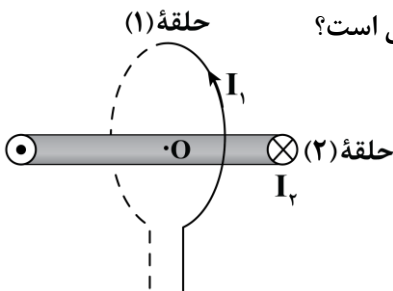
(۱) ۰/۸ +

(۲) ۰/۸ -

(۳) ۱/۶ +

(۴) ۱/۶ -

۴۹- شکل زیر، دو حلقهٔ رسانای هم‌مرکز و حامل جریان را نشان می‌دهد که میدان مغناطیسی حاصل از آن‌ها در مرکز حلقه‌ها (نقطهٔ O) هم‌اندازه هستند. میدان خالص در مرکز حلقه‌ها در چه جهتی است؟



(۱) ←

(۲) ↑

(۳) ↖

(۴) ↙

۵۰- سیمی به طول ۵m و قطر مقطع ۲mm به دور یک لولهٔ پلاستیکی توخالی به طول ۱۰cm و قطر ۴cm پیچیده شده است. با عبور جریان I از این سیملولهٔ آرمانی، اندازهٔ میدان مغناطیسی درون سیملوله و روی محور آن برابر با ۲۰G می‌شود. جریان I چند آمپر است؟ ($\pi = ۳/۱۴$ ، $\mu_0 = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T \cdot m}{A}$)

(۴) ۴

(۳) ۲

(۲) ۰/۸

(۱) ۰/۲

محل انجام محاسبات

۵۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) میوه‌ها نسبت به آبمیوه‌های طبیعی ماندگاری بیشتر و کیفیت بهتری دارند.
 (۲) سرعت متوسط تولید فراورده‌های گازی را می‌توان با اندازه‌گیری فشار آن‌ها تعیین کرد.
 (۳) هر چه آهنگ یک واکنش بیشتر باشد، زمان ماندگاری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر خواهد بود.
 (۴) در انفجار یک ماده منفجره جامد یا مایع، حجم زیادی گاز طی زمان بسیار کم تولید می‌شود.
- ۵۲- در یک سیلندر با پیستون متحرک $44/8$ لیتر گاز نیتروژن مونوکسید با مقدار کافی گاز اکسیژن در شرایط استاندارد طبق معادله موازنه‌نشده $NO(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$ واکنش می‌دهد. اگر پس از گذشت 150 ثانیه حجم گاز نیتروژن مونوکسید به $11/2$ لیتر برسد، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن در این مدت برابر با چند مول بر دقیقه است؟
- (۱) $0/15$ (۲) $0/3$ (۳) $1/5$ (۴) 3

- ۵۳- اگر $4/48$ لیتر مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن مطابق معادله موازنه‌نشده $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$ در شرایط استاندارد به‌طور کامل واکنش دهند، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (آنتالپی پیوندهای $N \equiv N$ ، $N-H$ و $H-H$ به ترتیب برابر با 940 ، 391 و 436 کیلوژول بر مول است.)
- (۱) $4/6$ (۲) $4/9$ (۳) $9/2$ (۴) $9/8$

۵۴- کدام یک از مقایسه‌های زیر میان مقدار آنتالپی پیوندها نادرست است؟



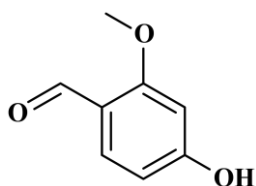
- ۵۵- آنتالپی سوختن اتانول در دما و فشار معین برابر 1365 - کیلوژول بر مول است. از گرمای حاصل از سوختن کامل چند گرم اتانول گرمای مورد نیاز برای تولید در مجموع 126 گرم فراورده در واکنش $C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$ ، $\Delta H = +130 \text{ kJ}$ تأمین می‌شود؟
- ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)
- (۱) $36/8$ (۲) $33/6$ (۳) $18/4$ (۴) $16/8$

- ۵۶- اگر در واکنش سوختن 56 گرم از یک ترکیب آلی اکسیژن‌دار، 56 لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید در شرایط استاندارد و 54 گرم آب تولید شود، درصد جرمی اکسیژن در این ترکیب به تقریب چقدر است؟
- ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)
- (۱) $39/3$ (۲) $42/9$ (۳) $32/1$ (۴) $35/7$

محل انجام محاسبات



۵۷- کدام یک از گزینه های زیر در مورد مولکولی با ساختار مقابل، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)



(۱) اختلاف جرم مولی آن با ۲-هپتانول برابر با ۳۴ گرم است.

(۲) حدود ۴۳ درصد از جفت الکترون های پیوندی آن میان اتم های کربن قرار دارند.

(۳) آلدهید موجود در بادام برخلاف ترکیب مورد نظر دارای یک گروه عاملی کربونیل در ساختار خود است.

(۴) در سوختن کامل آن در دما و فشار مشخص، حجم اکسیژن مصرف شده و کربن دی اکسید تولید شده برابر است.

۵۸- اگر Δn یک ماده در واکنش $A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ مقداری باشد، آن ماده این واکنش است و در طول زمان انجام این واکنش، سرعت این ماده می یابد.

(۱) مثبت - فراورده - کاهش (۲) منفی - فراورده - افزایش

(۳) مثبت - واکنش دهنده - کاهش (۴) منفی - واکنش دهنده - افزایش

۵۹- واکنش تجزیه ۶ مول گوگرد تری اکسید مطابق واکنش موازنه نشده $SO_2(g) \rightarrow SO_2(g) + O_2(g)$ در یک ظرف در حال انجام است. اگر از زمانی که جرم گوگرد تری اکسید و اکسیژن در ظرف واکنش برابر می شود تا پایان واکنش، ۲۰ دقیقه طول بکشد، سرعت تولید گوگرد دی اکسید در این بازه زمانی برابر چند میلی مول بر دقیقه است؟

($O = 16, S = 32: g. mol^{-1}$)

(۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۶۰- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(۱) مقدار انرژی مصرف شده برای شکستن پیوندهای موجود در یک مول ید در دما و فشار اتاق برابر با آنتالپی پیوند $I - I$ است.

(۲) گرمای حاصل از سوختن $2m$ گرم پروتئین در مقایسه با گرمای حاصل از سوختن m گرم چربی، بیشتر است.

(۳) مجموع آنتالپی پیوندهای موجود در یک مول ۱-بوتن و یک مول ۲-بوتن یکسان است.

(۴) با افزایش شمار اتم های کربن در آلکان ها، ارزش سوختی آنها کاهش می یابد.

۶۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

«اگر در یک واکنش، مواد فراورده از مواد واکنش دهنده بیشتر باشد، علامت ΔH این واکنش همانند واکنش خواهد بود.»

(۱) آنتالپی - فتوسنتز

(۲) آنتالپی - تبدیل گاز کربن دی اکسید به اتم های گازی مجزا

(۳) مجموع آنتالپی پیوندهای - تشکیل هیدرازین از عناصر سازنده آن

(۴) مجموع آنتالپی پیوندهای - تشکیل هیدروژن پراکسید از عناصر سازنده آن

محل انجام محاسبات

۶۲- چند مورد از مطالب زیر درباره رادیکال‌های آزاد درست است؟

الف - اگر در مولکولی حداقل یک اتم از آرایش هشت‌تایی پیروی نکند، آن ماده رادیکال آزاد است.

ب - رادیکال‌های آزاد گونه‌هایی ناپایدار هستند که واکنش‌پذیری بسیار بالایی دارند.

ج - در ساختار رادیکال‌های آزاد همه اتم‌ها از ساختار هشت‌تایی تبعیت نمی‌کنند.

د - در ساختار این مواد حداقل یک الکترون جفت‌نشده وجود دارد.

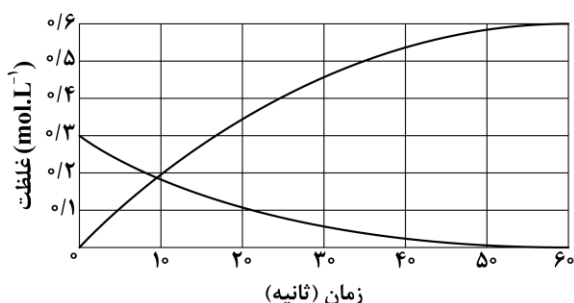
ه - در ساختار این مواد جفت الکترون ناپیوندی وجود ندارد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶۳- برای یک ترکیب آلی بدون شاخه با فرمول مولکولی $C_5H_{10}O$ ، به ترتیب چند ساختار آلدهیدی و چند ساختار کتون می‌توان در نظر گرفت؟

(۱) ۱ - ۲ (۲) ۲ - ۳ (۳) ۱ - ۳ (۴) ۲ - ۲

۶۴- واکنش $2Cl_2O(g) \rightarrow 4Cl(g) + O_2(g)$ در یک ظرف ۵ لیتری در حال انجام است. اگر نمودار زیر تغییرات غلظت مولی دو ماده شرکت‌کننده در این واکنش را نشان دهد، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن از ابتدا تا انتهای واکنش بر حسب مول بر دقیقه کدام است و طی این واکنش چند گرم گاز Cl تولید شده است؟ ($Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) $10.6/5 - 0.75$

(۲) $10.6/5 - 3$

(۳) $426 - 3$

(۴) $426 - 0.75$

۶۵- با توجه به جدول زیر، آنتالپی واکنش موازنه شده تجزیه آب اکسیژنه در شرایط گازی، برابر چند کیلوژول بر مول است؟

$O - O$	$H - H$	$O - H$	$O = O$	پیوند
۱۴۶	۴۳۶	۴۶۳	۴۹۵	میانگین آنتالپی پیوند (kJ.mol^{-1})

(۱) -۱۴۴ (۲) -۳۴۹ (۳) -۲۹۰ (۴) -۲۰۳

محل انجام محاسبات

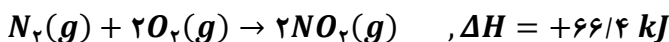
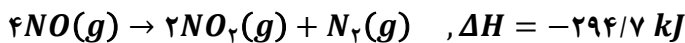
۶۶- در یک ظرف سرباز ۳۵۰ گرم کلسیم کربنات مطابق معادله $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ به طور کامل تجزیه می شود. اگر جدول زیر نشان دهنده جرم توده جامد موجود در ظرف با گذشت زمان باشد، کدام گزینه درباره این واکنش نادرست است؟

($C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰: g.mol^{-1}$)

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
جرم توده جامد (g)	۳۵۰	۳۰۶	۲۷۳	۲۵۱	۲۴۰

- (۱) شیب نمودار مول-زمان برای فراورده های این واکنش، با یکدیگر برابر و مثبت است.
 (۲) سرعت متوسط تشکیل کلسیم اکسید در ۴۰ ثانیه اول واکنش برابر با $\frac{3}{75}$ مول بر دقیقه است.
 (۳) اگر سرعت تجزیه کلسیم کربنات پس از ۳۰ ثانیه نخست ثابت بماند، زمان کل انجام واکنش برابر با ۷۰ ثانیه خواهد بود.
 (۴) نسبت سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات در ده ثانیه اول به سرعت متوسط مصرف این ماده در ده ثانیه سوم برابر با ۲ است.

۶۷- با توجه به واکنش های گرمایشیایی زیر:



آنتالپی واکنش $3N_2(g) + 4O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g) + 4NO(g)$ برابر چند کیلوژول بر است؟

- (۱) $+384/5$ (۲) $+427/5$ (۳) $+452/6$ (۴) $+350/4$

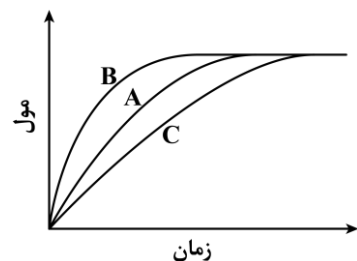
۶۸- بازدارنده موجود در هندوانه یک ترکیب آلی و است.

- (۱) سیرشده - بدون شاخه (۲) سیرنشده - بدون شاخه (۳) سیرشده - شاخه دار (۴) سیرنشده - شاخه دار

۶۹- چند مورد از موارد زیر به ترتیب با انجام تغییرات گفته شده باعث تغییر منحنی واکنش از A به B و از A به C می شوند؟

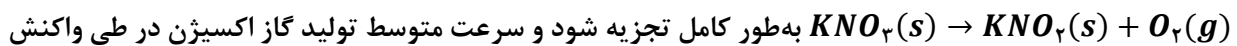
(نمودار، نشان دهنده تغییر مول های یکی از مواد فراورده در واکنش است.)

- الف - افزودن مقداری بنزوئیک اسید به ماده غذایی در حال فاسد شدن.
 ب - افزودن آب مقطر به محلول هیدروکلریک اسید در واکنش آن با فلز آهن.
 ج - فرایند هضم کلم و حبوبات در افرادی که با خوردن آن ها دچار نفخ می شوند.
 د - استفاده از ۱ مول فلز روبیدیم به جای ۱ مول فلز پتاسیم در واکنش با آب سرد.



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

۷۰- اگر در یک ظرف ۲ لیتری، یک نمونه از پتاسیم نیترات مطابق واکنش موازنه نشده



برابر با $\frac{0}{3}$ مول بر دقیقه باشد، پس از گذشت چند ثانیه از ابتدای واکنش ۱۰۲ گرم فراورده جامد تولید می شود؟

($N = ۱۴, O = ۱۶, K = ۳۹: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۱۰ (۴) ۲۴۰

محل انجام محاسبات



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز پایه یازدهم



۴
نیم سال دوم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

جمعه ۱۴ فروردین ماه ۱۴۰۵

- ✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- ✓ تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- ✓ نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون

دِرس	مَسْئُول دِرس	طراحان	وِیراستاران
زیست شناسی	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای امیرحسین آقاپاری - منصور قماش محمد داود آبادی - فراهانی - مهرداد قدک کار علی محمدی کیا - امیرحسین هاشمی محمدعلی حیدری - کسری رهنما امیرحسین ظریف	یاسین دانایی زاده نیما شریعتی - ایلیا جمارانی رامین نوری
فیزیک	حسین عبدوی نژاد محمد جواد سورچی	حسین عبدوی نژاد - مهدی پارسا محمد جواد سورچی	مروارید شاه حسینی ایلیا فقیه میرزایی علیرضا ملک حسینی
شیمی	علی ترابی	علی ترابی - پرهام تیزپا فرهنگ امیری - طاهای حق بین	محمد مهدی معظمی فرهنگ امیری - طاهای حق بین امیرعلی حسینی فرد محمد دارابی جم
ریاضی	حسین شفیع زاده سید جواد نظری مهرداد کیوان	محمد خانگلدی	مهرداد اسپیدکار حمیدرضا ولی پور - نوید ذکی
زمین شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد - فرشید مشعر پور مصطفی دهنوی - یگانه رنجبر	لیدا علی اکبری مصطفی فرخشاهی امیرعلی حسینی فرد امیرحسین امام دوست

تیم اجرایی و تولید آزمون

زهره جعفری

مائده بادان فیروز

نازنین امیری

مرضیه رستمی

مروارید شاه حسینی

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت های خوبتون انرژی می گیریم. مرسی که همراهمون هستین. راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

دکتر رسول خنجری

شاید بعضی وقت‌ها وقتی می‌خواهی برای کنکور درس بخونی، توی ذهنت این فکر بیاد که شرایط خونه خیلی برای درس خوندن ایده‌آل نیست. مثلاً با خودت بگی: «اگه خونه آروم‌تر بود یا شرایط یه کم بهتر بود، راحت‌تر می‌تونستم درس بخونم.» این فکر تا حدی طبیعی و خیلی از دانش‌آموزها تجربه‌ش می‌کنن.

اما اینجا قرار نیست درباره‌ی این صحبت کنیم که خانواده دقیقاً چه کارهایی باید انجام بدن تا شرایط بهتر بشه. چون اگر بیش از حد روی این موضوع تمرکز کنیم، ممکنه کم‌کم ذهنمون عادت کنه همه چیز رو به شرایط بیرونی ربط بده و تمرکزمون از چیزی که واقعاً دست خودمونه دور بشه.

هدف این مطلب بیشتر اینه که یاد بگیریم چطور در کنار خانواده و اطرافیان، با آرامش بیشتری درس بخونیم و رابطه‌ای داشته باشیم که تنش کمتری ایجاد کنه؛ طوری که هم حال خودمون بهتر باشه و هم تمرکزمون برای درس خوندن حفظ بشه.

اینجا قراره یاد بگیریم چطوری هیجانات خودت و خانواده‌ت رو کنترل کنی تا وقتی برای کنکور درس می‌خونی (و حتی بقیه وقتا) بتونی با آرامش بیشتری کنار بقیه زندگی کنی و درس بخونی.

واقعیت اینه که هر کسی در کنار خانواده و اطرافیان گاهی با اختلاف نظر روبه‌رو می‌شه و این کاملاً طبیعی. تعارض یعنی دقیقاً همین لحظه‌هایی که خواسته‌تو با خواسته‌ی یک نفر دیگه جور درنمیاد. مثلاً تو می‌خواهی توی سکوت درس بخونی، اما یکی از اعضای خانواده تلویزیون رو روشن کرده؛ یا تو برنامه‌ریزی کردی شب زودتر بخوابی، ولی بقیه هنوز بیدارن و سر و صدا هست.

در این جور موقعیت‌ها معمولاً هر دو طرف احساس می‌کنن حق با خودشونه و همین‌جا جرقه بحث یا دلخوری زده می‌شه. **به این موقعیت‌ها می‌گیم «تعارض».**

حالا سؤال مهم اینه که وقتی چنین موقعیت‌هایی پیش میاد، باید چه کار کنیم؟ جالبه بدونی برای برخورد با تعارض‌ها در کل **چهار نوع واکنش یا راه‌حل** وجود داره؛ نه بیشتر. توی ادامه می‌خوایم این چهار مدل رو با هم مرور کنیم تا بدونی در هر موقعیتی کدوم انتخاب می‌تونه منطقی‌تر و کم‌هزینه‌تر باشه.

قبل از اینکه بریم سراغشون یه مثال بزنم. فرض کن تو و داداشت می‌خواین تلویزیون ببینین. تو می‌خواهی شبکه آموزش ببینی، اون می‌خواد فوتبال ببینه. خب اینجا دعوا شروع می‌شه! حالا بین چه مدل‌هایی برای حلش داریم:

۱. جنگیدن

اولین چیزی که معمولاً به ذهن آدم می‌رسه، جنگیدن! مثلاً دعوا می‌کنی، کنترل رو می‌گیری، اونم جیغ می‌زنه و اعصاب داغون می‌شه.

این روش هزار تا ضرر داره — از آسیب جسمی گرفته تا اعصاب خوردی. **پس فقط وقتایی ازش استفاده کن که واقعاً چیزی که می‌خواهی ارزش اون همه هزینه رو داشته باشه. وگرنه نرو سمتش!**

۳. قهر، خراب، تصریم

راه دوم هم معمولاً کار آدماییه که هنوز از نظر روحی کاملاً پخته نیستن. قهر کردن یعنی باخت - باخت. چون هم تو از بودن با اون محروم می‌شی، هم اون از بودن با تو. این در واقع به هیچ کدومتون سود نمی‌رسونه.

فقط وقتی از این روش استفاده کن که همه‌چی رو امتحان کردی و طرف مقابل با گفت‌وگو و تعامل درست نشد؛ اونم نه بیشتر از دو سه روز. چون وقتی طولش بدی، ذهن شروع می‌کنه از اون آدم به «دشمن» می‌سازه و همه خوبی‌هاشو فراموش می‌کنی. نتیجه‌اش؟ اعصاب داغون خودت!

۴. تسلیم شدن

تسلیم شدن همیشه بد نیست! اگه با فکر و حساب باشه حتی از گفت‌وگو هم مؤثرتره. مثلاً شاید دیدن شبکه آموزش برای تو ۵۰٪ مهمه، ولی برای داداشت فوتبال ۸۰٪ اهمیت داره. اینجور وقتا اگه بتونی کوتاه بیای و بگی:

«باشه عزیزم، تو فوتبال ببین، من آموزش رو بعداً می‌بینم.»

با همین کار ساده هم فداکار دیده می‌شی، هم احتمال زیاد بعداً اونم وقتی نوبت شد، باهات راه میاد.

۵. گفت‌وگو

با کلاس‌ترین و عاقلانه‌ترین گزینه همینه. گفت‌وگو یعنی به‌جای داد و سکوت قهرآلود، حرف بزنی. خیلی وقتا فقط با یه گفت‌وگوی آروم و محترمانه، راه‌حل خودبه‌خود پیدا می‌شه.

اجازه نده ناراحتی‌ها و فکرای منفی هی تو ذهنت بمونن و تمرکزت رو از درس خوندن برای کنکور بگیرن. فقط بگو چی اذیتت کرده.

مثلاً ساده بگو:

«فلان کارت منو ناراحت کرد.»

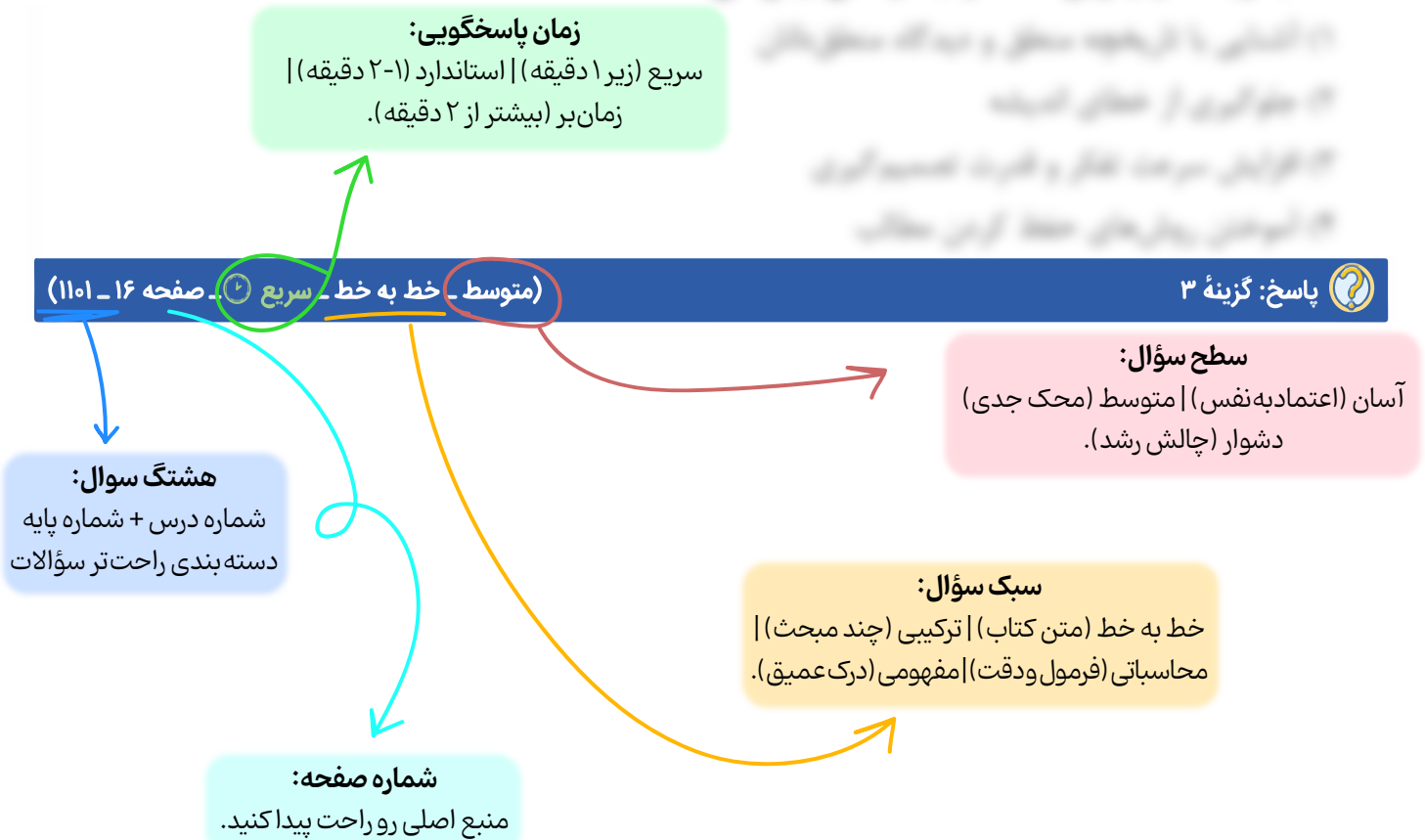
بدون داد زدن و فحش دادن و جنجال!

جمع‌بندی آخر...

وقتی برای کنکور درس می‌خونی، جنگ و قهر رو تا حد ممکن کنار بذار. در عوض یاد بگیر آگاهانه از تسلیم سنجیده و گفت‌وگو استفاده کنی. اینطوری هم اعصاب راحت‌تره، هم رابطه‌ها آروم‌تر می‌شن، هم تمرکزت برای درس خوندن برای کنکور حفظ می‌شه.

راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها

در ادامه، به منظور آشنایی بیشتر با نحوه پاسخ‌گویی به سوالات، راهنمای پاسخ‌نامه آزمون‌ها تهیه شده است. این راهنما شامل توضیحاتی در مورد نحوه پاسخ‌گویی به سوالات، نحوه علامت‌گذاری سوالات و نحوه پاسخ‌گویی به سوالات است.



یادتون باشه:

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیری، نه یک مانع.
- ✓ پاسخ‌نامه فقط جواب نیست؛ یک کارگاه آموزشی کامله.
- ✓ با هر آزمون و مرور این پاسخ‌نامه، یک پله بالاتر می‌رید و یک قدم به رؤیایون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسانی که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.



بودجه‌بندی
این آزمون

زیست‌شناسی ۲: تقسیم یاخته + تولیدمثل (صفحه‌های ۷۹ تا ۱۱۴)

سهم در
کنکور

به‌طور میانگین هر ساله ۴ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

توی آزمون قبلی، مباحث نیم‌سال اول رو مرور کردیم و حالا توی این آزمون، می‌خوایم بخش‌هایی از نیم‌سال دوم رو که قبل از عید خونديم، مرور کنیم. با وجود حجم کمتر مطالب و همین‌طور میشه گفت آسون‌تر بودن مباحث، ممکن هست درصدتون توی این آزمون نسبت به آزمون قبلی افت داشته باشه. چرا؟ چون این مباحث نسبت به مباحث نیم‌سال اول، جدیدتر هستن و کمتر مطالعه کردین؛ بنابراین، این افت درصد، چیز غیرطبیعی و نگران‌کننده‌ای نیست و اگر هم که افت درصد نداشتین، وضعیتتون خوبه. اما بعد از تحلیل و بررسی این دو آزمون، یه کار دیگه‌ای که لازمه انجام بدین، مقایسه نتیجه این آزمون‌ها با آزمون‌های قبل از عید هست. قاعدتاً انتظار می‌ره که درصدتون پیشرفت داشته باشه و اگه نتونستین پیشرفت کنین، نشون میده هنوز یه جای کار می‌لنگه و باید ضمن بررسی مشکلات و پیدا کردن راه‌حل، تلاش بیشتری داشته باشین. خُب دیگه بریم سراغ تحلیل آزمون.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز



۱- مطابق با مطالب کتاب‌درسی در رابطه با دوره جنسی در زنان، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) از کار افتادن تخمدان‌ها یا همان یائسگی معمولاً بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی است.
- (۲) نظم عادت ماهانه، مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثل است.
- (۳) عادت ماهانه همزمان با بلوغ جنسی به‌صورت نامنظم شروع می‌شود.
- (۴) بهترین زمان برای باروری زنان در سنین ۳۵ تا ۴۰ سالگی است.

آسان - حفظی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱	یائسگی معمولاً بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی است.
۲	نظم عادت ماهانه مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثل زن است.
۳	عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می‌شود و ابتدا نامنظم است.
۴	بهترین زمان برای باروری سال‌های ابتدای جوانی است.

پاسخ تشریحی:

دوره باروری و تولیدمثل در زن حدود ۳۰ تا ۳۵ سال است و بهترین زمان برای باروری سال‌های ابتدای جوانی (نه ۳۵ تا ۴۰ سالگی) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ① معمولاً عادت ماهانه به علت از کار افتادن تخمدان‌ها بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی متوقف می‌شود. این پدیده را یائسگی می‌نامند.
- ② و ③ عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می‌شود ابتدا نامنظم، ولی کم‌کم منظم می‌شود. نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثل زن است.



۲- مطابق اطلاعات کتاب‌درسی، کدام عبارت درخصوص سومین مرحله از تقسیم میوز یک یاخته دیپلوئید (۲n) در انسان درست است؟

- (۱) بلافاصله پس از این مرحله، فام‌تن‌های دارای بیشترین فشردگی، توسط غشا احاطه می‌شوند.
- (۲) بلافاصله پیش از این مرحله، اجزای شبکه آندوپلاسمی موجود در سیتوپلاسم تجزیه می‌شوند.
- (۳) با کاهش طول گروهی از رشته‌های دوک، شرایط لازم برای جداسازی کروماتیدها فراهم می‌شود.
- (۴) کروموزوم‌های همتای کنار هم قرار گرفته، تحت تأثیر رشته‌های دوک به استوای یاخته هدایت می‌شوند.



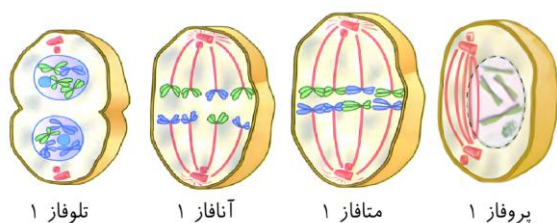
در صورتی که یک یاخته دیپلوئید توانایی میوز داشته باشد، این یاخته میوز ۱ را انجام می‌دهد و آنافاز ۱، سومین مرحله از تقسیم این یاخته خواهد بود.

بررسی سریع:

۱	در مرحلهٔ تلوفاژ ۱، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های دو کروماتیدی ایجاد می‌شود.
۲	در مرحلهٔ پروفاژ ۱، شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه می‌شود نه متافاز ۱!
۳	در آنافاز ۱، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا نمی‌شوند.
۴	این گزینه بیانگر ویژگی متافاز ۱ است.

پاسخ تشریحی:

بلافاصله پس از آنافاز ۱، مرحلهٔ تلوفاژ ۱ انجام می‌شود که در این مرحله پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های دو کروماتیدی ایجاد می‌شود. توجه داشته باشید که کروموزوم‌ها در این مرحله نیز در حداکثر فشردگی قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) بلافاصله پیش از آنافاز ۱، مرحلهٔ متافاز ۱ انجام می‌شود که در این مرحله شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه نمی‌شود. تجزیهٔ شبکهٔ آندوپلاسمی در مرحلهٔ پروفاژ ۱ انجام می‌گیرد.
- ۳) در آنافاز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌شوند نه کروماتیدهای خواهری!

نکته:

در مرحلهٔ آنافاز ۲ کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند.

۴) در مرحلهٔ متافاز ۱، تترادها در استوای یاخته قرار می‌گیرند.

کلاس درس: مراحل میوز

میوز از دو مرحلهٔ کلی تقسیم میوز ۱ و ۲ تشکیل شده است. پیش از شروع تقسیم میوز ۱، اینترفاز رخ می‌دهد. پس از تقسیم هسته در پایان میوز ۱ (معمولاً) و میوز ۲ (همیشه) نیز تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.

در میوز ۱، عدد کروموزومی نصف می‌شود. میوز ۱ شامل چهار مرحلهٔ پروفاژ ۱، متافاز ۱، آنافاز ۱ و تلوفاژ ۱ است.

۱- **پروفاژ ۱:** تشکیل تتراد، ۲- فشردگی و ضخیم و کوتاه‌تر شدن رشته‌های کروماتین (فامینه) ← امکان مشاهده با میکروسکوپ نوری، ۳- حرکت سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته ← تشکیل دوک تقسیم بین سانتیریول‌ها، ۴- تجزیهٔ کامل پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ← رسیدن رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها، ۵- اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها

۲- **متافاز ۱:** قرار گرفتن تترادها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته

۳- **آنافاز ۱:** جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر و کوتاه‌شدن رشته‌های دوک ← حرکت کروموزوم‌ها به سمت قطبین یاخته

۴- **تلوفاژ ۱:** تشکیل مجدد پوشش هسته در اطراف هستهٔ هاپلوئید دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی

در مرحلهٔ متافاز ۱، به هر سانترومر یک رشتهٔ دوک متصل است.

در مرحلهٔ آنافاز ۱، پروتئین اتصال سانترومر تجزیه نمی‌شود و کروموزوم‌ها، مضاعف (دو کروماتیدی) باقی می‌مانند.

در پایان میوز ۱، معمولاً (نه همیشه) تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.

میوز ۲ شباهت زیادی با تقسیم میتوز دارد. میوز ۲ شامل چهار مرحلهٔ پروفاژ ۲، متافاز ۲، آنافاز ۲ و تلوفاژ ۲ است.

۱- **پروفاژ ۲:** ۱- حرکت سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته ← تشکیل دوک تقسیم بین سانتیریول‌ها، ۲- تجزیهٔ کامل پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ← رسیدن رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها، ۳- اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها

۲- **متافاز ۲:** قرارگیری کروموزوم‌ها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته

۳- **آنافاز ۲:** تجزیهٔ پروتئین اتصال ناحیهٔ سانترومر ← جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر ← حرکت کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به سمت قطبین یاخته

۴- **تلوفاژ ۲:** تشکیل مجدد پوشش هسته در اطراف یک مجموعهٔ کروموزومی (کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی)

قبل از تقسیم میوز ۲، اینترفاز رخ نمی‌دهد اما سانتیریول‌ها دو برابر می‌شوند.



در مرحلهٔ متافاز ۲، به هر سانترومر دو رشتهٔ دوک متصل است.

در پایان تقسیم میوز، چهار یاختهٔ هاپلوئید تولید می‌شود.

نکته: هر کروموزوم، چه تک‌کروماتییدی باشد و چه دو کروماتییدی، دارای یک سانترومر است.

نکته: تعداد تترادها برابر با نصف تعداد کروموزوم‌هاست و ارتباطی با تعداد مجموعه‌های کروموزومی ندارد. برای مثال، در یک یاختهٔ $2n=28$ چهارده تتراد تشکیل می‌شود.

نکته: به‌جز تشکیل تتراد در مرحلهٔ پروفاز ۱، سایر وقایع مراحل پروفاز ۱ مشابه پروفاز و پرومتافاز تقسیم میتوز است.



۳- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) میزان پروژسترون ترشحی از جسم زرد بیشتر از استروژن است.
- (۲) در زمان تخمک‌گذاری، انبانک بالغ به دیوارهٔ تخمدان چسبیده است.
- (۳) مام‌یاختهٔ اولیه به همراه یاخته‌های انبانکی از تخمدان خارج می‌شود.
- (۴) تخمک‌گذاری نتیجهٔ بازخورد مثبت بین هورمون‌های استروژن و LH است.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۳

بررسی سریع:

۱	جسم زرد بیشتر پروژسترون ترشح می‌کند.
۲	انبانک بالغ در زمان تخمک‌گذاری به دیوارهٔ تخمدان چسبیده است.
۳	مام‌یاختهٔ ثانویه به همراه یاخته‌های انبانکی از تخمدان خارج می‌شود.
۴	تخمک‌گذاری نتیجهٔ بازخورد مثبت است.

پاسخ تشریحی:

در فرایند تخمک‌گذاری، مام‌یاختهٔ ثانویه (نه اولیه) همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطهٔ شکمی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را ادامه می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند، به‌طوری که ترشح پروژسترون از استروژن بیشتر است.
- (۲) در زمان تخمک‌گذاری انبانک بالغ به دیوارهٔ تخمدان چسبیده است و آماده خروج و پاره کردن دیوارهٔ تخمدان است.
- (۴) تخمک‌گذاری زمانی انجام می‌شود که ترشح LH یک‌باره افزایش یابد.



۴- با در نظر گرفتن انجام تقسیم کامل میوز یک یاختهٔ جانوری، اگر مرحله‌ای که در آن ساختار تترادها از بین می‌رود را A و مرحله‌ای

که تعداد کروموزوم‌ها مضاعف می‌شوند را B در نظر بگیریم، کدام عبارت به طور حتم درست است؟

- (۱) در مراحل پس از مرحلهٔ B، تغییری در طول رشته‌های دوک تقسیم ایجاد نمی‌شود.
- (۲) در حد فاصل مرحلهٔ A تا B، تغییر زیادی در میزان فشردگی کروموزوم‌ها ایجاد نمی‌شود.
- (۳) در مراحل پیش از مرحلهٔ A، امکان اتصال دو رشتهٔ دوک تقسیم به هر کروموزوم وجود دارد.
- (۴) در حد فاصل مرحلهٔ A تا B، با اتصال حلقه‌های انقباضی به غشا، تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینهٔ ۲

ترجمهٔ صورت سؤال

در طی تقسیم کامل میوز، در مرحلهٔ آنافاز ۱ و با جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا، ساختار تتراد از بین می‌رود؛ پس منظور از A، همان مرحلهٔ آنافاز ۱ است. همچنین در مرحلهٔ آنافاز ۲ با جداسازی کروماتیدهای خواهری، تعداد کروموزوم‌ها مضاعف می‌شوند پس منظور از B، همان مرحلهٔ آنافاز ۲ است.



بررسی سریع:

۱ در مرحلهٔ تلوفاز ۲ رشته‌های دوک تقسیم تخریب و طول آن‌ها کاهش می‌یابد.

۲ در فاصلهٔ میوز ۱ و ۲، تغییر زیادی در فشردگی کروموزوم‌ها رخ نمی‌دهد.

۳ در میوز ۱، به هر کروموزوم تنها یک رشتهٔ دوک متصل است.

۴ پس از میوز ۱، معمولاً تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود نه به‌طور حتم!

پاسخ تشریحی:

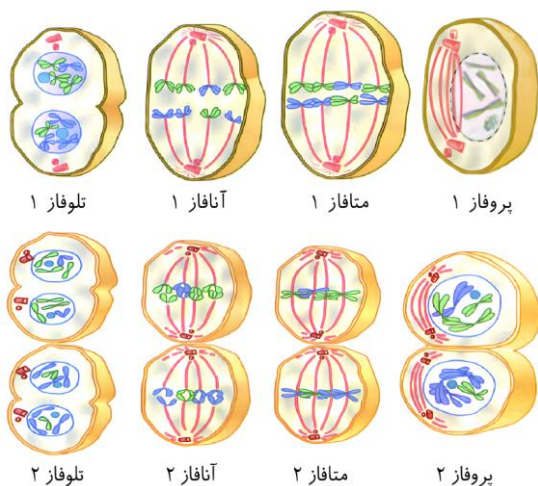
در فاصلهٔ میوز ۱ و ۲، تغییر زیادی در فشردگی کروموزوم‌ها رخ نمی‌دهد. در واقع کروموزوم‌ها در متافاز ۱ به حداکثر فشردگی رسیده و فشردگی خود را تا تلوفاز ۲ حفظ می‌کنند و در تلوفاز ۲، از فشردگی آن‌ها کاسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اولاً باید توجه داشته باشید که پس از مرحلهٔ آنافاز ۲ تنها یک مرحله وجود دارد نه مراحل! همچنین در مرحلهٔ تلوفاز ۲ رشته‌های دوک تقسیم تخریب و طول آن‌ها کاهش می‌یابد.

۳ مطابق شکل، در میوز ۱، به هر کروموزوم تنها یک رشتهٔ دوک متصل است.

۴ پس از میوز ۱، معمولاً تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود نه به‌طور حتم!



مقایسهٔ میوز ۱ و ۲ در یک یاختهٔ جانوری $2n=46$

نوع تقسیم	میوز ۱	میوز ۲
مرحلهٔ پروفاز	۱ - تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲ - فشرده‌شدن کروموزوم‌ها ۳ - قرار گرفتن کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم و تشکیل تتراد ۴ - فاصله‌گرفتن سانتیبول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها	۱ - تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲ - فاصله گرفتن سانتیبول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها
مرحلهٔ متافاز	قرار گرفتن تترادها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته	قرار گرفتن کروموزوم‌ها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته
مرحلهٔ آنافاز	جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر	جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر
مرحلهٔ تلوفاز	تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های مضاعف (دوکروماتیدی)	تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی
کروموزوم‌های دو کروماتیدی	✓ پروفاز ۱ + متافاز ۱ + آنافاز ۱ + تلوفاز ۱	✓ پروفاز ۲ + متافاز ۲ + ابتدای آنافاز ۲
کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی	✗	✓ انتهای آنافاز ۲ + تلوفاز ۲
تشکیل تتراد	✓ پروفاز ۱	✗
تشکیل دوک تقسیم	✓ پروفاز ۱	✓ پروفاز ۲
اتصال سانترومر به رشتهٔ دوک	✓ پروفاز ۱	✓ پروفاز ۲
جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا	✓ آنافاز ۱	✗
جدا شدن کروماتیدهای خواهری	✗	✓ آنافاز ۲



۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد درخصوص همهٔ بافت‌هایی که در طی عادت ماهانه از طریق واژن از بدن خارج می‌شوند، صادق است؟

- (۱) توانایی برقراری تعامل با هورمون‌های جنسی را دارند.
- (۲) اغلب یاخته‌های آن‌ها در حمل گازهای تنفسی شرکت می‌کنند.
- (۳) دارای یاخته‌هایی متصل به شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی هستند.
- (۴) با فعالیت ترش‌خی خود، دیوارهٔ رحم را برای پرورش و پذیرش جنین آماده می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در طی عادت ماهانه، خون و بافت‌های تخریب شده که مربوط به لایهٔ درونی دیوارهٔ رحم هستند، از طریق واژن از بدن خارج می‌شوند.

بررسی سریع:

۱	بافت خون از طریق حمل هورمون‌های جنسی و لایهٔ درونی دیوارهٔ رحم با داشتن گیرندهٔ آن‌ها، دارای تعامل با این هورمون‌ها هستند.
۲	اغلب یاخته‌های بافت خون برخلاف لایهٔ درونی دیوارهٔ رحم، در حمل گازهای تنفسی شرکت می‌کنند.
۳	بافت خون فاقد یاخته‌های متصل به غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی) می‌باشد.
۴	فعالیت ترش‌خی لایهٔ درونی دیوارهٔ رحم برخلاف بافت خون، در آماده‌سازی رحم برای پرورش و پذیرش جنین نقش دارد.

پاسخ تشریحی:

بافت خون از طریق حمل هورمون‌های جنسی دارای تعامل با هورمون‌های جنسی است. همچنین یاخته‌های لایهٔ درونی دیوارهٔ رحم تحت تأثیر هورمون‌های جنسی ضخامت و فعالیت ترش‌خی خود را افزایش داده و از این طریق دارای تعامل با هورمون‌های جنسی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) اغلب یاخته‌های بافت خون (گویچه‌های قرمز) در حمل گازهای تنفسی شرکت می‌کنند. یاخته‌های لایهٔ درونی دیوارهٔ رحم، فاقد نقش در حمل گازهای تنفسی هستند.
- (۳) لایهٔ درونی (مخاطی) دیوارهٔ رحم دارای یاخته‌هایی از جنس بافت پوششی بوده که به غشای پایه متصل هستند. در بافت خون، یاخته‌های بافت پوششی و متصل به غشای پایه حضور ندارند.
- (۴) فعالیت ترش‌خی لایهٔ درونی دیوارهٔ رحم منجر به آماده‌سازی دیوارهٔ رحم برای پرورش و پذیرش جنین خواهد شد. بافت خون، فاقد فعالیت‌های ترش‌خی به‌منظور انجام این فرایند است.



۶- مطابق با مطالب کتاب درسی، به‌منظور تشکیل چهارتایه (تتراد) رخ دادن کدام مورد لازم است؟

- (۱) کنار هم قرار گرفتن فام‌تن‌هایی که در تصویر کاریوتیپ ظاهر کاملاً یکسان دارند.
- (۲) اتصال ساختار متشکل از چهار کروماتید به رشته‌های دوک از ناحیه سانترومر
- (۳) افزایش تعداد دور چرخیدن دنا (DNA) به دور پروتئین‌های کروی
- (۴) تماس دو فام‌تن با یکدیگر در بیش از یک نقطه

پاسخ: گزینهٔ ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

تعبیر

- ساختار متشکل از چهار کروماتید = چهارتایه (تتراد)



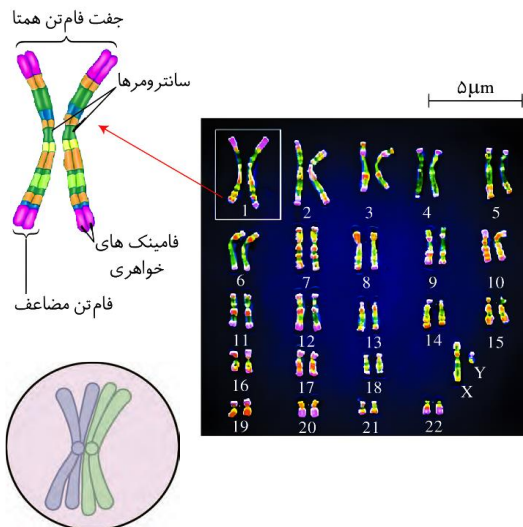
بررسی سریع:

۱	فام‌تن‌های همتا در تصویر کاریوتیپ ظاهر کاملاً یکسان ندارند و می‌توانند کمی متفاوت باشند.
۲	اتصال تتراد به رشته‌های دوک از ناحیه سانترومر بعد از تشکیل تتراد رخ می‌دهد و به منظور تشکیل تتراد رخ نمی‌دهد.
۳	با افزایش فشردگی فام‌تن، تعداد دور چرخیدن دنا به دور هیستون‌ها تغییر نمی‌کند.
۴	در تتراد، دو فام‌تن در بیش از یک نقطه با یکدیگر تماس دارند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در تتراد، دو فام‌تن در بیش از یک نقطه با یکدیگر تماس دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ در تتراد، فام‌تن‌های همتا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند، همان‌طور که در شکل مشخص است، فام‌تن‌های همتا در تصویر کاریوتیپ ظاهر کاملاً یکسان ندارند و می‌توانند کمی متفاوت باشند.
- ۲ اتصال تتراد به رشته‌های دوک از ناحیه سانترومر بعد از تشکیل تتراد رخ می‌دهد و به منظور تشکیل تتراد رخ نمی‌دهد.
- ۳ به منظور تشکیل تتراد، فام‌تن‌های همتا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند بنابراین یکی از شرایطی که باید برای تشکیل تتراد انجام شود، افزایش فشردگی فام‌تن‌ها است. توجه داشته باشید با افزایش فشردگی فام‌تن، تعداد دور چرخیدن دنا به دور هیستون‌ها (پروتئین‌های کروی) تغییر نمی‌کند.



۷- در ارتباط با فرایندهای رشد و نمو جنین دختر، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- الف - قبل از شکل‌گیری همه اندام‌ها، جوانه‌های دست و پا به تدریج ظاهر می‌شوند.
 ب - بعد از کامل شدن فعالیت اندام‌ها، جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود.
 ج - بعد از ساخته شدن مقدار کافی از عامل سطح فعال در حبابک‌ها، جسم زرد تحلیل می‌رود.
 د - قبل از تشکیل چهارتایه‌ها در پروفاز مام‌یاخته‌های اولیه، تعداد زیادی از انبانک‌ها از بین می‌روند.
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

سخت - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

بررسی سریع:

الف	شکل‌گیری همه اندام‌ها بعد از ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا است.
ب	کامل شدن فعالیت اندام‌ها بعد از ایجاد ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص جنین است.
ج	عامل سطح فعال در اواخر دوران جنینی و جسم زرد مربوط به اوایل دوران جنینی است.
د	از بین رفتن انبانک‌ها بعد از تولد است.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف» درست است.



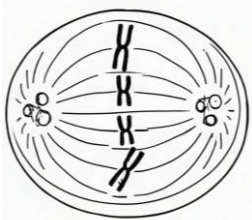
بررسی سایر گزینه‌ها:

- الف) «ابتدا دستگاه‌های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس شروع به تشکیل شدن می‌کنند؛ سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند و به تدریج همه اندام‌ها شکل می‌گیرند.» پس شکل‌گیری همه اندام‌ها بعد از ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا است.
- ب) «در انتهای ماه سوم جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است. در سه ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند و فعالیت اندام‌های آن به تدریج کامل می‌شود.» پس کامل شدن فعالیت اندام‌ها بعد از ایجاد ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص جنین است.
- ج) در فصل ۳ کتاب دهم ذکر شده است که «در بعضی از نوزادانی که زود هنگام به دنیا آمده‌اند، عامل سطح فعال به مقدار کافی ساخته نشده است و بنابراین به زحمت نفس می‌کشند.» نتیجه می‌گیریم که ساخته شدن مقدار کافی از عامل کاهنده کشش سطحی در حبابک‌ها مربوط به اواخر دوران جنینی است. از این عبارت کتاب «اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد تا مدتی به فعالیت خود ادامه می‌دهد.» هم استنباط می‌کنیم که فعالیت جسم زرد مربوط به اوایل دوران جنینی است.
- د) «پس از تولد تعداد انبانک‌ها افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی انبانک از بین می‌رود.» اما ساخته شدن چهارتایه در مام‌یاخته‌های اولیه مربوط به دوران جنینی است.



۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با فرض این که شکل، نشان‌دهنده تقسیم باشد، بلافاصله پیش از این مرحله»



- ۱) میوز - دو برابر شدن سانتیریول‌ها انجام می‌شود
- ۲) میتوز - دوک تقسیم شروع به تشکیل شدن می‌کند
- ۳) میتوز - بیشتر رشته‌های دوک به سانترومر متصل نیستند
- ۴) میوز - چهارتایه‌ها در هسته یاخته شروع به تشکیل می‌کنند

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

شکل، نشان‌دهنده مرحله «متافاز میتوز» یا «متافاز میوز ۲» است.

بررسی سریع:

۱ دو برابر شدن سانتیریول‌ها در اینترفاز و بین میوز ۱ و میوز ۲ انجام می‌شود.

۲ دوک تقسیم در پروفاز میتوز شروع به تشکیل شدن می‌کند.

۳ در مراحل تقسیم تعداد رشته‌های دوک که به سانترومر متصل نیستند، بیشتر است.

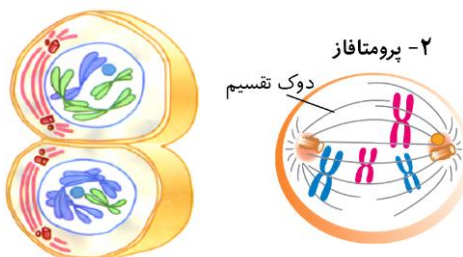
۴ چهارتایه مربوط به میوز یک است.

پاسخ تشریحی:

بلافاصله پیش از متافاز در میتوز، مرحله پرومتافاز و پیش از این مرحله در میوز دو، پروفاز ۲ قرار دارد. در مراحل مختلف تقسیم، تعداد رشته‌های دوکی که به سانترومرها اتصال دارند ندارند نسبت به آن‌هایی که به سانترومر اتصال دارند، بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دو برابر شدن میانک‌ها در طی اینترفاز و همچنین بین دو مرحله میوز انجام می‌شود.
- ۲ دوک تقسیم در میتوز، در مرحله پروفاز شروع به تشکیل شدن می‌کند.
- ۴ تتراد در مرحله پروفاز میوز یک تشکیل می‌شود.



پروفاز ۲



مرحله	رخداد
تقسیم هسته (میوز)	۱ - شروع فشردگی کروموزوم‌ها (کروموزوم‌ها فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند) ۲ - تشکیل دوک تقسیم (حرکت جفت سانتیول‌ها به دو قطب یاخته) ۳ - شروع تخریب پوشش هسته
	۱ - تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ۲ - اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها
	۱ - آرایش کروموزوم‌ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ۲ - حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها
	۱ - تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر ۲ - کوتاه‌شدن رشته‌های دوک و کشیده‌شدن کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دو قطب یاخته
	۱ - تخریب رشته‌های دوک ۲ - تشکیل مجدد پوشش هسته ۳ - شروع باز شدن کروموزوم‌ها و تبدیل شدن به کروماتین
تقسیم سیتوپلاسم	تقسیم سیتوپلاسم و تشکیل دو یاخته جدید



- ۹- در ارتباط با نوعی تقسیم دو مرحله‌ای که منجر به تغییر عدد فام‌تنی (کروموزومی) یاخته‌های نسل بعد می‌شود، کدام مورد درست است؟
- در نخستین مرحله آن، همزمان با قرارگیری فام‌تن‌های هم‌تا در کنار یکدیگر، پوشش هسته در حال تخریب است.
 - در دومین مرحله آن، فام‌تن‌ها پس از دو برابر شدن تعداد کروماتید (فامینک‌ها)، در سطح استوایی یاخته قرار می‌گیرند.
 - در دومین مرحله آن، تجزیه نوعی پروتئین در محل اتصال رشته‌های دوک به فام‌تن، به دنبال تشکیل پوشش هسته رخ می‌دهد.
 - در نخستین مرحله آن، اتصال رشته‌های دوک به سانترومر یک فام‌تن زودتر از تجزیه کامل پوشش شبکه آندوپلاسمی انجام می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

تقسیم کاستمان (میوز) نوعی تقسیم کاهش‌دهنده و عدد کروموزومی (فام‌تنی) یاخته‌های حاصل از آن، نصف یاخته‌های مادر است.

بررسی سریع:

در میوز ۱، در مرحله پروفاز، فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار گرفته و در همین مرحله نیز پوشش هسته تخریب می‌شود.	۱
در میوز ۲، دو برابر شدن کروماتیدهای فام‌تن‌ها رخ نمی‌دهد.	۲
در میوز ۲ ابتدا در آنافاز پروتئین اتصال ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود و سپس در تلوفاز پوشش هسته تشکیل می‌شود.	۳
در میوز ۱، به هر سانترومر تنها یک رشته دوک متصل می‌شود نه رشته‌ها!	۴

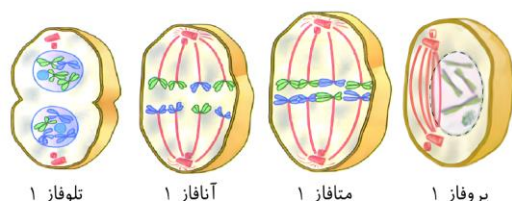
پاسخ تشریحی:

در میوز ۱، قرار گرفتن فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار یکدیگر و تشکیل تتراد، همزمان با تخریب پوشش هسته در مرحله پروفاز قابل مشاهده است.

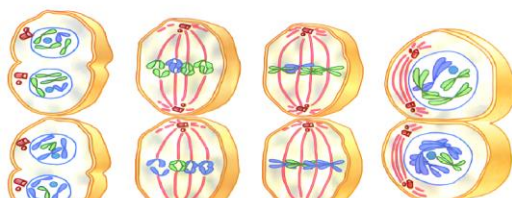
بررسی سایر گزینه‌ها:

② در میوز ۲، دو برابر شدن تعداد فامینک‌های فام‌تن‌ها رخ نمی‌دهد و دقت داشته باشید که دو برابر شدن دنا فام‌تن، مربوط به فرآیند همانندسازی در مرحله S چرخه یاخته‌ای است.

③ در تقسیم میوز، در مرحله آنافاز ۲ پروتئین اتصال ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود و تشکیل پوشش هسته در تلوفاز رخ می‌دهد (نه برعکس!).



پروفاز ۱ آنافاز ۱ متافاز ۱ تلوفاز ۱



پروفاز ۲ آنافاز ۲ متافاز ۲ تلوفاز ۲



۴ در میوز ۱، به سانترومر هر فام‌تن تنها یک رشته دوک متصل می‌شود. رشته‌های دوک پس از تجزیه بخش عمده شبکه آندوپلاسمی و پوشش هسته به سانترومرها متصل می‌شوند.



۱۰- در رابطه با ساختار دستگاه تولیدمثل در زن، کدام مورد درست است؟

- ۱) ضخیم‌ترین لایه دیواره رحم، لایه مخاطی آن است.
- ۲) واژن نسبت به رحم چین‌خوردگی‌های کوچک‌تری دارد.
- ۳) لوله رحمی در بخش ابتدایی نسبت به انتهایی قطر کمتری دارد.
- ۴) تخمدان با طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای به ضخیم‌ترین بخش رحم متصل است.

آسان - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

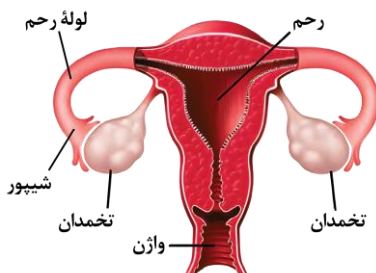
بررسی سریع:

۱	ضخیم‌ترین لایه دیواره رحم، لایه ماهیچه‌ای آن است.
۲	واژن نسبت به رحم چین‌خوردگی‌های بزرگ‌تری دارد.
۳	قطر لوله رحمی در بخش انتهایی بیشتر است.
۴	محل اتصال تخمدان به رحم، ضخیم‌ترین بخش آن نیست.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، لوله رحمی در بخش شیپوری خود یا همان بخش انتهایی بیشترین قطر را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) دیواره رحم از سه لایه داخلی (مخاطی)، میانی (ماهیچه‌ای) و خارجی (پیوندی) ساخته شده است. همان‌طور که در شکل مشخص است، ضخیم‌ترین لایه، لایه میانی است.
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، چین‌خوردگی‌های واژن از رحم اندازه بزرگ‌تر و تعداد کمتری دارند.
- ۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، تخمدان‌ها با کمک طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای به دیواره خارجی رحم متصل‌اند. این بخش نسبت به گردن رحم یا سقف رحم ضخامت کمتری دارد.



۱۱- مطابق با مطالب کتاب‌درسی، کدام گزینه زیر، در ارتباط با کاریوتیپ زنی سالم و بالغ، قطعاً درست است؟

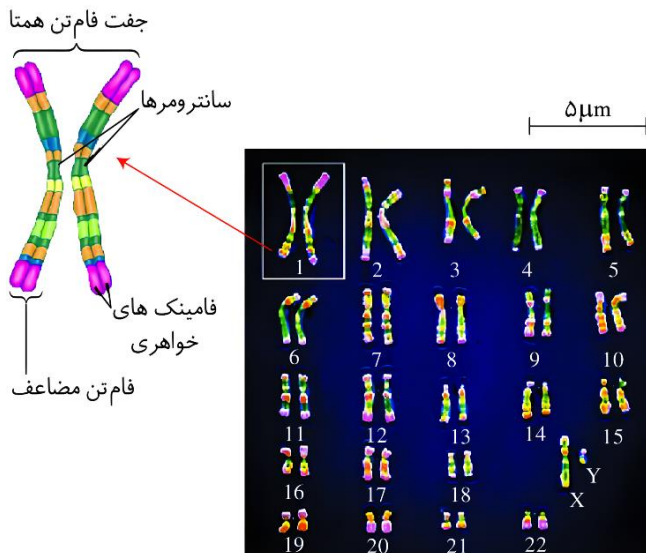
- ۱) کروموزومی که حاوی اطلاعات جنسی می‌باشد، طولی بیشتر از ۵ میکرومتر دارد.
- ۲) کروموزوم‌هایی که در کاریوتیپ با شماره یکسان نام‌گذاری شده‌اند، محتوای وراثتی کاملاً یکسانی دارند.
- ۳) در کاریوتیپ مرحله متافاز ۱، کروموزوم‌ها از عرض در کنار کروموزوم همتای خود در استوای یاخته قرار دارند.
- ۴) فام‌تن (کروموزوم) شماره ۲۱ نسبت به فام‌تن (کروموزوم) شماره ۵، میزان واحدهای سازنده دنا و پروتئین کمتری دارد.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱	کروموزوم X در کاریوتیپ زنی سالم و بالغ حاوی اطلاعات جنسی بوده و طولی کمتر از ۵ میکرومتر دارد.
۲	ممکن است کروموزوم‌های هم‌تا که از پدر و مادر دریافت شده‌اند، دارای محتوای وراثتی (نوع ژن) متفاوتی نسبت به یکدیگر باشند.
۳	دقت داشته باشید که در میوز یک، به‌منظور تشکیل تتراد کروموزوم‌ها از طول (نه عرض!) در کنار کروموزوم همتای خود آرایش پیدا می‌کنند.
۴	فام‌تن شماره ۲۱ نسبت به فام‌تن شماره ۵ کوچکتر است و در نتیجه میزان کمتری واحدهای سازنده دنا و پروتئین همراه دارد.



پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، فام تن شماره ۲۱ نسبت به فام تن شماره ۵ کوچکتر است و در نتیجه میزان کمتری واحدهای سازنده دنا (نوکلئوتید) و پروتئین همراه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کروموزوم X در کاریوتیپ زنی سالم و بالغ حاوی اطلاعات جنسی بوده و مطابق شکل، طولی کمتر از ۵ میکرومتر دارد.

۲) دقت داشته باشید که ممکن است کروموزوم‌های همتا که از پدر و مادر دریافت شده‌اند، دارای نوع ژن متفاوتی نسبت به یکدیگر باشند. مثلاً در کروموزوم دریافت شده از پدر ژن موی صاف وجود داشته و در کروموزوم دریافت شده از مادر ژن موی فر وجود داشته باشد.

۳) دقت داشته باشید که در میوز یک، در مرحله پروفاز یک به منظور

تشکیل تتراد، کروموزوم‌ها از طول (نه عرض!) در کنار کروموزوم هم‌تای خود آرایش پیدا می‌کنند و در مرحله متافاز یک در استوای یاخته ردیف می‌شوند.

نکات تکمیلی در ارتباط با کروموزوم‌ها

برای تعیین جنسیت در انسان، تعداد کروموزوم‌های جنسی مهم نیست. تنها چیزی که اهمیت دارد، وجود داشتن کروموزوم Y است. هر انسانی که کروموزوم Y داشته باشد، مذکر است و هر انسانی که در هیچ یک از یاخته‌های پیکری‌اش کروموزوم Y وجود ندارد، مؤنث است.

تعداد کروموزوم‌های X در یاخته‌های پیکری یک دختر، می‌تواند صفر، ۲ یا چند تا باشد. زمانی که دختر به سن بلوغ برسد و میوز انجام شود، اووسیت‌های ثانویه هاپلوئید ایجاد می‌شوند که یک کروموزوم X دارند.

تعداد کروموزوم‌های X در یاخته‌های یک پسر، می‌تواند صفر (گویچه قرمز بالغ)، ۱ (یاخته‌های تک‌هسته‌ای بدن) یا چند تا (یاخته‌های چندهسته‌ای بدن) باشد. در مردان، دو نوع کروموزوم جنسی وجود دارد ولی زنان فقط یک نوع کروموزوم جنسی دارند. البته، یاخته‌های جنسی مردان نیز فقط یک نوع کروموزوم جنسی دارند.

هر یاخته‌ای که کروموزوم Y داشته باشد، مربوط به یک مرد است؛ اما یاخته فاقد کروموزوم Y، می‌تواند مربوط به یک مرد یا یک زن باشد.

مردان سالم، دارای ۴۴ کروموزوم غیرجنسی و دو کروموزوم جنسی از دو نوع (X و Y) هستند.

زنان سالم، دارای ۴۴ کروموزوم غیرجنسی و دو کروموزوم جنسی از یک نوع (X) هستند.

در بدن یک مرد سالم، مجموعاً ۲۴ نوع کروموزوم (۲۲ نوع غیرجنسی و ۲ نوع جنسی) وجود دارد.

در بدن یک زن سالم، مجموعاً ۲۳ نوع کروموزوم (۲۲ نوع غیرجنسی و ۱ نوع جنسی) وجود دارد.



۱۲- در ارتباط با هر مرحله‌ای از تقسیم یک یاخته بنیادی در انسان که تجزیه نوعی ساختار غشادار در آن مشاهده می‌شود، کدام مورد درست است؟

۱) فاصله میان بخش‌هایی از فام تن‌های مضاعف شده کاهش می‌یابد.

۲) فام تن‌ها به واسطه رشته‌های دوک تقسیم در میانه یاخته آرایش یافته‌اند.

۳) برخی اندامک‌های استوانه‌ای و فاقد غشا در دورترین فاصله از یکدیگر قرار دارند.

۴) کوچک‌ترین اندامک‌های یاخته تولید برخی رشته‌های مؤثر در تقسیم را سازمان‌دهی می‌کنند.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

در مراحل پروفاز و پرومتافاز، پوشش هسته که نوعی ساختار غشادار بوده از بین می‌رود. همچنین شبکه آندوپلاسمی نیز در مرحله پرومتافاز تخریب می‌شود.



بررسی سریع:

۱	در تمامی مراحل ذکرشده، افزایش فشردگی فام‌تن و کاهش فاصله میان بخش‌هایی از آن، مشاهده می‌شود.
۲	آرایش فام‌تن‌ها در میانه یاخته، در مرحله متافاز مشاهده می‌شود.
۳	دورترین فاصله میان سانتیریول‌ها، در مرحله آنافاز مشاهده می‌شود.
۴	سانتریول‌ها در سازمان‌دهی تولید رشته‌های دوک نقش دارند اما کوچک‌ترین اندامک‌های یاخته، ریبوزوم‌ها هستند.

پاسخ تشریحی:

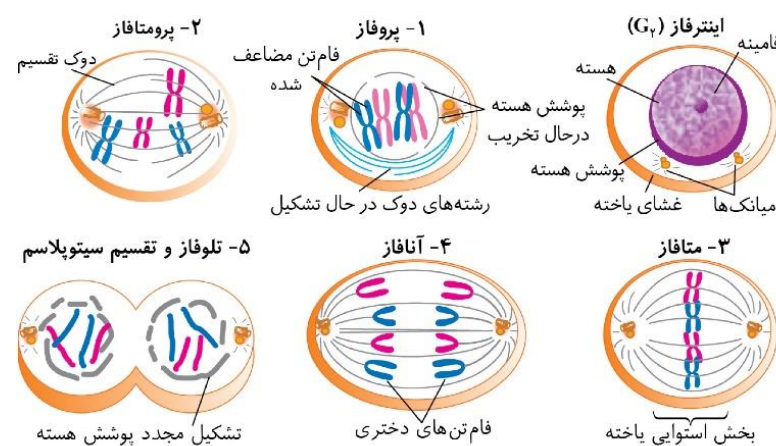
افزایش فشردگی فام‌تن‌ها در نخستین مرحله یعنی پروفاز، آغاز شده و در مرحله متافاز، به بیشترین میزان خود می‌رسد. در هر دو مرحله پروفاز و پرومتافاز، می‌توان کاهش فاصله میان برخی بخش‌های فام‌تن جهت افزایش فشردگی را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحله متافاز، فام‌تن‌ها که به رشته‌های دوک تقسیم متصل‌اند، به کمک این رشته‌ها در میانه یاخته قرار می‌گیرند. ۳) در مرحله آنافاز همزمان با مشاهده یاخته در کشیده‌ترین حالت، بیشترین فاصله میان سانتیریول‌ها نیز مشاهده می‌شود.

۴) کوچک‌ترین اندامک‌های یاخته، ریبوزوم‌ها بوده که در تولید پروتئین‌های دوک تقسیم نقش دارند. سانتیریول‌ها تولید رشته‌های دوک تقسیم را سازمان‌دهی می‌کنند.

شکل‌نامه: رشتان



با توجه به حضور سانتیریول و تشکیل حلقه انقباضی، شکل مربوط به یک یاخته جانوری است. عدد کروموزومی یاخته نیز $2n=4$ است.

در اینترفاز، ماده وراثتی به صورت کروماتین در هسته وجود دارد و از پروفاز، شروع به فشردن می‌کند.

در مرحله G_2 اینترفاز، سانتیریول‌ها دو برابر می‌شوند و دو جفت سانتیریول در مجاورت هسته دیده می‌شوند.

در مرحله پروفاز، سانتیریول‌ها شروع به فاصله گرفتن می‌کنند و رشته‌های دوک را تشکیل می‌دهند. در این مرحله، پوشش هسته نیز شروع به تخریب می‌کند.

در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته به طور کامل از بین می‌رود و رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.

در مرحله پرومتافاز و متافاز، به هر سانترومر دو رشته دوک متصل است و در مرحله آنافاز، به هر سانترومر یک رشته دوک متصل است.

در مرحله آنافاز، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی می‌شوند و تعداد کروموزوم‌های یاخته به طور موقت دو برابر می‌شود.

همزمان با مرحله تلوفاز و تشکیل مجدد پوشش هسته، مرحله تقسیم سیتوپلاسم آغاز می‌شود.





۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ دستگاه تولیدمثلی یک مرد جوان درست است؟

- ۱) غده‌ای که در سطح جلویی راست روده قرار دارد، فاقد توانایی ترشح محتویات خود به مجرای میزنای است.
- ۲) مجرایی که حاوی زامه‌ها و نوعی مادهٔ قلیایی است، سرانجام از سطح پشتی کیسهٔ ذخیره‌کنندهٔ ادرار عبور می‌کند.
- ۳) زامه‌ها به‌منظور دستیابی به توانایی حرکت، به لوله‌ای طویل و پیچیده مستقر در درون محوطهٔ شکمی منتقل می‌شوند.
- ۴) محتویات غدد پیازی میزراهی به مجرایی وارد می‌شود که ضمن دارا بودن ظاهری پیچ‌خورده، دارای دو برجستگی است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

بررسی سریع:

۱	غدد وزیکول سمینال فاقد توانایی ترشح محتویات خود به مجرای میزنای هستند.
۲	دو مجرای زامه‌بر از سطح پشتی مثانه عبور می‌کنند. در مجاری زامه‌بر، مادهٔ قلیایی وجود ندارد.
۳	برخاگ در خارج از حفرهٔ شکمی قرار دارد.
۴	محتویات غدد پیازی میزراهی به مجرای میزراه وارد می‌شود. مجرای میزراه پیچ‌خورده نمی‌باشد.

پاسخ تشریحی:

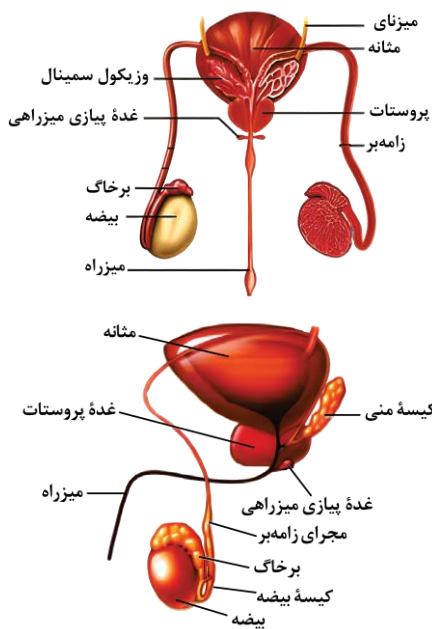
غدد وزیکول سمینال در سطح جلویی راست روده قرار دارند (نکتهٔ کنکور تیر ۱۴۰۴). همان‌طور که می‌دانید این غدد محتویات خود را به درون میزنای وارد نمی‌کنند. در واقع هر کدام از مجرای زامه‌بر ترشحات غدهٔ کیسه منی (وزیکول سمینال) را دریافت می‌کند. این ترشحات، مایعی غنی از فروکتوز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دو مجرای زامه‌بر از سطح پشتی مثانه عبور می‌کنند و در زیر مثانه به غدهٔ پروستات وارد و به میزراه متصل می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید در مجاری زامه‌بر، مادهٔ قلیایی وجود ندارد.

۳) زامه‌ها پس از تولید در لوله‌های زامه‌ساز از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طویل به نام برخاگ (اپیدیدیم) منتقل می‌شوند. برخاگ در خارج از حفرهٔ شکمی قرار دارد.

۴) محتویات غدد پیازی میزراهی به مجرای میزراه وارد می‌شود. مجرای میزراه پیچ‌خورده نمی‌باشد.



کلاس درس: غدد دستگاه تولیدمثل مردان

دستگاه تولیدمثل در مردان			
وظایف	مجموعهٔ اندام‌های این دستگاه، وظایف متعددی دارند؛ از جمله:	۱ - تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)	
		۲ - کار اصلی این دستگاه، تولید یاختهٔ جنسی نر یا زامه است.	
		۳ - ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها	
		۴ - انتقال زامه‌ها به خارج از بدن	
اندام‌ها	اصلی	بیضه‌ها	زامه‌ها در یک جفت خاگ (بیضه) یا همان غدد جنسی نر تولید می‌شوند. بیضه‌ها درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی کیسه بیضه خارج و پایین محوطهٔ شکمی است. در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پرپیچ‌وخم به نام لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد. درون این لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، زامه تولید می‌شود. در بین لوله‌های زامه‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که نقش ترشح هورمون جنسی نر را برعهده دارند.
			* دمای مناسب برای تمایز صحیح زامه‌ها، حدود ۳ درجه پایین‌تر از دمای بدن می‌باشد و دو عامل در ایجاد این دما مؤثرند: ۱ - قرارگیری کیسهٔ بیضه در خارج از محوطهٔ شکمی ۲ - وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسهٔ بیضه

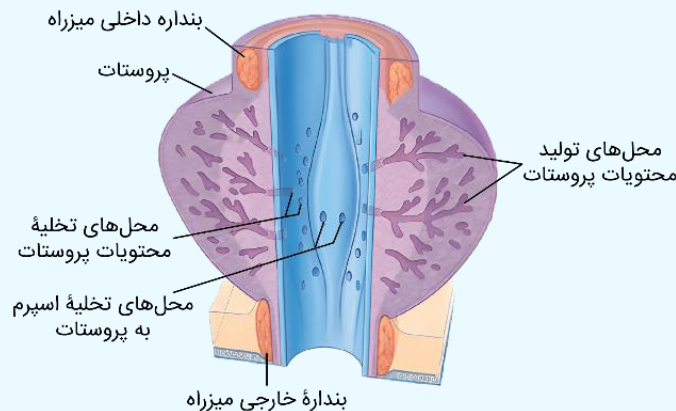


یک جفت لوله پیچیده و طویل که روی بیضه قرار گرفته است. قطر آن در بخش‌های بالایی نسبت به بخش‌های پایینی بیشتر است. پس از تولید زامه‌ها در بیضه، آن‌ها از بیضه‌ها خارج و وارد برخاگ می‌شوند. این زامه‌ها، فاقد توانایی حرکت‌اند و باید حداقل ۱۸ ساعت در برخاگ بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود.	اپیدیدیم (برخاگ)	کمکی
	اسپرمبر	
	وزیکول سمینال (کیسه منی)	
	پروستات	
یک جفت غده با حالتی بخش بخش که در پشت مثانه قرار گرفته است و ترشحات غنی از فروکتوز (تأمین‌کننده انرژی زامه‌ها) خود را به درون لوله اسپرمبر وارد می‌کند. * وزیکول سمینال، پشتی‌ترین ساختار دستگاه تولیدمثل در مردان به‌شمار می‌رود.	پروستات	پیزی- میزراهی
	پیزی- میزراهی	
به مجموع مایع منی و زامه‌ها منی گفته می‌شود.		

تعبیر مربوط به اندام‌های ضمیمه‌ای دستگاه تولیدمثل مردان

- غدد برون‌ریزی که ترشحات خود را به درون مجرای اسپرمبر وارد می‌کنند = غدد وزیکول سمینال
- غدد برون‌ریزی که ترشحات خود را به درون میزراه وارد می‌کنند = پروستات + غدد پیازی میزراهی
- جزئی از دستگاه تولیدمثلی مردان سالم که درون کیسه بیضه و در بالای بیضه قرار گرفته است = اپیدیدیم
- جزئی از دستگاه تولیدمثلی مردان سالم که در زیر کیسه ذخیره‌کننده ادرار قرار گرفته است = غدد پروستات
- جزئی از دستگاه تولیدمثلی مردان سالم که یاخته‌های جنسی را به درون غدد پروستات وارد می‌کند = مجرای اسپرمبر
- غدی که با ترشحات خود سبب می‌شوند که زامه (اسپرم)‌ها از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل شوند = وزیکول سمینال + پروستات + پیازی میزراهی

نگارخانه: پروستات



۱۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) هسته زامه از هسته تخمک و اولین جسم قطبی کوچک‌تر است.
- ۲) یاخته تخم، تمام دناي سيتوپلاسمي خود را از تخمک به ارث می‌برد.
- ۳) ضخامت منطقه شفاف از پوشش لقاحی موجود در غشای تخمک بیشتر است.
- ۴) زامه در مسیر رسیدن به تخمک ممکن از بیش از دولایه یاخته انبانکی عبور کند.



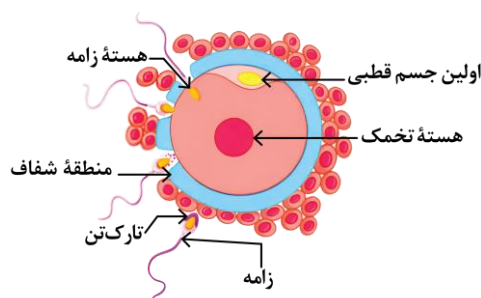
بررسی سریع:

۱	اندازه هسته زامه کوچک‌تر از هسته تخمک و اولین جسم قطبی است.
۲	راکیزه‌های اسپرم به سیتوپلاسم تخمک وارد نمی‌شوند.
۳	پوشش لقاحی در سطح بیرونی غشا تشکیل می‌شود.
۴	لایه‌های انبانکی در سه لایه نیز دیده می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

دقت داشته باشید که پوشش لقاحی در داخل غشای تخمک ایجاد نمی‌شود بلکه در سطح بیرونی غشای تخمک ایجاد می‌شود و ضخامت آن از منطقه شفاف کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



نفوذ زامه در تخمک. توجه داشته باشید که این شکل مراحل نفوذ تنها یک زامه را به تخمک نشان می‌دهد.

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، اندازه هسته زامه نسبت به هسته تخمک و اولین جسم قطبی کوچک‌تر است.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، راکیزه‌های اسپرم به سیتوپلاسم تخمک وارد نمی‌شوند؛ بنابراین تمام دنا سیتوپلاسمی تخم، از دنا راکیزه‌های تخمک گرفته می‌شود.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های انبانکی در تعداد لایه‌های متنوعی قرار دارند و در برخی نقاط زامه در مسیر رسیدن به تخمک ممکن از بیش از دو لایه یاخته انبانکی عبور کند.



۱۵- درخصوص مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که فام‌تن‌ها برای اولین بار به حداکثر فشردگی می‌رسند، کدام موارد را می‌توان بیان نمود؟

الف - نسبت به مرحله بعدی، برای تهیه کاریوتیپ مناسب‌تر است.

ب - نسبت به مرحله قبلی، تعداد بیشتری اندامک غشادار در یاخته وجود دارد.

ج - نسبت به مرحله بعدی، تعداد کمتری ساختار U شکل در یاخته وجود دارد.

د - نسبت به مرحله قبلی، فام‌تن (کروموزوم)‌ها در ردیف‌های منظم‌تری استقرار یافته‌اند.

(۴) «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف»، «ج» و «د»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ج»

ترجمه صورت سؤال

در مرحله متافاز فام‌تن‌ها برای اولین بار به حداکثر فشردگی می‌رسند.

بررسی سریع:

الف	برای تهیه کاریوتیپ، فام‌تن‌ها باید بیشترین فشردگی را داشته باشند و دوکروماتیدی باشند.
ب	در پرومتافاز هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند.
ج	در آنافاز، کروموزوم‌ها به دو سوی یاخته کشیده می‌شوند و تا وقتی به قطبین یاخته برسند ظاهر U شکل دارند.
د	در مرحله متافاز، فام‌تن‌ها به صورت منظم در یک ردیف (نه ردیف‌ها) استقرار یافته‌اند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج»، درست هستند.



بررسی همه موارد:



برای تهیه کاریوتیپ، فام‌تن‌ها باید بیشترین فشردگی را داشته باشند و دوکروماتیدی باشند. در متافاز و آنافاز فام‌تن‌ها بیشترین فشردگی را دارند اما با توجه به اینکه فام‌تن‌ها در آنافاز از حالت دوکروماتیدی خارج می‌شوند، متافاز نسبت به آنافاز برای تهیه کاریوتیپ مناسب‌تر است.



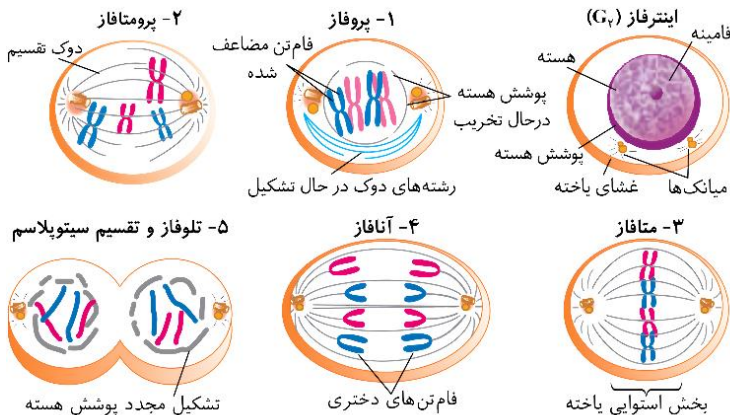
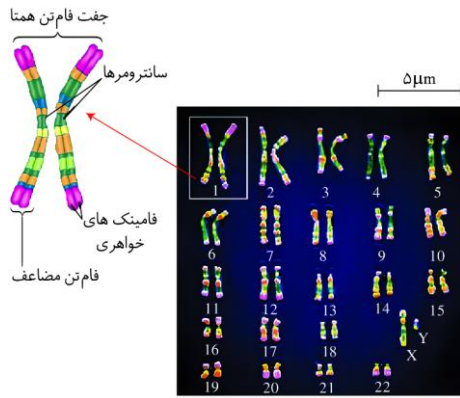
مرحله قبل از متافاز، پرومتافاز است که در آن هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند؛ بنابراین در متافاز نسبت به پرومتافاز، تعداد کمتری اندامک غشادار در یاخته وجود دارد.



مرحله بعد از متافاز، آنافاز است که در آن، کروموزوم‌ها به دو سوی یاخته کشیده می‌شوند و تا وقتی به قطبین یاخته برسند ظاهر U شکل دارند؛ بنابراین در مرحله آنافاز نسبت به متافاز تعداد ساختارهای U شکل یاخته بیشتر است.



در مرحله متافاز، فام‌تن‌ها به صورت منظم در یک ردیف (نه ردیف‌ها) استقرار یافته‌اند.



کلاس درس: تقسیم میتوز



جمع‌بندی: همه تعابیر مربوط به مراحل میتوز

- ۱- رسیدن فام‌تن‌ها به بیشترین فشردگی = متافاز
- ۲- مرحله‌ای از میتوز که غشای هسته پدیدار می‌شود = تلوفاز
- ۳- مرحله‌ای از میتوز که غشای هسته ناپدید می‌شود = پرومتافاز
- ۴- مرحله‌ای از تقسیم که تشکیل رشته‌های دوک رخ می‌دهد = پروفاز
- ۵- مرحله‌ای از تقسیم که قرار گرفتن فام‌تن‌ها در میانه یاخته رخ می‌دهد = متافاز
- ۶- مرحله‌ای از میتوز که پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود = آنافاز
- ۷- مرحله‌ای از میتوز که رشته‌های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه می‌شوند = پروفاز
- ۸- مرحله‌ای از میتوز که میان سانتیریول‌ها رشته‌های دوک تشکیل می‌شوند = پروفاز
- ۹- مرحله‌ای از تقسیم که تجزیه کامل پوشش شبکه آندوپلاسمی رخ می‌دهد = پرومتافاز
- ۱۰- مرحله‌ای از میتوز که پوشش هسته مجدداً اطراف کروموزوم‌ها تشکیل می‌شود = تلوفاز
- ۱۱- مرحله‌ای از تقسیم یاخته که تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته مضاعف می‌شود = آنافاز
- ۱۲- مرحله‌ای از تقسیم که کروموزوم‌ها شروع به ضخیم، فشرده و کوتاه‌تر شدن می‌کنند = پروفاز
- ۱۳- مرحله‌ای از میتوز که کروموزوم‌ها برای اولین بار با میکروسکوپ نوری مشاهده می‌شوند = پروفاز
- ۱۴- هر مرحله‌ای از میتوز که سانترومر فام‌تن (کروموزوم)‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند = پرومتافاز
- ۱۵- هر مرحله‌ای از میتوز که فام‌تن (کروموزوم)‌های تک‌فامینی (تک‌کروماتیدی) دیده می‌شوند = آنافاز و تلوفاز
- ۱۶- هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن یک رشته دوک به کروموزوم متصل است = اواخر آنافاز + ابتدای تلوفاز
- ۱۷- مرحله‌ای از تقسیم یاخته که میزان مولکول‌های دنا موجود در هسته افزایش می‌یابد = هیچ یک از مراحل تقسیم
- ۱۸- هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن کروماتین در هسته یاخته قابل مشاهده است = ابتدای پروفاز + انتهای تلوفاز
- ۱۹- هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک در حال حرکت هستند = پرومتافاز + متافاز + آنافاز
- ۲۰- مرحله‌ای از تقسیم یاخته که با کاهش برخی از اندامک‌های غشادار یاخته رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها می‌رسند = پرومتافاز
- ۲۱- مرحله‌ای از میتوز که تشکیل مجدد پوشش هسته با قرارگیری قطعات غشایی با اندازه متفاوت در کنار یکدیگر، آغاز می‌شود = تلوفاز



۱۶- در خصوص مراحل تخمک‌زایی و تشکیل تخم، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«به‌طور معمول، هر یاخته‌ای که»

- ۱) حاصل از کاستمان ۱ است، کاستمان ۲ نابرابر انجام می‌دهد
- ۲) دارای چهارتایه است، عدد فام‌تنی مشابه‌ای با یاخته‌ سازنده خود دارد
- ۳) به‌عنوان جسم قطبی شناخته می‌شود، حاصل تقسیم نابرابر سیتوپلاسم است
- ۴) بعد از بلوغ تقسیم کاستمان ۱ را شروع می‌کند، در دوران جنینی ایجاد شده است

پاسخ: گزینه ۲

آسان - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

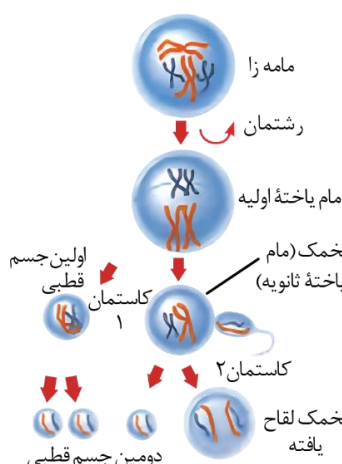
بررسی سریع:

۱	جسم قطبی اول تقسیم سیتوپلاسم برابر دارد.
۲	مام‌یاخته اولیه و یاخته مام‌زا هردو دولاوند.
۳	جسم قطبی اول تقسیم برابر می‌کند.
۴	تقسیم کاستمان ۱ از دوران جنینی شروع می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مام‌یاخته اولیه دارای چهارتایه است و همانند یاخته سازنده خود یعنی یاخته مام‌زا دولاوند است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) جسم قطبی اول و مام‌یاخته ثانویه که حاصل از کاستمان ۱ هستند، به ترتیب کاستمان ۲ برابر و نابرابر انجام می‌دهند.
- ۳) اولین جسم قطبی تقسیم کاستمان ۲ را انجام می‌دهد که در نتیجه آن دو یاخته کوچک (جسم قطبی) با سیتوپلاسم برابر ایجاد می‌شود.
- ۴) در دوران جنینی یاخته‌های مام‌زا، مام‌یاخته‌های اولیه را می‌سازند این یاخته‌ها کاستمان ۱ را شروع می‌کنند و در پروفاز ۱ باقی می‌مانند تا در زمان بلوغ کاستمان ۱ را در صورت انتخاب‌شدن به پایان برسانند.



۱۷- با فرض آنکه مطابق کتاب درسی، فرایند تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی را در چهار مرحله طبقه‌بندی کنیم، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در مرحله چهارم برخلاف مرحله سوم، فرورفتگی‌هایی در دیواره جانبی یاخته شکل می‌گیرد.
- ۲) در مرحله اول برخلاف مرحله دوم، کروموزوم‌های تک کروماتیدی در سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند.
- ۳) در مرحله سوم همانند مرحله اول رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم در سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند.
- ۴) در مرحله سوم همانند مرحله دوم، به هم پیوستن ریزکیسه‌ها در بخش‌های میانی یاخته انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

بررسی سریع:

۱	در مرحله سوم نیز فرورفتگی در دیواره جانبی یاخته مشاهده می‌شود.
۲	در مرحله اول کروموزوم‌ها در سیتوپلاسم و در مرحله دوم کروموزوم‌ها در هسته قرار دارند.
۳	در مرحله اول و سوم بخشی از رشته‌های دوک در سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.
۴	در مرحله سوم و دوم ریز کیسه‌ها در میانه یاخته به یکدیگر می‌پیوندند.



پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، در مرحله سوم نیز فرورفتگی در دیواره جانبی یاخته مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق شکل، در مرحله اول، کروموزوم‌های تک کروماتیدی در سیتوپلاسم حضور داشته و در مرحله دوم به علت تشکیل پوشش هسته، کروموزوم‌های تک کروماتیدی درون هسته قرار دارند.

نکته:

تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی در مرحله آنافاز میتوز آغاز می‌شود و ریزکیسه‌ها در میانه یاخته تجمع پیدا می‌کنند.

۳) در مرحله اول و سوم بخشی از رشته‌های دوک در سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند.

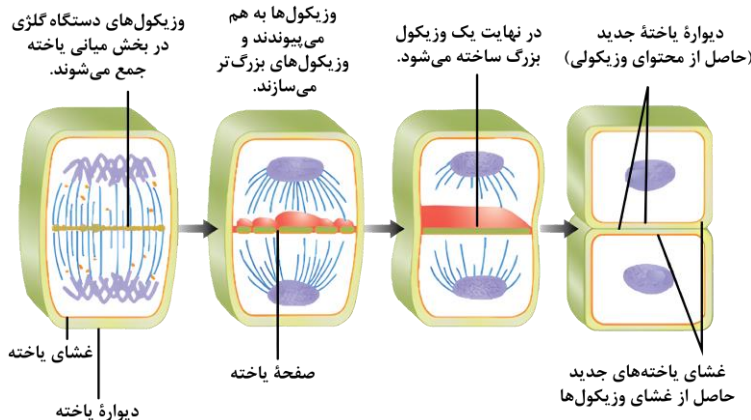
۴) در مرحله دوم با به هم پیوستن ریزکیسه‌های بزرگ‌تر تشکیل شده و در مرحله سوم با به هم پیوستن ریزکیسه‌های بزرگ‌تر، یک کیسه بزرگ تشکیل می‌شود.

شکل‌نامه: تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی هم‌زمان با مرحله آنافاز آغاز می‌شود. هم‌زمان با باز شدن کروموزوم‌ها و شکل‌گیری رشته‌های کروماتینی، ریزکیسه‌های جسم گلزی به یکدیگر می‌پیوندند و ابتدا ریزکیسه‌های بزرگ‌تر و در نهایت، یک ریزکیسه بزرگ تشکیل می‌شود. دیواره یاخته‌های جدید حاصل محتویات ریزکیسه‌ها و غشای یاخته‌های جدید حاصل غشای ریزکیسه‌ها است.

مراحل مشخص‌شده در شکل:

- ۱- اواخر آنافاز ← کروموزوم‌ها قابل مشاهده هستند و هسته هنوز تشکیل نشده است: تجمع ریزکیسه‌ها در وسط یاخته
- ۲- اوایل تلوفاز ← هسته در حال تشکیل و رشته‌های دوک در حال تخریب هستند: شروع به هم پیوستن ریزکیسه‌ها
- ۳- اواخر تلوفاز ← رشته‌های دوک همچنان در حال تخریب هستند: شکل‌گیری یک ریزکیسه بزرگ
- ۴- مرحله G₁ ← هسته به‌طور کامل شکل گرفته و کروموزوم‌ها کاملاً باز شده‌اند: غشا و دیواره یاخته‌های جدید تشکیل شده است.



۱۸- ویژگی مطرح‌شده در کدام مورد، رگ‌های بند ناف را از رگ‌های دیواره رحم متمایز می‌کند؟

- ۱) سرخرگ و سیاهرگ‌های آن به‌ترتیب خون تیره و روشن دارند.
- ۲) در تبادل مواد غذایی و اکسیژن در جفت نقش دارند.
- ۳) با ساختار زوائد انگشتی جفت مرتبط هستند.
- ۴) حالت به هم پیچ‌خورده دارند.

پاسخ: گزینه ۳

آسان - نکات شکل - ۱۱۷ - انسان

بررسی سریع:

۱	بندناف یک سیاهرگ دارد.
۲	رگ‌های رحم و رگ‌های بند ناف هر دو در تبادل مواد غذایی و اکسیژن در جفت نقش ایفا می‌کنند.
۳	رگ‌های بندناف با زوائد انگشتی جفت مرتبط هستند.
۴	رگ‌های رحم و بند ناف حالت به هم پیچ‌خورده دارند.



پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، رگ‌های بندناف با زوائد انگشتی جفت مرتبط هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بند ناف یک سیاهرگ و دو سرخرگ دارد که به ترتیب خون روشن و تیره را حمل می‌کنند، لفظ «سیاهرگ‌ها» عامل نادرستی این مورد بود.
- ۲) رگ‌های رحم و رگ‌های بند ناف هر دو در تبادل مواد غذایی و اکسیژن در جفت نقش ایفا می‌کنند.
- ۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، رگ‌های بندناف و رحم همگی حالت به هم پیچ‌خورده دارند.

شکل‌نامه: جفت و بند ناف

- ❖ یک سرخرگ رحمی اصلی در رحم به دو شاخه اصلی و سپس به انشعابات بیشتری تقسیم می‌شود که خون روشن را حمل می‌کنند و به جفت متصل می‌شوند.
- ❖ سیاهرگ رحمی از انشعابات تشکیل می‌شود که خون تیره دارند.
- ❖ در بین زوائد انگشتی و در محل بریدگی‌های جفت که بخشی از دیواره رحم محسوب می‌شود، یکسری حبابچه‌هایی دیده می‌شود که حاوی خون هستند.
- ❖ رگ‌های بندناف از رگ‌های رحم بزرگ‌تر نیستند.
- ❖ ضخیم‌ترین بخش زه‌شامه در نزدیکی محل انشعاب رگ‌های بندناف است.
- ❖ جفت دارای چین‌خوردگی‌هایی در ساختار خود است.
- ❖ ضخامت سیاهرگ بندناف از سرخرگ‌های آن بیشتر است.
- ❖ سیاهرگ و سرخرگ‌های بندناف به ترتیب خون روشن و تیره دارند.
- ❖ جفت شامل زه‌شامه و بخشی از دیواره رحم است.



۱۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر اجزایی که در اولین نقطه واریسی اصلی چرخه یاخته‌ای بررسی می‌شوند، گروه A و اجزایی که در

سومین نقطه واریسی اصلی بررسی می‌شوند، گروه B نامیده شوند، کدام مورد هر فام‌تن گروه B را از هر فام‌تن گروه A متمایز می‌کند؟

- (۱) در ساختار خود فاقد فامینک‌های خاوه‌ری است.
- (۲) در مشاهده میکروسکوپی، بازوهای با اندازه بسیار متفاوت دارد.
- (۳) در پوششی دولایه که منافذ متعددی در ساختار خود دارد، محصور نشده است.
- (۴) در آن، سانترومر محلی برای اتصال اجزایی است که از نظر نوع مولکول‌های سازنده یکسان‌اند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

اولین نقطه واریسی اصلی در مرحله G_۱ اینترفاز و سومین نقطه واریسی اصلی در مرحله متافاز تقسیم قرار دارد؛ بنابراین فام‌تن‌های گروه A، کروماتینی و ساده‌اند در حالی که فام‌تن‌های گروه B، غیر کروماتینی (فشرده) و مضاعف‌اند.

تعبیر

- پوششی دولایه که منافذ متعددی در ساختار خود دارد = پوشش دولایه هسته

بررسی سریع:

- ۱) فام‌تن‌های گروه B، مضاعف (دارای فامینک‌های خاوه‌ری) هستند.
- ۲) ممکن است سانترومر در میانه‌های فام‌تن قرار گرفته باشد و بازوهای فام‌تن، تفاوت اندازه زیادی نداشته باشند.
- ۳) در مرحله متافاز تقسیم برخلاف مرحله G_۱ اینترفاز پوشش هسته از بین رفته است و فام‌تن‌ها محصور در پوشش هسته نیستند.
- ۴) در هر حالت، دو بخش مرتبط با سانترومر از دنا و پروتئین تشکیل شده‌اند و از نظر نوع مولکول‌های سازنده یکسان‌اند.



پاسخ تشریحی:

در مرحله متافاز تقسیم برخلاف مرحله G_1 اینترفاز پوشش هسته از بین رفته است و فام‌تن‌ها محصور در پوشش هسته نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فام‌تن‌های گروه B، مضاعف (دارای فامینک‌های خواهری) هستند.
- ۲) فام‌تن‌ها در مرحله متافاز تقسیم برخلاف مرحله G_1 اینترفاز حالت فشرده و مضاعف دارند و در مشاهده میکروسکوپی، X شکل‌اند و چهار بازو دارند. توجه داشته باشید ممکن است سانترومر در میانه‌های فام‌تن قرار گرفته باشد و بازوهای فام‌تن، تفاوت اندازه زیادی نداشته باشند.
- ۳) در فام‌تن‌های مرحله متافاز تقسیم، سانترومر محلی برای اتصال دو کروماتید خواهری است در حالی که در فام‌تن‌های مرحله G_1 اینترفاز، سانترومر محل اتصال دو بخش از یک کروماتید است. در هر دو مورد دو بخش متصل شده به وسیله سانترومر، از نظر نوع مولکول‌های سازنده یکسان‌اند زیرا در هر دو مورد، دو بخش مرتبط با سانترومر از دنا و پروتئین تشکیل شده‌اند.



۲۰- مطابق مطالب کتاب درسی، درخصوص مراحل رشد و نمو اولیه جنین کدام مورد درست است؟

- ۱) توده یاخته‌ای مورولا در محل متصل شدن لوله‌های رحم به رحم دیده می‌شود.
- ۲) پوشش لقاحی حداکثر تا زمان تشکیل توده ۱۶ یاخته‌ای در رحم قابل مشاهده است.
- ۳) یاخته‌های توده یاخته‌ای درونی نسبت به یاخته‌های تروفوبلاست هسته کوچک‌تری دارند.
- ۴) محل تشکیل شدن توده دویاخته‌ای در محل شیپور لوله‌های رحمی (لوله‌های فالوپ) است.

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

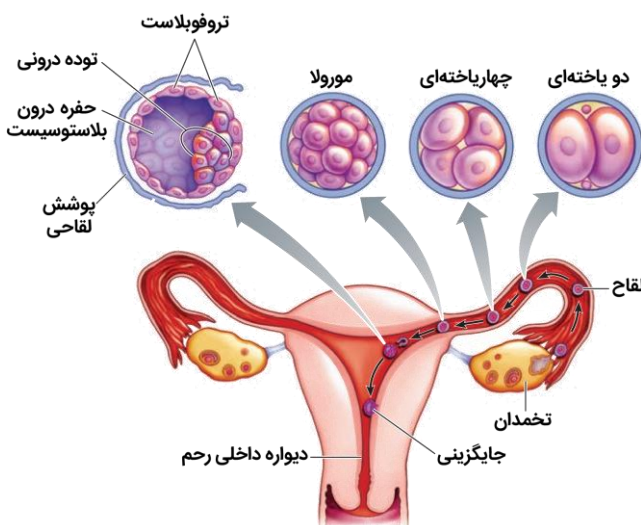
بررسی سریع:

۱	مورولا در محل اتصال رحم و لوله‌های رحمی دیده می‌شود.
۲	پوشش لقاحی تا توده ۳۲ یاخته‌ای هم دیده می‌شود.
۳	هسته یاخته‌های توده درونی بزرگ‌تر از تروفوبلاست است.
۴	توده دویاخته‌ای در بخش میانی لوله‌های رحمی دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، مورولا که توده ۱۶ یاخته‌ای است، در محل اتصال رحم و لوله‌های رحمی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



همان‌طور که در شکل مشخص است، در زمان تشکیل بلاستوسیست نیز پوشش لقاحی دیده می‌شود. بلاستوسیست بیش از ۱۶ یاخته دارد. علاوه بر شکل با در نظر گرفتن این موضوع که یاخته‌های درونی بنیادی‌اند، هسته فعالی دارند و میزان تقسیم در آن‌ها بالاست می‌شد استنباط کرد که هسته این یاخته‌ها بزرگ‌تر از هسته یاخته‌های تروفوبلاست است.

همان‌طور که در شکل مشخص است، توده یاخته‌ای در بخش‌های میانی لوله رحمی دیده می‌شود نه در بخش شیپوری آن.





۲۱- در ارتباط با خطاهای میوزی در انسان کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) اگر یک جفت کروموزوم هم‌تا با یکدیگر بمانند، همه گامت‌های حاصل عدد کروموزومی غیرطبیعی خواهند داشت.
- (۲) اگر در آنافاز ۲ هر دو یاخته حاصل از میوز ۱ با هم ماندن کروموزوم‌ها رخ دهد، همه گامت‌های حاصل غیرطبیعی خواهند بود.
- (۳) اگر در آنافاز ۱، هیچ‌یک از کروموزوم‌ها از یکدیگر جدا نشوند، برخی از گامت‌های حاصل یک مجموعه کروموزومی خواهند داشت.
- (۴) اگر یک جفت از کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا نشوند، برخی از گامت‌های حاصل عدد کروموزومی طبیعی خواهند داشت.

پاسخ: گزینه ۳

سخت - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

تعبیر

- با هم ماندن کروموزوم‌های هم‌تا = خطا در آنافاز ۱
- با هم ماندن کروماتیدهای خواهری = خطا در آنافاز ۲

بررسی سریع:

۱	در صورت خطا در آنافاز ۱، هیچ‌یک از گامت‌ها طبیعی نخواهند بود.
۲	اگر در هر دو یاخته حاصل از میوز ۱ خطا رخ دهد، گامت‌های طبیعی تشکیل نمی‌شود.
۳	در صورت خطا در آنافاز ۱، هیچ‌یک از گامت‌ها طبیعی نخواهند بود.
۴	در صورت خطا در یکی از تقسیم‌های دوم میوز، برخی گامت‌ها طبیعی و برخی دیگر غیرطبیعی خواهند بود.

پاسخ تشریحی:

در صورتی که یک جفت یا همه کروموزوم‌ها در مرحله آنافاز ۱ از یکدیگر جدا نشوند، برخی از گامت‌ها دارای تعداد کروموزوم بیشتر و برخی دیگر دارای تعداد کروموزوم کمتری خواهند بود و در این صورت گامت طبیعی تولید نمی‌شود. توجه داشته باشید که اگر هیچ‌یک از کروموزوم‌ها در آنافاز ۱ از یکدیگر جدا نشوند، برخی گامت‌های حاصل دارای دو مجموعه کروموزومی و برخی دیگر فاقد هر گونه کروموزوم خواهند بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

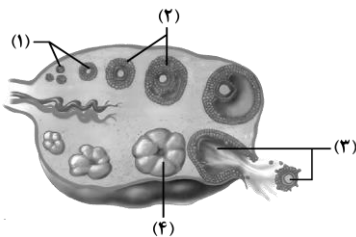
- ① در صورت خطا در آنافاز ۱، هیچ‌یک از گامت‌ها طبیعی نخواهند بود.
- ② اگر در هر دو تقسیم دوم میوز، با هم ماندن کروموزوم‌ها انجام شود تمامی گامت‌های حاصل غیرطبیعی خواهند بود.
- ④ در صورت خطا در یکی از تقسیم‌های دوم میوز، برخی گامت‌ها طبیعی و برخی دیگر غیرطبیعی خواهند بود.



۲۲- شکل زیر نشان‌دهنده چرخه تخمدانی در روزهای مختلف دوره جنسی است. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هنگام مشاهده بخش شماره»

- (۱) میزان هورمون LH در خون در حال افزایش است
- (۲) ضخامت دیواره مخاطی رحم به بیشترین مقدار رسیده است
- (۳) غلظت هورمون FSH در خون به کمترین مقدار خود رسیده است
- (۴) غلظت هورمون استروژن برخلاف پروژسترون در حال افزایش است



پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

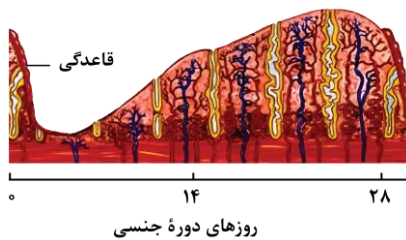
بخش‌های ۱ انبانک اولیه و ۲ انبانک در حال رشد، بخش ۳ نشان‌دهنده تخمک‌گذاری و بخش ۴ جسم زرد است.



بررسی سریع:

۱	غلظت LH کمی بعد از تخمک‌گذاری روند کاهشی دارد.
۲	در حوالی روز ۲۴ تا ۲۶ دوره ضخامت دیواره رحم به حداکثر می‌رسد.
۳	در ابتدای دوره جنسی میزان هورمون FSH بالا است.
۴	غلظت پروژسترون در نیمه اول چرخه جنسی ثابت است.

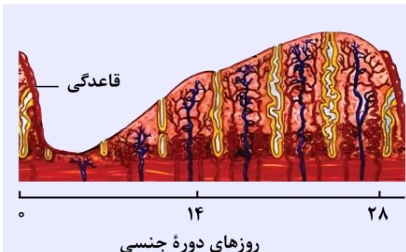
پاسخ تشریحی:



پروژسترون توسط جسم زرد ساخته می‌شود پس در نیمه اول چرخه جنسی غلظت ثابتی دارد، اما با افزایش اندازه و تعداد یاخته‌های انبانکی، میزان استروژن افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در زمان تخمک‌گذاری غلظت LH به حداکثر می‌رسد و پس از آن روند کاهشی دارد، تشکیل جسم زرد کمی پس از تخمک‌گذاری است پس در این زمان LH روند افزایشی ندارد.
- دیواره مخاطی (داخلی) رحم همان‌طور که در شکل مشخص است در روز ۲۴ تا ۲۶ چرخه جنسی به حداکثر ضخامت می‌رسد اما تخمک‌گذاری در روز ۱۴ ام دیده می‌شود.
- در ابتدای دوره جنسی افزایش FSH موجب رشد انبانک‌ها می‌شود پس از آن توسط بازخورد منفی مقدار آن کاهش می‌یابد پس در ابتدای دوره مقدار آن کم نیست.



چرخه رحمی - ریزش و رشد دیواره رحم

در قاعدگی، تنها دیواره داخلی رحم تخریب می‌شود و لایه ماهیچه‌ای زیر آن، سالم می‌ماند. ضخامت لایه داخلی دیواره رحم، هیچ‌گاه به صفر نخواهد رسید و همیشه در آن، حفرات و رگ‌های خونی دیده می‌شود. سرعت و میزان تخریب در روزهای اول قاعدگی نسبت به روزهای انتهایی آن بیشتر است. سرعت رشد دیواره داخلی رحم تا مدتی پس از نیمه دوره جنسی، بیشتر است و پس از آن، سرعت رشد کاهش می‌یابد (نه اینکه متوقف شود!).

سطح درونی حفرات دیواره داخلی رحم، در ابتدا صاف بوده و با رشد بیشتر دیواره داخلی رحم، پیچ‌خوردگی‌های آن‌ها بیشتر می‌شود. ضمن رشد دیواره داخلی رحم، میزان پیچ‌خوردگی و طول رگ‌های خونی دیواره داخلی رحم نیز افزایش می‌یابد. دقت کنید که بیشترین پیچ‌خوردگی‌های سرخرگ‌ها در دیواره داخلی رحم، در قسمت‌های پایینی آن دیده می‌شوند که شکلی مارپیچ دارند. سیاهرگ‌های دیواره داخلی رحم برخلاف سرخرگ‌های آن، واجد پیچ‌خوردگی‌های متعدد و شکلی مارپیچ نمی‌باشند.



۲۲- با توجه به مراحل رشد و پخش نوعی یاخته‌های سرطانی در لوله گوارش، کدام گزینه نادرست است؟

- در مرحله دوم همانند مرحله اول، یاخته سرطانی به بافت ماهیچه‌ای تهاجم می‌کند.
- در مرحله سوم برخلاف مرحله اول، حفره‌های خونی در بافت سرطانی مشاهده می‌شوند.
- در مرحله چهارم برخلاف مرحله سوم، یاخته‌های سرطانی از نوعی مجرای لنفی بدن عبور می‌کنند.
- در مرحله اول نسبت به مرحله دوم، در صورت بافت‌برداری، تومور سرطانی با احتمال بیشتری تشخیص داده می‌شود.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

۱	در مرحله اول توده بدخیم به ماهیچه مخاطی و در مرحله دوم توده بدخیم به لایه ماهیچه‌ای لوله گوارش تهاجم می‌کند.
۲	در مرحله سوم برخلاف مرحله اول فرایند رشد و پخش توده بدخیم، تعدادی حفره خونی در بافت سرطانی مشاهده می‌شود.
۳	در مرحله چهارم برخلاف مرحله سوم توده بدخیم از طریق لنف به بخش‌های دیگر بدن دسترسی پیدا کرده و می‌تواند از مجرای لنفی عبور کند.
۴	در مرحله دوم نسبت به مرحله اول، توده لایه‌های بیشتری را آلوده کرده و در صورت بافت‌برداری با موفقیت بیشتری توده قابل تشخیص می‌باشد.



پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، در مرحله دوم نسبت به مرحله اول، یاخته‌های توده بدخیم لایه‌های بیشتری را آلوده کرده‌اند و در صورتی که در مرحله دوم فرایند رشد و پخش، بافت‌برداری انجام شود احتمالاً با موفقیت بیشتری نسبت به مرحله اول توده سرطانی قابل تشخیص می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مطابق شکل، در مرحله اول توده سرطانی به لایه مخاط دسترسی داشته و به بافت ماهیچه مخاطی در روده تهاجم می‌کند. در مرحله دوم نیز توده سرطانی به لایه ماهیچه‌ای در دیواره لوله گوارش دسترسی داشته و به آن تهاجم می‌کند.
- ۲) مطابق شکل، در مرحله سوم برخلاف مرحله اول فرایند رشد و پخش توده سرطانی، تعدادی حفره خونی در توده مشاهده می‌شود.
- ۳) در مرحله سوم توده سرطانی به بخش‌های لنفی در مجاورت خود دسترسی پیدا کرده و در مرحله چهارم از طریق مجرای لنفی می‌تواند به بخش‌های دیگر بدن دسترسی پیدا کند.



۲۴- در ارتباط با مادری که به‌تازگی زایمان دوقلو کرده، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در صورت متفاوت بودن جنسیت نوزادان، به‌طور حتم از ابتدا دو تخم ایجاد گردیده است.
- ۲) در صورت عدم تغذیه از شیر مادر، ممکن است اعتماد کمتری بین نوزادان و مادر شکل گیرد.
- ۳) در صورت مشابه بودن جنسیت نوزادان، ممکن است آن‌ها از یک تخم مشترک ایجاد شده باشند.
- ۴) در صورت تغذیه مکرر از شیر مادر، به‌طور حتم بازخورد اکسی‌توسین سبب افزایش تولید شیر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

بررسی سریع:

۱	نوزادان با جنسیت متفاوت، قطعاً ناهمسان هستند. برای تشکیل دوقلوی ناهمسان، دو تخم تشکیل می‌شود.
۲	مکیدن نوزاد باعث افزایش اکسی‌توسین می‌گردد. اگر مکیدن رخ ندهد، هورمون اکسی‌توسین که در تقویت اعتماد نقش دارد، مقدارش کافی نیست.
۳	نوزادان همسان، یک تخم بوده‌اند که یاخته‌های حاصل از تقسیم آن، از هم جدا شده و تبدیل به دو جنین شده‌اند.
۴	هورمون اکسی‌توسین سبب خروج (نه تولید) شیر می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌های **پرولاکتین** و **اکسی‌توسین** و در نتیجه به‌ترتیب سبب افزایش **تولید** و **خروج** شیر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اگر یاخته‌های حاصل از تقسیم‌های اولیه تخم از یکدیگر جدا شوند، هرکدام می‌توانند منشأ یک جنین باشند که در صورت ادامه رشد و نمو، چندقلوهای همسان به وجود می‌آیند؛ بنابراین دوقلوهای همسان، جنسیت یکسان دارند. دوقلوهای ناهمسان، می‌توانند جنسیت مشابه یا متفاوت داشته باشند. اگر در یک دوره جنسی بیش از یک تخمک آزاد و دو یا چند تخم تشکیل شود، در این حالت، دوقلو یا چندقلوهای ناهمسان ایجاد می‌شوند.



- ۲) تقویت احساس‌هایی مانند آرامش، اعتماد و محبت از اثرات هورمون اکسی‌توسین است. مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌های پرولاکتین و اکسی‌توسین می‌گردد؛ بنابراین اگر تغذیه از شیر مادر انجام نشود و در واقع مکیدن رخ ندهد، تحریک برای ترشح هورمون اکسی‌توسین ایجاد نشده و ممکن است آرامش، اعتماد و محبت به اندازه کافی ایجاد نشود.
- ۳) جنین‌های همسان، قطعاً جنسیت یکسان دارند. جنین‌های ناهمسان، ممکن است جنسیت یکسان داشته باشند. اگر یاخته‌های حاصل از تقسیم‌های اولیه تخم از یکدیگر جدا شوند، هرکدام می‌توانند منشأ یک جنین باشند که در صورت ادامه رشد و نمو، چندقلوهای همسان به وجود می‌آیند.



۲۵- کدام مورد درخصوص یک مرد جوان و سالم، درست است؟

- ۱) هورمونی که در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی نقش دارد، تنها از غدد جنسی ترشح می‌شود.
- ۲) هورمونی که در سطح یاخته‌های استخوانی گیرنده دارد، تنها در غدهٔ سپری شکل ایجاد می‌شود.
- ۳) هورمونی که موجب تغییر ضخامت پردهٔ صوتی می‌شود، تنها در یاخته‌های بینابینی تولید می‌شود.
- ۴) هورمونی که روییدن مو در صورت را تحریک می‌کند، تنها توسط چرخهٔ بازخوردی منفی تنظیم می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۴



تعبیر

- هورمونی که در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی نقش دارد = FSH و LH، هورمون‌های جنسی و پرولاکتین
- هورمونی که در سطح یاخته‌های استخوانی گیرنده دارد = هورمون رشد، هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین، هورمون پاراتیروئیدی
- هورمونی که موجب تغییر ضخامت پردهٔ صوتی می‌شود = هورمون تستوسترون
- هورمونی که روییدن مو در صورت را تحریک می‌کند = هورمون تستوسترون

بررسی سریع:

۱	هورمون پرولاکتین از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شود.
۲	هورمون رشد و هورمون پاراتیروئیدی، در غدهٔ سپری شکل ایجاد نمی‌شوند.
۳	تستوسترون علاوه بر یاخته‌های بینابینی، در یاخته‌های بخش قشری فوق کلیه نیز تولید می‌شود.
۴	هورمون تستوسترون تنها توسط چرخهٔ بازخوردی منفی تنظیم می‌شود.

پاسخ تشریحی:

هورمون تستوسترون که روییدن مو در صورت را تحریک می‌کند، تنظیم ترشح این هورمون تنها توسط چرخهٔ بازخوردی منفی تنظیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در بدن مرد، هورمون‌های FSH و LH، هورمون‌های جنسی و هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی نقش دارد. تنها هورمون‌های جنسی از غدد جنسی ترشح می‌شوند.
- ۲) هورمون رشد، هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین، هورمون پاراتیروئیدی و ... در سطح یاخته‌های استخوانی گیرنده دارد. تنها هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین در غدهٔ سپری شکل ایجاد می‌شوند.
- ۳) هورمون تستوسترون با تغییر ضخامت پردهٔ صوتی باعث بم شدن صدای فرد می‌شود. تستوسترون علاوه بر یاخته‌های بینابینی، در یاخته‌های بخش قشری فوق کلیه نیز تولید می‌شود.





- ۲۶- در ارتباط با تقسیم سیتوپلاسم در مام یاخته اولیه، کدام مورد درست است؟
- ۱) حلقه انقباضی به لایه کربوهیدرات‌دار غشا متصل است.
 - ۲) شروع آن با ایجاد فرورفتگی در وسط سیتوپلاسم همراه است.
 - ۳) رشته‌های اکتین و میوزین در بیش از یک ردیف در کنار هم قرار دارند.
 - ۴) با کوتاه شدن رشته‌های اکتین و میوزین، مام یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی حاصل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

ترجمه صورت سؤال

مام یاخته اولیه تقسیم سیتوپلاسم نابرابر انجام می‌دهد.

تعبیر

• لایه کربوهیدرات‌دار غشا = لایه بیرونی غشا

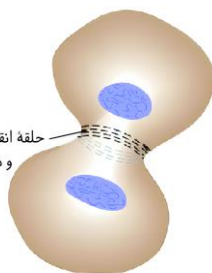
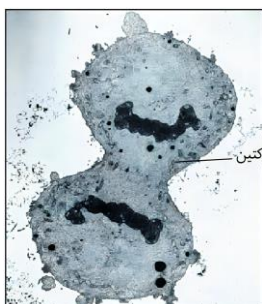
بررسی سریع:

۱	حلقه انقباضی به لایه درونی غشا متصل است.
۲	تقسیم سیتوپلاسم مام یاخته اولیه نابرابر است.
۳	رشته‌های اکتین و میوزین در چندین ردیف حضور دارند.
۴	طول رشته‌های اکتین و میوزین ثابت است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، حلقه انقباضی اکتین و میوزین دارای چندین ردیف کنار هم قرار گرفته از این رشته‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) با توجه به این عبارت از کتاب درسی «در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشا متصل است.» حلقه انقباضی به لایه درونی غشا متصل می‌شود که فاقد کربوهیدرات است.

۲) مام یاخته اولیه به دو یاخته نابرابر مام یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی تقسیم می‌شود، با توجه به اینکه تقسیم نابرابر است، فرورفتگی ابتدای تقسیم سیتوپلاسم نیز در وسط یاخته ایجاد نمی‌شود.

۴) تنگ شدن حلقه انقباضی ناشی از لغزیدن رشته‌های اکتین و میوزین در کنار هم است، دقت داشته باشید که طول این رشته‌ها همواره ثابت است و تغییری نمی‌کند.

کلاس درس: تقسیم سیتوپلاسم

تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند قبل از اتمام مرحله تلوفاز آغاز شود.

در صورتی که تقسیم سیتوپلاسم به صورت مساوی انجام نشود، یاخته‌هایی با اندازه نامساوی ایجاد خواهند شد.

عدم تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌های دارای بیش از یک هسته شود.

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری: حلقه انقباضی اکتین و میوزین (کمربندی در سیتوپلاسم که به غشا متصل است) ← ایجاد فرورفتگی در یاخته ← تنگ شدن حلقه انقباضی ← جدا شدن دو یاخته از هم

۱- در یاخته‌های غیرماهیچه‌ای نیز فعالیت انقباضی اکتین و میوزین دیده می‌شود.

۲- کمربند انقباضی در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته نیز متصل است.



تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی: تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی (حاوی پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌ای) در محل تشکیل دیواره جدید ← به هم پیوستن ریزکیسه‌ها و ساختن ریزکیسه‌های بزرگ‌تر ← تشکیل صفحه یاخته‌ای ← ادغام همه ریزکیسه‌ها و ایجاد یک ریزکیسه بزرگ ← اتصال صفحه یاخته‌ای به دیواره یاخته مادری ← جدا شدن دو یاخته جدید از هم

- ۱- ریزکیسه‌های دستگاه گلژی توسط رشته‌های دوک جابه‌جا می‌شوند.
- ۲- هنگام تشکیل دیواره جدید، لان و پلاسمودسم پایه‌گذاری می‌شوند.
- ۳- شروع تشکیل دیواره جدید می‌تواند قبل از تشکیل مجدد پوشش هسته آغاز شود.
- ۴- در یاخته‌های گیاهی، سانتیریول وجود ندارد.



۲۷- در ارتباط با «زام‌یاختک و مام‌یاخته ثانویه» کدام مورد درست است؟

- (۱) هر دو آن‌ها، حاصل کاستمان ۲ است.
- (۲) فقط یکی از آن‌ها، فام‌تن مضاعف دارد.
- (۳) فقط یکی از آن‌ها، می‌تواند فاقد فام‌تن Y باشد.
- (۴) هر دو آن‌ها، به لوله‌ای فاقد پیچ‌خوردگی فراوان وارد می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در مرد، **زام‌یاختک** (اسپرماتید) متمایز می‌شود و زامه را ایجاد می‌کند. در زن، **مام‌یاخته ثانویه** با زامه لقاح می‌کند.

بررسی سریع:

۱	زام‌یاختک از کاستمان ۲ و مام‌یاخته ثانویه، از کاستمان ۱ ایجاد می‌شود.
۲	زام‌یاختک فام‌تن‌های ساده و مام‌یاخته ثانویه، فام‌تن‌های مضاعف دارد.
۳	مام‌یاخته فاقد فام‌تن Y است. زام‌یاختک‌ها هاپلوئید هستند و هر کدام از آن‌ها یک فام‌تن Y، یا یک فام‌تن X دارند.
۴	زام‌یاختک کل زندگی خود را در لوله زامه‌ساز سپری می‌کند و به لوله‌ای دیگر وارد نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

زام‌یاختک فام‌تن‌های ساده و مام‌یاخته ثانویه، فام‌تن‌های مضاعف دارد.

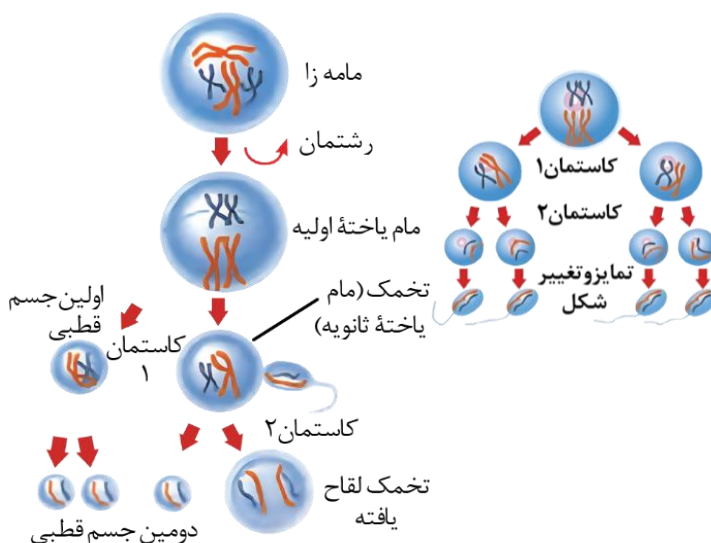
بررسی سایر گزینه‌ها:

① زام‌یاختک از کاستمان ۲ و مام‌یاخته ثانویه، از کاستمان ۱ ایجاد می‌شود.

③ چون زن فاقد فام‌تن جنسی Y است، بنابراین مام‌یاخته به‌طور حتم فاقد این فام‌تن خواهد بود. در مرد که فام‌تن‌های جنسی به‌صورت XY است، با توجه به اینکه زام‌یاختک تک‌لاد (هاپلوئید) است، بنابراین هر زام‌یاختک یا حاوی یک X است و یا اینکه یک Y دارد.

④ زام‌یاختک در لوله زامه‌ساز (لوله‌ای پر پیچ‌وخم) تولید شده و در همین لوله نیز تمایز پیدا می‌کند و به زامه تبدیل می‌شود؛

بنابراین زام‌یاختک کل زندگی خود را در این لوله است و به لوله‌ای دیگر وارد نمی‌شود. مام‌یاخته ثانویه به لوله رحم وارد می‌شود که پیچ‌وخم‌های فراوان ندارد.





دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم میتوز دارد / در زمان تقسیم تمامی ژن‌هایش را به یاخته حاصل از تقسیم انتقال می‌دهد / با تقسیم میتوز خود دو سلول ایجاد می‌کند؛ اووگونی دیگر و اووسیت اولیه / هر سلول حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم دارد / نیمی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز آن، تقسیم میوز را شروع می‌کنند، اما لزوماً همه آن‌ها نمی‌توانند آن را کامل کنند / دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است / تقسیم آن‌ها در دوره جنینی و درون تخمدان صورت می‌گیرد.	اووگونی (مامه‌زا)
دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم میوز دارد / دارای عدد کروموزومی یکسان با سلول سازنده‌اش می‌باشد / قابلیت لقاح ندارد / به دنبال جدا شدن کروماتیدهای خواهری ایجاد شده است / تقسیم میوز در آن‌ها درون تخمدان و در دوره جنینی آغاز شده، اما در مرحله پروفاز ۱ متوقف می‌شود / پس از بلوغ، در هر دوره جنسی یکی از این یاخته‌ها میوز ۱ را ادامه می‌دهد / در اطراف آن‌ها یاخته‌های فولیکولی قرار دارد / از تخمدان خارج نمی‌شوند / دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند.	اووسیت اولیه (مام‌یاخته اولیه)
دارای یک مجموعه کروموزومی است و دارای کروموزوم دو کروماتیدی است / به دنبال تقسیم میوز ۱، ایجاد شده است / قابلیت لقاح دارند / از تخمدان خارج می‌شوند / در اطراف خود تعدادی یاخته فولیکولی دارند / در لوله فالوپ به دنبال لقاح، میوز ۲ را تکمیل می‌کنند.	تخمک (مام‌یاخته ثانویه)
تعداد مجموعه کروموزومی / تعداد سانترومر / عدم وجود کروموزوم هم‌تا	شباهت
محل ایجاد شدن (اولی در تخمدان و دومی در لوله فالوپ) / تعداد کروماتید هر کروموزوم (اولی، دوکروماتیدی و دومی، تک‌کروماتیدی)	تفاوت
دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم شدن دارد / در لوله فالوپ ایجاد می‌شود / حاصل لقاح و میوز ۲ است / کروموزوم تک‌کروماتیدی دارد.	تخمک لقاح‌یافته

نوع یاخته	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	اسپرم بالغ
یاخته سازنده	اسپرماتوگونی	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه	حاصل تمایز اسپرماتید
کروموزوم و سانترومر	۴۶	۴۶	۲۳	۲۳	۲۳
نوع کروموزوم‌ها	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	تک‌کروماتیدی	تک‌کروماتیدی
کروماتید و DNA	۹۲	۹۲	۴۶	۲۳	۲۳
رشته DNA	۱۸۴	۱۸۴	۹۲	۴۶	۴۶
مجموعه کروموزومی	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)
تعداد سانتیریول	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۲ (یک جفت)	۲ (یک جفت)
نوع تقسیم	میتوز	میوز ۱	میوز ۱	X	X
یاخته حاصل از تقسیم	اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	X تمایز می‌یابد	X
تشکیل تتراد	X	✓ ۲۳ تتراد	X	X	X
تاژک	X	X	X	X (البته در مراحل نهایی تمایز خود، تاژک دار می‌شود)	✓



۲۸- در رابطه با روش صوت‌نگاری (سونوگرافی)، کدام مورد درست است؟

- در آن از امواج صوتی با بسامد پایین استفاده می‌شود.
- امواج تابیده‌شده از جنین تصویر را بر روی دستگاه می‌سازند.
- امواج آن برخلاف پرتو گاما در رادیولوژی برای جنین ضرری ندارد.
- در تشخیص بارداری، سن و جنسیت جنین و تعیین زمان تقریبی زایمان کاربرد دارد.

آسان - حفظی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

در صوت‌نگاری از امواج صوتی با بسامد بالا استفاده می‌شود.	۱
امواج بازتابیده‌شده تصویر جنین را می‌سازند.	۲
پرتو X در رادیولوژی استفاده می‌شود.	۳
صوت‌نگاری کاربردهای گسترده‌ای دارد.	۴



پاسخ تشریحی:

مطابق متن کتاب درسی این عبارت درست است: «صوت‌نگاری در تشخیص بارداری، تعیین سن و جنسیت جنین، سالم بودن جنین و زمان تقریبی زایمان کاربرد دارد.»

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در صوت‌نگاری از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا (نه پایین!) استفاده می‌کنند.
- ۲ در صوت‌نگاری امواج را با کمک دستگاهی به درون بدن می‌فرستند. بازتاب (نه تابش!) این امواج تصویری از جنین را نشان می‌دهد.
- ۳ امواج صوت‌نگاری برخلاف پرتو X (نه گاما!) که در رادیولوژی از آن استفاده می‌شود، برای جنین ضرری ندارند.



۲۹- در کتاب درسی، عملکرد گروهی از پروتئین‌ها به پدال گاز و ترمز تشبیه شده است. چند مورد زیر از این پروتئین‌ها هستند؟

الف - نوعی عامل رشد که در پوست انسان زیر محل زخم تولید می‌شود.

ب - عامل رشدی که در گیاهان در محل آسیب‌دیده تولید می‌شود.

ج - بعضی آلاینده‌های محیطی که به ساختار دنا آسیب می‌زنند.

د - عواملی که در دومین نقطه واریسی اصلی نقش نظارتی دارند.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

انواعی از پروتئین‌ها وجود دارد که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. پروتئین‌های دیگری نیز وجود دارند که در شرایط خاصی، مانع از تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. این پروتئین‌ها در سرعت تقسیم یاخته مانند پدال گاز و ترمز عمل می‌کنند.

بررسی سریع:

الف نوعی عامل رشد، در پوست انسان زیر محل زخم تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد.

ب در گیاهان در محل آسیب‌دیده نوعی عامل رشد تولید می‌شود.

ج آلاینده‌های محیطی از جنس پروتئین نیستند.

د عوامل پروتئینی مؤثر بر نظارت در نقطه واریسی G_2 می‌توانند مانع انجام تقسیم شوند و مثل پدال ترمز در سرعت تقسیم عمل کنند.

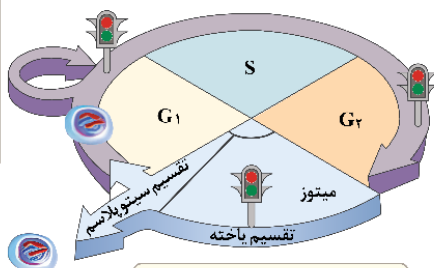
پاسخ تشریحی:

موارد «الف»، «ب» و «د»، درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف نوعی عامل رشد، در پوست انسان زیر محل زخم تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد. این عامل نمونه‌ای از پروتئین‌هایی است که مثل پدال گاز در سرعت تقسیم عمل می‌کنند. در کتاب درسی می‌خوانیم: «در گیاهان در محل آسیب‌دیده، نوعی عامل رشد تولید می‌شود تا با تقسیم سریع، توده یاخته ایجاد کند.»

نقطه واریسی « G_1 » یاخته را از سلامت «دنا» مطمئن می‌کند. اگر «دنا» آسیب دیده باشد و اصلاح نشود فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.



اگر پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای رشتمان فراهم نباشد، نقطه واریسی « G_2 » اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.

نقطه واریسی متافازی برای اطمینان از این موضوع است که فام‌تن‌ها به‌صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.

ج بعضی آلاینده‌های محیطی به ساختار دنا آسیب می‌زنند و باعث بروز سرطان و افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. توجه داشته باشید آلاینده‌های محیطی از جنس پروتئین نیستند.



اگر پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای رشتان فراهم نباشد، نقطه واریسی G_2 اجازه عبور یاخته از این مرحله و ورود به مرحله تقسیم یاخته را نمی‌دهد؛ بنابراین عوامل پروتئینی مؤثر بر نظارت در نقطه واریسی G_2 می‌توانند مانع انجام تقسیم شوند و مثل پدال ترمز در سرعت تقسیم عمل کنند.

مرحله	زمان	رخداد	ماده وراثتی
G_1	طولانی‌ترین	۱- رشد یاخته ۲- یاخته‌ها مدت‌زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. ۳- یاخته‌هایی که موقتی یا دائمی تقسیم نمی‌شوند ← توقف در این مرحله ← ورود موقتی یا دائمی به مرحله G_0	کروماتین
نقطه واریسی G_1		اطمینان از سلامت دنا: آسیب غیرقابل اصلاح دنا ← راهاندازی فرایندهای مرگ یاخته‌ای	کروماتین
S	متوسط	هماندسازی DNA هسته	کروماتین مضاعف‌شده
G_2	کوتاه‌ترین	۱- آماده‌سازی یاخته برای تقسیم ۲- افزایش ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز (مثل تقسیم سانتیریول‌ها) ۳- تقسیم‌شدن میتوکندری و کلروپلاست	کروماتین مضاعف‌شده
نقطه واریسی G_2		بررسی پروتئین‌های دوک تقسیم و عوامل لازم برای میتوز: آماده نبودن یاخته برای تقسیم ← عدم عبور از این مرحله	کروماتین مضاعف‌شده



۳۰- با در نظر گرفتن هورمون‌های زنی باردار و سالم، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، نوعی هورمون که می‌شود.»

- در جسم زرد گیرنده دارد، از ساختار حاصل از تروفوبلاست ترشح
- کاهش آن باعث قاعدگی می‌شود، باعث رشد و ضخیم‌شدن لایه میانی رحم
- فقط از تخمدان ترشح می‌شود، تحت تأثیر FSH از یاخته‌های انبانکی ترشح
- در تشکیل جسم زرد نقش دارد، به‌عنوان اساس تست‌های تأیید بارداری شناخته

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱	هورمون HCG از زه‌شامه ترشح می‌شود.
۲	پروژسترون و استروژن در لایه داخلی رحم گیرنده دارند.
۳	هورمون استروژن از فوق‌کلیه نیز ترشح می‌شود.
۴	هورمون HCG باعث حفظ جسم زرد می‌شود.

پاسخ تشریحی:

هورمون HCG از زه‌شامه ترشح می‌شود و در جسم زرد گیرنده دارد و موجب حفظ آن می‌شود. زه‌شامه از تروفوبلاست به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کمبود هورمون‌های جنسی مثل استروژن و مخصوصاً پروژسترون موجب قاعدگی می‌شود، این هورمون‌ها موجب رشد و ضخیم‌شدن لایه داخلی رحم می‌شوند نه لایه میانی.

۳) هورمون استروژن علاوه‌بر اینکه تحت تأثیر FSH از یاخته‌های انبانکی ترشح می‌شود، به مقدار اندکی نیز از غده فوق‌کلیه ترشح می‌شود.

۴) هورمون HCG به عنوان اساس تست‌های تأیید بارداری شناخته می‌شود و موجب حفظ جسم زرد می‌شود نه تشکیل آن. در تشکیل جسم زرد و ادامه فعالیت ترشحات آن هورمون LH نقش دارد.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون QR Code
بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید!

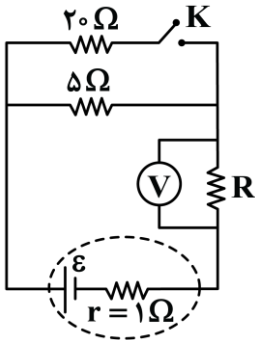
جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم + مغناطیس و القای الکترومغناطیسی
(از توان در مدارهای الکتریکی تا ابتدای ویژگی‌های مغناطیسی مواد) - صفحه‌های ۵۳ تا ۸۳

بودجه‌بندی
این آزمون

در مجموع ۴ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۳۱- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، عدد نشان داده شده توسط ولت‌سنج ایده‌آل از ۲۵V به ۲۷V افزایش می‌یابد. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



- (۱) ۳۰
- (۲) ۳۵
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۵

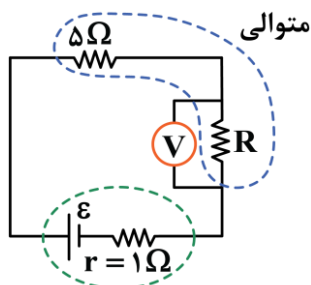
(متوسط - محاسباتی - زمان‌بر - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

راه نجات سریع

برای دو حالت کلید باز و کلید بسته، اول R_{eq} رو به دست بیار. بعد به کمک رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$ جریان عبوری از مقاومت R رو پیدا کن. در نهایت از رابطه $V = RI$ ، ولتاژ مقاومت R رو برای دو حالت حساب کن و با مقایسه اون‌ها ادامه بده.

گام اول



$$R_{eq} = 5 + R$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{5 + R + 1} = \frac{\epsilon}{R + 6}$$

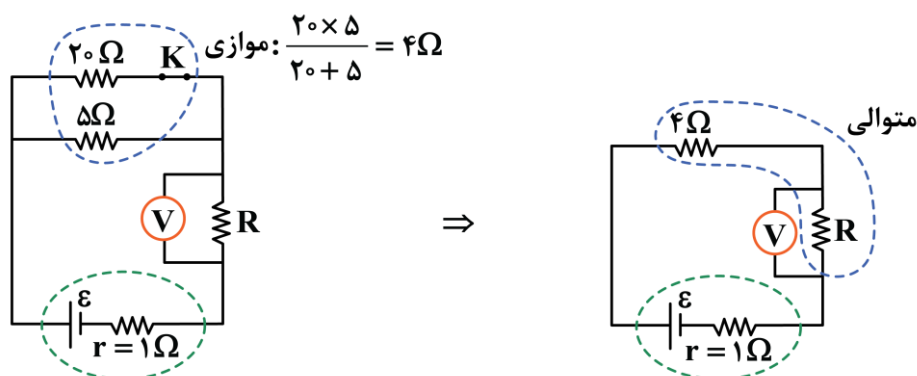
قبل از بستن کلید K داریم:

$$V_R = RI \xrightarrow{I = \frac{\epsilon}{R+6}} V_R = \frac{R\epsilon}{R+6} = 25 \quad (۱)$$

ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R را نشان می‌دهد، بنابراین با توجه به قانون اهم داریم:

گام دوم

بعد از بسته شدن کلید K داریم:



$$R'_{eq} = R + r$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{R + r + 1} = \frac{\varepsilon}{R + 5}$$

$$V'_R = RI' \xrightarrow{I' = \frac{\varepsilon}{R+5}} V'_R = \frac{R\varepsilon}{R+5} = 27 \quad (2)$$

کام آخر

با تقسیم طرفین روابط (۱) و (۲) داریم:

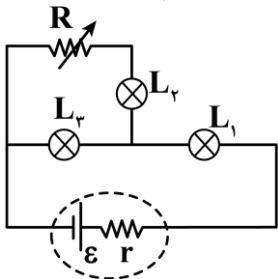
$$\frac{V'_R}{V_R} = \frac{\frac{R\varepsilon}{R+5}}{\frac{R\varepsilon}{R+6}} = \frac{R+6}{R+5} \xrightarrow{\frac{V'_R=27V}{V_R=25V}} \frac{27}{25} = \frac{R+6}{R+5} \Rightarrow 27R + 135 = 25R + 150 \Rightarrow 2R = 15 \Rightarrow R = \frac{15}{2} \Omega$$

بنابراین با توجه به رابطه (۱) داریم:

$$\frac{R\varepsilon}{R+6} = 25 \Rightarrow \frac{\frac{15}{2} \times \varepsilon}{\frac{15}{2} + 6} = 25 \Rightarrow \frac{3\varepsilon}{27} = 5 \Rightarrow \varepsilon = 45V$$



۳۲- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت رئوستا، روشنایی هر یک از لامپ‌های L_1 ، L_2 و L_3 به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کند؟



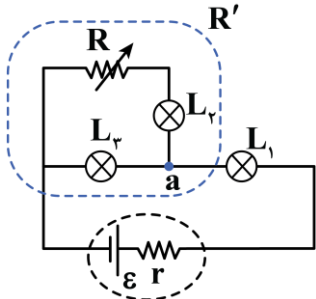
- (۱) کاهش، کاهش و کاهش
- (۲) افزایش، افزایش و کاهش
- (۳) کاهش، کاهش و افزایش
- (۴) کاهش، افزایش و کاهش

(متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

کام اول

با افزایش مقاومت رئوستا، مقاومت کل مدار افزایش یافته و جریان خروجی از باتری که از لامپ L_1 نیز عبور می‌کند، کاهش می‌یابد:



$$R \uparrow \Rightarrow R_{eq} \uparrow \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}} I \downarrow$$

$$P_{L_1} = R_{L_1} I^2 \xrightarrow{I \downarrow, R_{L_1} \text{ ثابت}} P_{L_1} \downarrow \Rightarrow \text{روشنایی لامپ } L_1 \text{ کاهش می‌یابد.}$$

کام دوم

با کاهش جریان خروجی از باتری، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، افزایش و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر لامپ L_1 کاهش می‌یابد، بنابراین داریم:

$$V_{\text{باتری}} = V_{L_1} + V_{R'} \xrightarrow{\begin{matrix} V_{L_1} \downarrow \\ V_{\text{باتری}} \uparrow \end{matrix}} V_{R'} \uparrow$$

با افزایش اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R' ، نتیجه می‌گیریم اختلاف پتانسیل الکتریکی لامپ L_3 افزایش یافته و در نتیجه توان مصرفی و روشنایی لامپ L_3 نیز افزایش می‌یابد.

$$V_{L_3} \uparrow \xrightarrow[\text{ثابت: } R_{L_3}]{V_{L_3} = R_{L_3} I_{L_3}} I_{L_3} \uparrow$$

توان مصرفی و روشنایی لامپ L_2 کاهش می‌یابد. $I \downarrow, I_{L_3} \uparrow \Rightarrow I_{L_2} \downarrow$

سوتی‌های پرتکرار

اگر در ترتیب تحلیل روشنایی لامپ‌های L_2 و L_3 اشتباه کنید، در دام گزینه (۴) می‌افتید.

بررسی تغییر در مدارهای الکتریکی

در این درس‌نامه به بررسی سؤالاتی می‌پردازیم که در آن‌ها مقدار یک مقاومت تغییر می‌کند یا کلیدی باز یا بسته می‌شود و اثر این تغییرات بر مقادیر ولت‌سنج‌ها، آمپرسنج‌ها و یا نور لامپ‌ها از ما پرسیده می‌شود. برای حل این نوع از سؤالات می‌توانیم گام‌های زیر را طی کنیم.

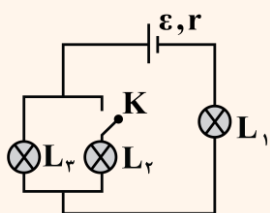
۱- تعیین می‌کنیم مقاومت معادل مدار چگونه تغییر کرده است.

۲- با توجه به نتیجه گام قبل، تعیین می‌کنیم جریان خروجی از باتری چگونه تغییر می‌کند.

۳- با مشخص شدن تغییرات جریان خروجی از باتری، تغییر نور برخی از لامپ‌ها و یا تغییرات اعداد برخی از ولت‌سنج‌ها و آمپرسنج‌های مدار مشخص می‌شود. برای تعیین تغییرات نور لامپ‌های دیگر و مقادیر سایر ولت‌سنج‌ها و آمپرسنج‌ها ولتاژ باتری را بررسی می‌کنیم.

یه نمونه باحال

در مدار مقابل با بستن کلید K ، نور لامپ‌های L_1 و L_3 چگونه تغییر می‌کند؟



پاسخ تشریحی:

برای حل این سؤال، گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام اول: با بستن کلید K ، دو لامپ L_2 و L_3 باهم موازی می‌شوند و در نتیجه مقاومت معادل مدار، کاهش می‌یابد.

گام دوم: با کاهش مقاومت معادل مدار، جریان خروجی از باتری زیاد می‌شود. چون جریان باتری به‌طور کامل از لامپ L_1 می‌گذرد، با افزایش جریان، نور L_1 هم زیاد می‌شود.

گام آخر: جریان کل مدار زیاد شده است، ولی این جریان با بسته شدن کلید باید بین دو لامپ L_2 و L_3 تقسیم شود؛ بنابراین با کمک جریان نمی‌توانیم تغییرات نور لامپ L_3 را بررسی کنیم. برای این کار از تغییرات ولتاژ باتری در مدار کمک می‌گیریم.

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI \quad \uparrow \Rightarrow V_{\text{باتری}} \downarrow$$

$$\downarrow V_{\text{باتری}} = \uparrow V_{L_1} + V_{L_3} \Rightarrow V_{L_3} \downarrow$$

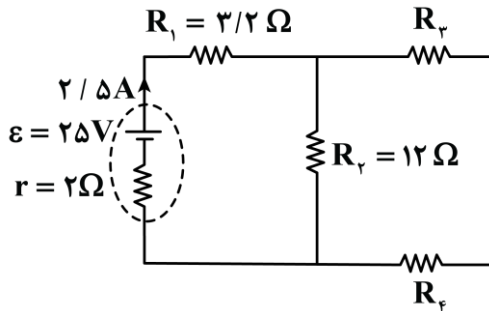
بنابراین نور لامپ L_3 با کاهش ولتاژ آن کم شده است. راه‌حل این مثال را می‌توان به‌صورت زیر خلاصه کرد:

$$K \text{ بستن} \Rightarrow R_{eq} \downarrow \Rightarrow I_t \uparrow \Rightarrow L_1 \text{ پرنورتر}$$

$$I_t \uparrow \Rightarrow V_{\text{باتری}} \downarrow \Rightarrow V_{L_3} \downarrow \Rightarrow L_3 \text{ کم‌نورتر}$$



۳۳- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_3 برابر با ۳V است. توان مصرفی مقاومت R_4 چند وات است؟



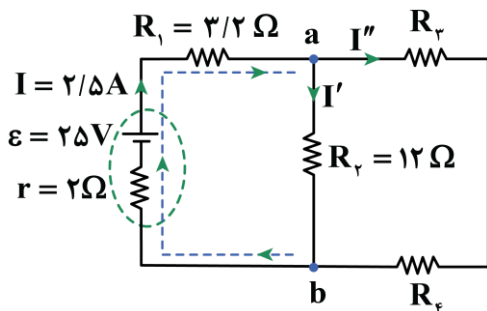
- (۱) ۶
(۲) ۱۳/۵
(۳) ۱۲
(۴) ۱۴/۵

(متوسط - محاسباتی - زمان‌بر - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

ابتدا به کمک مسیر نشان داده شده، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه a و b را به دست می آوریم:



$$V_b + \varepsilon - rI - R_1 I = V_a$$

$$\Rightarrow V_{ab} = \varepsilon - (r + R_1)I = 25 - (2 + 3/2) \times 2/5$$

$$\Rightarrow V_{ab} = 12V$$

گام دوم

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_3 نیز برابر V_{ab} است، بنابراین جریان عبوری از آن (I') برابر است با:

$$I' = \frac{V_{ab}}{R_3} = \frac{12}{12} = 1A$$

$$I = I' + I'' \Rightarrow 2/5 = 1 + I'' \Rightarrow I'' = 1/5 A$$

مجموع جریان های ورودی به نقطه a برابر با مجموع جریان های خروجی از آن نقطه است، بنابراین:

$$I = I' + I'' \Rightarrow 2/5 = 1 + I'' \Rightarrow I'' = 1/5 A$$

گام سوم

حالا که جریان عبوری از مقاومت های متوالی R_3 و R_4 را داریم، به کمک اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_3 می توانیم مقاومت R_3 را به دست آوریم:

$$V_{R_3} = R_3 I'' \Rightarrow 3 = R_3 \times 1/5 \Rightarrow R_3 = 2\Omega$$

گام چهارم

اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت معادل مقاومت های R_3 و R_4 نیز برابر با V_{ab} است، بنابراین داریم:

$$V_{R_3,4} = V_{ab} \xrightarrow{R_{3,4} = R_3 + R_4 \text{ : مقاومت های } R_3, R_4 \text{ متوالی اند.}} (R_3 + R_4) I'' = V_{ab} \Rightarrow (2 + R_4) \times 1/5 = 12 \Rightarrow R_4 = 6\Omega$$

گام آخر

$R_4 = 6\Omega$ و جریان عبوری از آن $I'' = 1/5 A$ است، پس به کمک رابطه $P = RI^2$ ، توان مصرفی آن را به دست می آوریم:

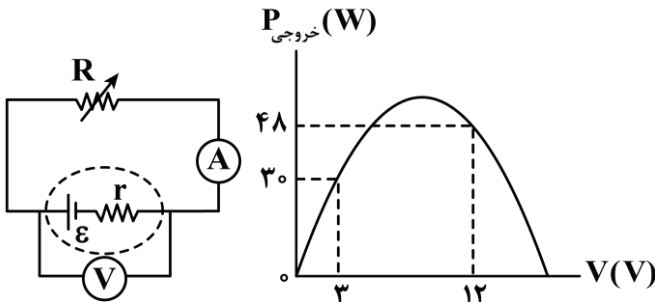
$$P_{R_4} = R_4 I''^2 = 6 \times (1/5)^2 = 13/5 W$$

بچه‌ها برای این‌که بتونین خیلی راحت از پس حل این تیپ تست‌ها بریباین، باید پروتکل‌های اختلاف پتانسیل‌نویسی رو خوب بلد باشین. پس حتماً به سر به درسنامه بزنین تا این روش بسیار مهم تحلیل مدار رو بلد بشین.



۳۴- نمودار توان خروجی باتری مدار شکل زیر بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن که به وسیله یک ولت‌سنج آرمانی اندازه‌گیری می‌شود، مطابق شکل زیر است. اگر $R = 3\Omega$ باشد، عدد نشان داده‌شده توسط آمپرسنج غیرایده‌آل با مقاومت داخلی

$R_A = 0.5\Omega$ چند آمپر است؟



- (۱) ۴
- (۲) ۳/۶
- (۳) ۵
- (۴) ۵/۲

(سخت - محاسباتی - استاندارد ۲ - صفحه ۵۶ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را با V و جریان خروجی از آن را با I نشان دهیم، داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = VI \xrightarrow{V = \varepsilon - rI \Rightarrow I = \frac{\varepsilon - V}{r}} P_{\text{خروجی}} = V \left(\frac{\varepsilon - V}{r} \right) = -\frac{1}{r} V^2 + \frac{\varepsilon}{r} V$$

گام دوم

حالا که رابطه توان خروجی باتری بر حسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن را به دست آوردیم، کفایت از اطلاعات نمودار داده‌شده استفاده کنیم:

$$P_{\text{خروجی}} = -\frac{1}{r} V^2 + \frac{\varepsilon}{r} V \Rightarrow \begin{cases} V = 3V, P_{\text{خروجی}} = 30W \rightarrow 30 = -\frac{1}{r} (3)^2 + \frac{\varepsilon}{r} (3) \Rightarrow 10 = -\frac{3}{r} + \frac{\varepsilon}{r} \\ V = 12V, P_{\text{خروجی}} = 48W \rightarrow 48 = -\frac{1}{r} (12)^2 + \frac{\varepsilon}{r} (12) \Rightarrow 4 = -\frac{12}{r} + \frac{\varepsilon}{r} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل طرفین}} 10 - 4 = \frac{-3}{r} + \frac{12}{r} \Rightarrow 6 = \frac{9}{r} \Rightarrow r = 1.5\Omega$$

$$10 = -\frac{3}{r} + \frac{\varepsilon}{r} \Rightarrow 10 = -\frac{3}{1.5} + \frac{\varepsilon}{1.5} \Rightarrow 15 = -3 + \varepsilon \Rightarrow \varepsilon = 18V$$

گام آخر

آمپرسنج غیرایده‌آل در مسیر جریان اصلی مدار قرار دارد و جریان عبوری از آن برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + R_A + r} = \frac{18}{3 + 0.5 + 1.5} = \frac{18}{5} = 3.6A$$

سوتی‌های پرتکرار

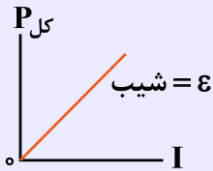
اگر در محاسبه جریان مدار، حواست به مقاومت آمپرسنج نباشه، در دام گزینه (۱) می‌افتید!

انواع توان باتری

باتری، توان کل را تولید می‌کند. بخشی از این توان توسط مقاومت داخلی باتری مصرف می‌شود و به شکل حرارت و گرما تلف می‌شود و باقی‌مانده توان کل به نام توان مفید (توان خروجی) باتری به سایر اجزای مدار تحویل داده شده و توسط آن‌ها مصرف می‌شود؛ یعنی توان مفید باتری همان مجموع توان مصرفی سایر اجزای مدار است.

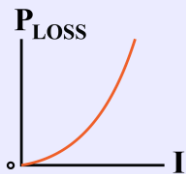
$$P_{\text{مصرفی کل}} = P_{\text{مفید یا خروجی باتری}}$$

توان کل یا توان تولیدی باتری



$$P_{\text{کل}} = \varepsilon I \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R+r}} P_{\text{کل}} = \frac{\varepsilon^2}{R+r}$$

توان اتلافی یا توان حرارتی یا توان مصرفی باتری یا توان غیرمفید



$$P_{\text{اتلافی}} = rI^2 \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R+r}} P_{\text{اتلافی}} = \frac{r\varepsilon^2}{(R+r)^2}$$

توان مفید یا توان خروجی باتری یا توان مصرفی سایر اجزای مدار

$$P_{\text{خروجی}} = P_{\text{کل}} - P_{\text{اتلافی}} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2$$

$$P_{\text{خروجی}} = 0 \Rightarrow I(\varepsilon - rI) = 0 \Rightarrow I = 0 \text{ یا } I = \frac{\varepsilon}{r}$$

حال به بررسی چند حالت مهم می‌پردازیم:

$I = 0$: یعنی جریان مدار، قطع باشد و از باتری، جریانی عبور نکند، بنابراین:

$$P_{\text{خروجی}} = P_{\text{کل}} = P_{\text{اتلافی}} = 0$$

$I = \frac{\varepsilon}{r}$: این حالت زمانی رخ می‌دهد که دو سر باتری توسط یک سیم بدون مقاومت، به هم وصل شده باشد؛ یعنی باتری، اتصال کوتاه شده باشد ($R = 0$):

$$P_{\text{خروجی}} = 0, P_{\text{کل}} = P_{\text{اتلافی}} = \frac{\varepsilon^2}{r}$$

در این حالت، باتری هرچه توان، تولید کند، همه را خودش تلف می‌کند. ضمناً در این حالت، $P_{\text{کل}}$ و $P_{\text{اتلافی}}$ ، بیشینه هستند.

$R = r$: در این حالت، $I = \frac{\varepsilon}{2r}$ و توان مفید باتری، بیشینه و برابر $\frac{\varepsilon^2}{4r}$ است.

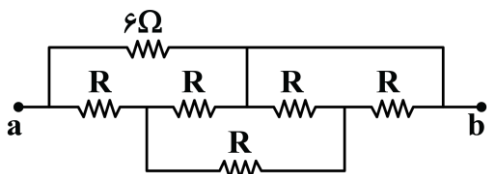
$$R = r \Leftrightarrow I = \frac{\varepsilon}{2r}, P_{\text{خروجی, max}} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$$

$$P_{\text{کل}} = \varepsilon I = \varepsilon \left(\frac{\varepsilon}{2r} \right) = \frac{\varepsilon^2}{2r} \xrightarrow{P_{\text{خروجی}} = \frac{\varepsilon^2}{4r}} P_{\text{خروجی}} = \frac{1}{2} P_{\text{کل}}$$

$$P_{\text{اتلافی}} = rI^2 = r \left(\frac{\varepsilon}{2r} \right)^2 = r \times \frac{\varepsilon^2}{4r^2} = \frac{\varepsilon^2}{4r} \Rightarrow P_{\text{اتلافی}} = P_{\text{خروجی}}$$

ارتباط بین توان خروجی باتری و جریان عبوری از آن یا ارتباط بین توان خروجی باتری و مقاومت معادل مدار رو قبلاً ارزش براتون سؤالات متنوع طرح کردیم. حالا نوبتی هم باشه، نوبت ارتباط بین توان خروجی باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر اون هست که اتفاقاً خیلی هم برای کنکورتون بکره و قابلیت طرح شدنش به شدت بالا هست. پس حسابی حواست به پاسخنامه باشه تا این مورد رو هم فول بلد باشی.

۳۵- در مدار شکل زیر، مقدار R چند اهم باشد تا مقاومت الکتریکی معادل بین دو نقطه a و b برابر با $R/8$ باشد؟



- 1/75 (1)
2/75 (2)
3/75 (3)
4/75 (4)

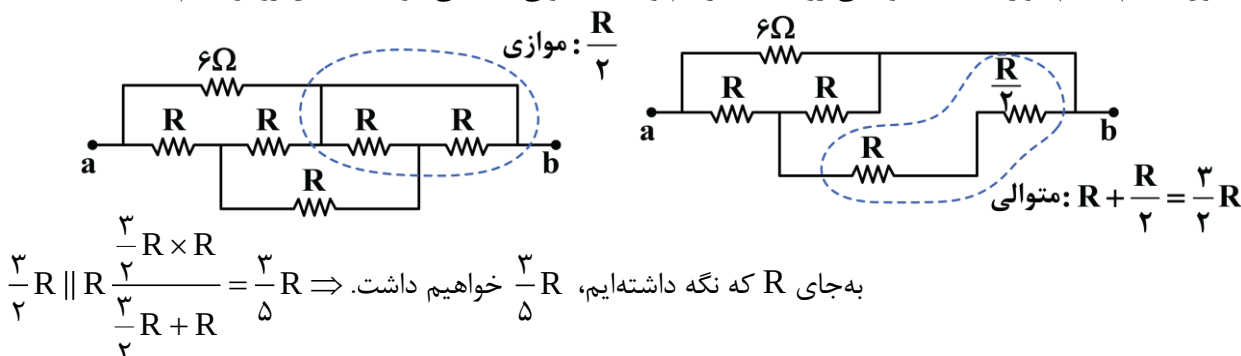
(متوسط - محاسباتی - زمان پُر ۵ - صفحہ ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

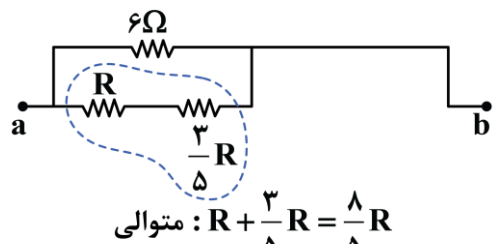
راهنمای زنگ بازی

در ساده‌سازی مدار اگر n تا مقاومت موازی داریم، به‌جز یکی، بقیهٔ مقاومت‌ها رو حذف کنید و به‌جای اون یه دونه‌ای که نگه‌داشتین، مقاومت معادل این n تا موازی‌ها رو بنویسین.

دوتا مقاومت R که نشون دادیم با هم موازی هستند و یکی رو حذف کردیم و به جای اونى که باقى مونده، معادل رو نوشتیم:



مشاهده می کنید که مقاومت $\frac{1}{5}R$ با مقاومت 6Ω موازی بوده و داریم:



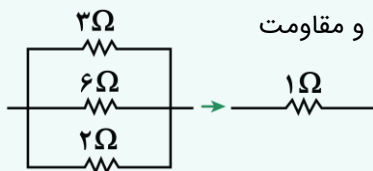
$$R_{ab} = \frac{\lambda}{\omega} R \parallel \varphi = \frac{\frac{\lambda}{\omega} R \times \varphi}{\frac{\lambda}{\omega} R + \varphi} = \frac{\varphi \lambda R}{\lambda R + \varphi} \xrightarrow{R_{ab} = \frac{\varphi}{\omega} R} \frac{\varphi \lambda R}{\lambda R + \varphi} = \frac{\varphi}{\omega} R \Rightarrow \frac{\varphi}{\varphi R + \lambda \omega} = \frac{1}{\omega} \Rightarrow \varphi R = \lambda \omega \Rightarrow R = \frac{\lambda \omega}{\varphi} = \varphi / \lambda \omega \Omega$$

 جرقه ذهني

وقتی چند مقاومت با هم متوالی هستند، می‌توانید یکی از آن‌ها را نگه داشته و به‌جای بقیه آن‌ها سیم خالی بکشید و مقاومت معادلشان را بر روی آن مقاومتی که نگه داشته‌اید، بنویسید. به‌عنوان مثال در شکل زیر، به‌جای سه مقاومت 3Ω ، 4Ω و 5Ω مقاومت معادل آن‌ها یعنی 12Ω را قرار می‌دهیم.



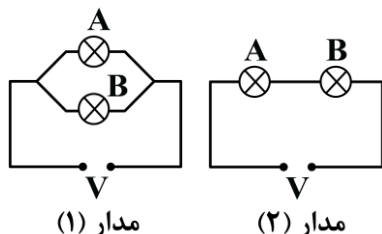
در حالتی که چند مقاومت با هم موازی هستند، می‌توانید یکی از آن‌ها را نگه داشته و بقیه را پاک کنید و مقاومت معادلشان را بر روی آن مقاومتی که نگه داشته‌اید بنویسید. به عنوان مثال در شکل مقابل داریم:



چهارها در این تست یک قلق خیلی خفن بهتون یاد دادیم تا خیلی سریع و راحت بتونین مدار رو ساده کنین. این قلق در واقع به شما دید مداری میده تا به راحتی از عهده تحلیل ترکیب مقاومت‌ها بریاین. پس حتماً به سر به پاسخ‌نامه بزنین.



۳۶- دو لامپ رشته‌ای در اختیار داریم که جنس و طول رشته آن‌ها یکسان است، ولی رشته لامپ B ضخیم‌تر از رشته لامپ A است. این دو لامپ را یک‌بار طبق مدار شکل (۱) و بار دیگر طبق مدار شکل (۲) به منبع نیروی محرکه وصل می‌کنیم. کدام لامپ، پرنورترین لامپ خواهد بود؟



- (۱) لامپ A در مدار (۱)
- (۲) لامپ A در مدار (۲)
- (۳) لامپ B در مدار (۱)
- (۴) لامپ B در مدار (۲)

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲

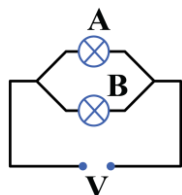
پاسخ: گزینه ۳

رشته لامپ B ضخیم‌تر است، بنابراین طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، مقاومت الکتریکی لامپ B کمتر از مقاومت الکتریکی لامپ A است.

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow[\rho_A = \rho_B]{L_A = L_B} \frac{R_B}{R_A} = \frac{A_A}{A_B} \xrightarrow{A_B > A_A} R_B < R_A$$

هنگامی که لامپ‌ها به‌طور متوالی به منبع ولتاژ وصل می‌شوند، ولتاژ منبع بین آن‌ها تقسیم می‌شود، در حالی که در اتصال موازی، ولتاژ هر دو لامپ، برابر ولتاژ منبع است، بنابراین در مدار (۱) که لامپ‌ها به‌طور موازی متصل شده‌اند، توان مصرفی آن‌ها بیشتر است و نور آن‌ها نیز بیشتر خواهد بود.

برای مقایسه توان مصرفی لامپ‌ها در مدار (۱) داریم:



$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V_A = V_B = V} \frac{P_A}{P_B} = \frac{R_B}{R_A} \xrightarrow{R_B < R_A} \frac{P_A}{P_B} < 1 \Rightarrow P_A < P_B$$

بنابراین پرنورترین لامپ، لامپ B در مدار (۱) است.

یادآوری

طبق رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ درمی‌یابیم مقاومت الکتریکی یک سیم به جنس، طول و سطح مقطع سیم وابسته است؛ بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

نکته

۱- در اتصال موازی مقاومت‌ها به یکدیگر، با توجه به برابر بودن اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت‌ها و با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی در هر مقاومت با مقدار هر مقاومت، رابطه عکس دارد.

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V: \text{ثابت}} \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

یعنی در اتصال موازی مقاومت‌ها، هر چه مقاومت، بزرگ‌تر باشد، توان مصرفی آن کمتر است.

۲- در اتصال متوالی مقاومت‌ها به یکدیگر، با توجه به برابر بودن جریان عبوری از مقاومت‌ها و با توجه به رابطه $P = RI^2$ ، توان مصرفی هر

$$P = RI^2 \xrightarrow{I: \text{ثابت}} \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1}$$

مقاومت با مقدار هر مقاومت، رابطه مستقیم دارد.

یعنی در اتصال متوالی مقاومت‌ها، هرچه مقاومت، بزرگ‌تر باشد، توان مصرفی آن بیشتر است.

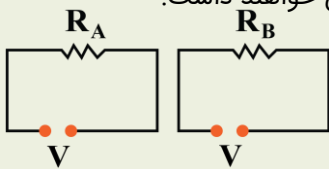
آزمون سراسری ریاضی اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۳

۶۳- دو مقاومت الکتریکی A و B را وقتی به تنهایی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی می‌بندیم، توان مصرفی مقاومت A دو برابر توان مصرفی مقاومت B است. حال اگر آن‌ها را با هم متوالی بسته و دو سر آن‌ها را به همان اختلاف پتانسیل ثابت ببندیم، توان مصرفی مقاومت A چند برابر توان مصرفی مقاومت B است؟

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

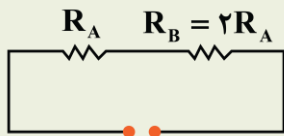
پاسخ تشریحی:

حالت اول: چون اختلاف پتانسیل آن‌ها برابر است، طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان و مقاومت باهم رابطه عکس خواهند داشت:



$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{R_B}{R_A} \Rightarrow \frac{2P_B}{P_B} = \frac{R_B}{R_A} \Rightarrow R_B = 2R_A$$

حالت دوم: وقتی که دو مقاومت را به صورت متوالی می‌بندیم، جریان عبوری از آن‌ها برابر با هم است و طبق رابطه $P = RI^2$ ، توان و مقاومت با هم رابطه مستقیم خواهند داشت:

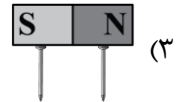
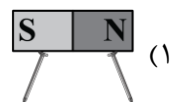
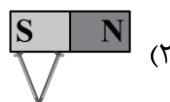


$$R_B = 2R_A \Rightarrow P_B = 2P_A \Rightarrow P_A = \frac{1}{2} P_B$$

پاسخ: گزینه ۱



۳۷- دو میخ آهنی را به قسمت‌های مختلف یک آهنربای میله‌ای نزدیک می‌کنیم. کدامیک از شکل‌های زیر در مورد القای مغناطیسی درست است؟

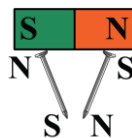


(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۶۷ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

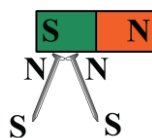
با توجه به القای مغناطیسی، وقتی دو سوزن را به آهنربا نزدیک می‌کنیم یکی از حالات زیر اتفاق می‌افتد:

حالت اول



دو قطب متفاوت: جاذبه

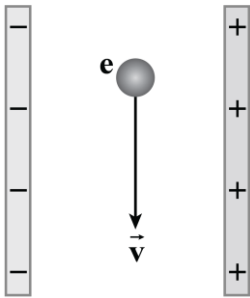
حالت دوم



یک قطب: دافعه



۳۸- مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعت ثابت $\vec{v}$ در حال عبور از یک میدان الکتریکی یکنواخت است. برای این که این الکترون بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح هستند؟ (از نیروی وزن وارد بر الکترون صرف نظر کنید.)



الف- میدان مغناطیسی حتماً باید عمود بر صفحه کاغذ و به سمت داخل باشد.

ب- نیروی مغناطیسی حتماً باید به سمت چپ باشد.

ج- خطوط میدان مغناطیسی حتماً باید عمود بر خطوط میدان الکتریکی باشد.

د- نیروی مغناطیسی حتماً باید هم‌راستا با خطوط میدان الکتریکی باشد.

(۴) فقط «الف» و «ب»

(۳) فقط «ب» و «د»

(۲) «الف»، «ج» و «د»

(۱) «الف»، «ب» و «د»

(متوسط - مفهومی - استاندارد) (صفحه ۷۱ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

برای این که الکترون بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد، باید نیروی مغناطیسی، نیروی الکتریکی را خنثی کند؛ در نتیجه داریم:



بنابراین عبارات‌های «ب» و «د» درست هستند.

از طرفی برای این که نیروی مغناطیسی وارد بر ذره‌ای که به سمت پایین حرکت می‌کند، به سمت چپ باشد، بی‌شمار جهت برای میدان مغناطیسی وجود دارد و لزومی ندارد که حتماً میدان مغناطیسی درون سو یا عمود بر میدان الکتریکی باشد.

بنابراین عبارات‌های «الف» و «ج» نادرست هستند.

راهنمای مسیر

مشابه این سؤال به شکل دیگه‌ای توی کنکور مطرح شده. مطمئن باش با بررسی این سؤال مفهوم رو خیلی بهتر می‌فهمی!



۳۹- پروتونی با تندی $\frac{m}{s} \times 10^4 \times \frac{1}{4}$ و با زاویه 53° نسبت به خطوط میدان مغناطیسی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت پرتاب می‌شود. اگر زاویه بین جهت حرکت پروتون و خطوط میدان مغناطیسی، 8° کاهش یابد، برای این که اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون، ثابت بماند، باید تندی آن چند کیلومتر بر ثانیه افزایش یابد؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$, $\sqrt{2} = 1/4$)

(۱) ۲۰۰۰ (۲) ۲ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۴

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۷۱ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

طبق رابطه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در یک میدان مغناطیسی داریم:

$$F = |q| v B \sin \theta \xrightarrow{\text{ثابت: } q, B} \frac{F_2}{F_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \xrightarrow{F_2 = F_1, \theta_1 = 53^\circ, \theta_2 = 53^\circ - 8^\circ = 45^\circ} 1 = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{\sin 45^\circ}{\sin 53^\circ}$$

$$\xrightarrow{v_1 = 1/4 \times 10^4 \frac{m}{s}} 1 = \frac{v_2}{1/4 \times 10^4} \times \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{0.8} \Rightarrow v_2 = 1/4 \times 10^4 \times \frac{0.8}{0.7} \Rightarrow v_2 = 1/6 \times 10^4 \frac{m}{s}$$

در نهایت داریم:

$$v_2 - v_1 = 1/6 \times 10^4 - 1/4 \times 10^4 = 0.2 \times 10^4 \frac{m}{s} = 2000 \frac{m}{s} = 2 \frac{km}{s}$$

سوئی‌های پرتکرار

اگر حواستان به واحد خواسته شده برای کمیت v نباشد، در دام گزینه (۱) می‌افتید!



۴۰- ذره‌ای با بار $2\mu\text{C}$ و با تندی $10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد فضایی دارای دو میدان الکتریکی و مغناطیسی یکنواخت و هم‌جهت $E = 2000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و $B = 1500 \text{G}$ می‌شود. اندازه نیروی خالص وارد بر این ذره چند نیوتون است؟ (از اثر نیروی گرانش و مقاومت هوا صرف‌نظر شود و جهت حرکت ذره بر خطوط میدان‌ها عمود است.)

(۱) $2/5 \times 10^{-3}$ (۲) $2/5 \times 10^{-4}$ (۳) 5×10^{-3} (۴) 5×10^{-4}

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۷۱ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۳

راه نجات سریع

اول اندازه هر کدوم از نیروهای الکتریکی و مغناطیسی رو به دست بیار. بعدش با توجه به عمود بودن نیروها به کمک قضیه فیثاغورس، نیروی خالص رو حساب کن.

گام اول

اندازه نیروی الکتریکی وارد بر ذره را به دست می‌آوریم:

$$F_E = E|q| \Rightarrow F_E = 2000 \times 2 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-3} \text{ N}$$

با توجه به این که بار ذره مثبت است، جهت نیروی الکتریکی، هم‌جهت با خطوط میدان الکتریکی است.

گام دوم

اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برابر است با:

$$F_B = |q|vB \sin \theta \Rightarrow F_B = 2 \times 10^{-6} \times 10^4 \times 1500 \times 10^{-4} \times 1 = 3 \times 10^{-3} \text{ N}$$

جهت نیروی مغناطیسی، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی است.

گام آخر

با توجه به این که نیروی الکتریکی هم‌سو با خطوط میدان‌ها و نیروی مغناطیسی عمود بر خطوط میدان‌ها است، اندازه نیروی خالص وارد بر ذره برابر است با:

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_E^2 + F_B^2} = \sqrt{(4 \times 10^{-3})^2 + (3 \times 10^{-3})^2} = 5 \times 10^{-3} \text{ N}$$

ذره باردار متحرک تحت تأثیر میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی

اگر ذره باردار با سرعت $\vec{v}$ در دو میدان مغناطیسی $\vec{B}$ و الکتریکی $\vec{E}$ که بر هم عمود هستند، عمود بر $\vec{B}$ حرکت کند، دو حالت داریم:

۱- نیروی حاصل از میدان الکتریکی و نیروی حاصل از میدان مغناطیسی یکدیگر را خنثی کنند، ذره با تندی ثابت حرکت می‌کند و از مسیر منحرف نمی‌شود. در این صورت تندی حرکت ذره برابر است با:

$$v = \frac{E}{B}$$

۲- نیروی الکتریکی و نیروی مغناطیسی، هم‌جهت باشند، در این صورت داریم:

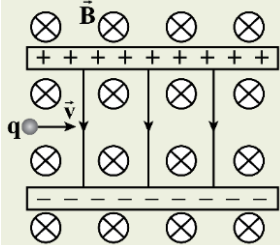
$$F_{\text{net}} = F_E + F_B$$

۳- نیروی الکتریکی و نیروی مغناطیسی، بر هم عمود باشند، در این صورت داریم:

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F_E^2 + F_B^2}$$

مطابق شکل زیر، ذره‌ای به بار $q = 2\mu C$ با جرم ناچیز با تندی $v = 2 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده که عمود بر میدان‌های یکنواخت

است. $E = 500 \frac{N}{C}$ و $B = 0.02 T$ است، وارد فضای این میدان‌ها می‌شود. نیروی خالص وارد بر این ذره در لحظه ورود به میدان‌ها چند نیوتون



(۴) $1/8 \times 10^{-3}$

(۳) 2×10^{-4}

(۲) 3×10^{-4}

(۱) صفر

پاسخ تشریحی:

جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت در جهت میدان الکتریکی است و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت را می‌توانیم به کمک قاعده دست راست مشخص کنیم.

$$F_E = E|q| \rightarrow F_E = 500 \times 2 \times 10^{-6} = 10^{-3} N$$

$$F_B = |q|vB \sin \theta \rightarrow F_B = 2 \times 10^{-6} C \times 2 \times 10^4 \frac{m}{s} \times 0.02 T \times 1 = 8 \times 10^{-4} N$$

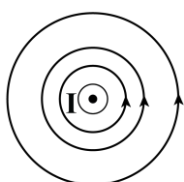
با توجه به این که $\vec{F}_B$ و $\vec{F}_E$ در خلاف جهت هم هستند، داریم:

$$F_{net} = F_E - F_B \rightarrow F_{net} = 10^{-3} - (8 \times 10^{-4}) = 2 \times 10^{-4} N$$

پاسخ: گزینه ۳

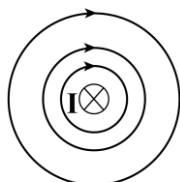


۴۱- در چه تعداد از شکل‌های زیر، خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم راست حامل جریان الکتریکی I که عمود بر صفحه است، به درستی نشان داده شده است؟



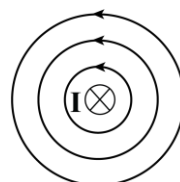
«الف»

(۴) ۴



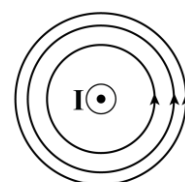
«ب»

(۳) ۳



«ج»

(۲) ۲



«د»

(۱) ۱

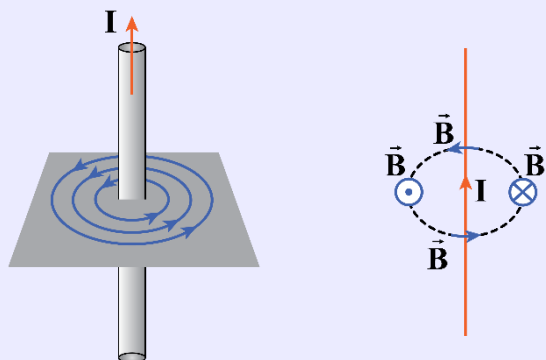
آسان - خط به خط - سریع (صفحه ۷۸ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

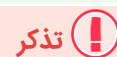
می‌دانیم خط‌های میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان به صورت دایره‌هایی هم‌مرکز در اطراف سیم حامل جریان هستند. از طرفی هم برای تعیین جهت میدان مغناطیسی، طبق قاعده دست راست، انگشت شست دست راست را در جهت جریان الکتریکی سیم قرار می‌دهیم و جهت خم شدن چهار انگشت دست راست، جهت خط‌های میدان مغناطیسی اطراف سیم راست را نشان می‌دهد. این موضوع در شکل «ب» رعایت نشده است. اما باید حواسمان باشد که شدت میدان مغناطیسی اطراف سیم راست با اندازه جریان الکتریکی سیم، رابطه مستقیم و با فاصله از سیم، رابطه عکس دارد، یعنی با دور شدن از سیم حامل جریان الکتریکی، شدت میدان مغناطیسی کاهش یافته و باید فاصله دایره‌ها افزایش یابد تا تراکم خطوط میدان با دور شدن از سیم کاهش یابد که این موضوع در شکل‌های «الف» و «ب» رعایت نشده است، پس خطوط میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان در شکل‌های «ج» و «د» به درستی رسم شده است.

میدان مغناطیسی سیم راست حامل جریان

طبق آزمایش اورستد، سیم راست حامل جریان، اطراف خودش میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند. خطوط این میدان مغناطیسی به صورت دایره‌های هم‌مرکز در اطراف سیم هستند و جهت این خطوط به کمک قاعده دست راست تعیین می‌شود. شست دست راست در جهت جریان و چرخش چهار انگشت جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد.



هرچه جریان سیم، بزرگ‌تر و فاصله از سیم، کم‌تر باشد، میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان، بزرگ‌تر است.



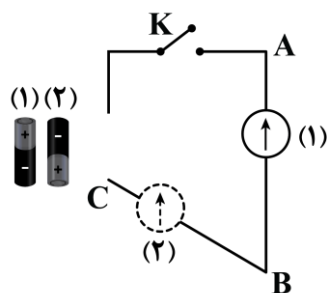
هر چه از سیم حامل جریان، فاصله بگیریم، میدان مغناطیسی حاصل از آن ضعیف‌تر می‌شود، یعنی فاصله بین دایره‌های هم‌مرکزی که نشان‌دهنده خطوط میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان هستند، با فاصله گرفتن از سیم باید بیشتر شود.

راهنمای مسیر

بچه‌ها این تیپ تست‌ها هم در کنکور و هم در امتحان نهایی از اهمیت بالایی برخوردار هستند. حتماً نگاهی به پاسخنامه داشته باشید تا با نکات مورد نیاز برای درست جواب دادن به این سؤالات آشنا بشین.



۴۲- در مدار شکل زیر، اگر باتری را در مدار قرار دهیم، بعد از بستن کلید K، عقربه (۱) که بر روی سیم AB قرار دارد، در جهت حرکت عقربه‌های ساعت شروع به چرخش می‌کند و عقربه (۲) که در زیر سیم BC قرار دارد، بعد از تعادل، به شکل قرار می‌گیرد.



- (۱) و (۱) ↗
- (۲) و (۱) ↘
- (۳) و (۲) ↘
- (۴) و (۲) ↗

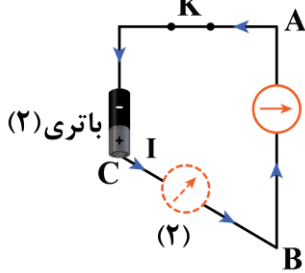
(متوسط - مفهومی - سریع) صفحه ۷۷ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۴



با قرار دادن یکی از باتری‌ها در مدار و بستن کلید، جریان الکتریکی در مدار برقرار می‌شود. جهت جریان در سیم AB یا در جهت A به B و یا در جهت B به A خواهد بود. با توجه به این‌که عقربه (۱) در جهت حرکت عقربه‌های ساعت چرخش می‌کند و از طرفی هم این عقربه بر روی سیم AB قرار دارد، پس طبق قاعده دست راست، باید جریان سیم AB در جهت B به A باشد تا جهت چرخش چهار انگشت دست راست در بالای سیم AB به سمت راست باشد، بنابراین باید باتری (۲) در مدار قرار بگیرد.

با توجه به جهت جریان عبوری از سیم BC و به کمک قاعده دست راست، میدان مغناطیسی در زیر سیم BC و در محل عقربه (۲) در جهت  خواهد بود، پس عقربه مغناطیسی (۲) هم در این جهت قرار می‌گیرد.



سوتی‌های پرتکرار

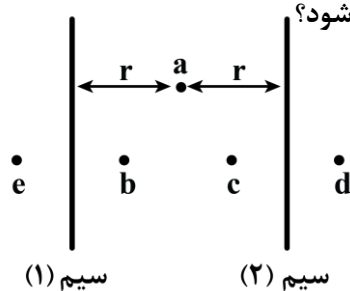
اگر خواست نباشه که عقربه (۲) در زیر سیم BC قرار داره در دام گزینه (۳) می‌افتید!

راهنمای مسیر

اگر این سؤال رو نتونستی جواب بدی، پس مفهوم میدان مغناطیسی اطراف سیم راست و یا استفاده از قاعده دست راست رو هنوز کامل یاد نگرفتی و حتماً با مراجعه به درسنامه و پاسخنامه سعی کن تسلطت رو بر روی این مباحث بالا ببری تا هم در کنکور و هم در امتحان نهایی مشکلی نداشته باشی.



۴۲- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد که برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از این دو سیم در نقطه a برابر با صفر است. اگر جهت جریان عبوری یکی از سیم‌ها را برعکس کرده و اندازه جریان عبوری از سیم دیگر را افزایش دهیم، برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم در کدام یک از نقاط نشان داده شده می‌تواند برابر با صفر شود؟



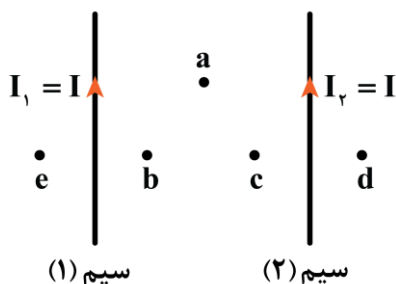
- (۱) c و b
- (۲) d و e
- (۳) d و b
- (۴) e و c

(متوسط - مفهومی - سریع) - صفحه ۷۸ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۲

کام‌اول

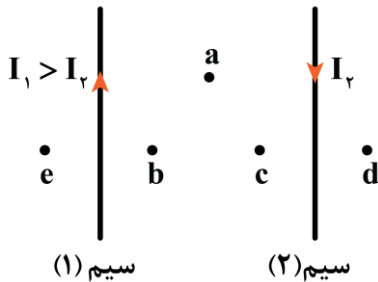
می‌دانیم در دو سیم موازی و بلند حامل جریان، اگر جریان‌ها هم‌جهت باشند، در ناحیه‌ای بین دو سیم و نزدیک سیمی با جریان کوچک‌تر، میدان مغناطیسی برآیند برابر با صفر می‌شود. در حالتی که جریان‌ها هم‌اندازه و هم‌جهت باشند، میدان مغناطیسی برآیند دقیقاً در وسط دو سیم برابر با صفر می‌شود. با این توضیح جامع، قطعاً متوجه شدید که در این تست، در ابتدا دو سیم، حامل جریان الکتریکی هم‌اندازه و هم‌جهت هستند. می‌توانیم مطابق شکل مقابل، فرض کنیم که جهت جریان‌ها به سمت بالا باشد:



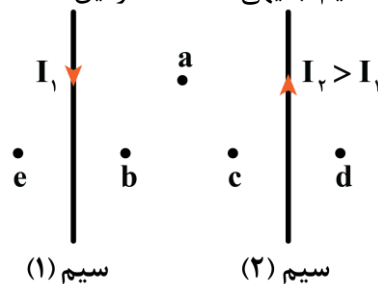
کام‌دوم

می‌دانیم در دو سیم موازی و بلند حامل جریان، اگر جریان‌ها در خلاف جهت هم باشند، در ناحیه‌ای خارج از بین دو سیم و نزدیک سیمی با جریان کوچک‌تر، میدان مغناطیسی برآیند برابر با صفر می‌شود. در حالتی که جریان‌ها هم‌اندازه و خلاف جهت هم باشند، چنین نقطه‌ای که میدان مغناطیسی برآیند در آن صفر باشد، وجود نخواهد داشت (البته به جز نقاطی که در فاصله‌های خیلی دور از سیم‌ها قرار دارند).

فرض کنید جهت جریان عبوری از سیم (۲) را برعکس کرده و اندازه جریان عبوری از سیم (۱) را افزایش دهیم، بنابراین باید در ناحیه‌ای خارج از فضای بین دو سیم و نزدیک به سیمی با جریان کوچکتر (I_2)، میدان مغناطیسی برآیند صفر باشد، پس با توجه به شکل زیر، میدان مغناطیسی برآیند می‌تواند در نقطه d برابر با صفر باشد.



فرض کنید جهت جریان عبوری از سیم (۱) را برعکس کرده و اندازه جریان عبوری از سیم (۲) را افزایش دهیم. بدیهی است که در این حالت، میدان مغناطیسی برآیند در نقطه e می‌تواند برابر با صفر باشد.



پس بسته به این که جهت جریان کدام سیم برعکس شده و اندازه جریان عبوری از سیم دیگر افزایش یابد، **میدان مغناطیسی برآیند می‌تواند در نقطه d یا در نقطه e برابر با صفر شود.**

اگر در تعیین جهت اولیه جریان سیم‌ها دچار اشتباه شوید، در دام گزینه (۱) می‌افتین.

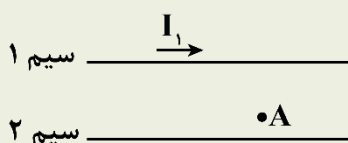
هرگاه دو سیم بلند حامل جریان داشته باشیم، میدان مغناطیسی می‌تواند در بین دو سیم یا خارج از فاصله دو سیم، صفر شود:

۱- اگر جریان سیم‌ها هم‌جهت باشند، برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم، در خطی به موازات آن دو سیم و در بین آن‌ها و نزدیک به سیم حامل جریان کوچکتر، صفر می‌شود.

اگر جریان‌ها هم‌اندازه و هم‌جهت باشند، درست در وسط فاصله بین آن‌ها برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم، صفر می‌شود.

۲- اگر جریان سیم‌ها در خلاف جهت هم باشند، برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم، در خطی به موازات آن دو سیم و در خارج فاصله دو سیم و در نزدیکی سیم حامل جریان کوچکتر می‌تواند صفر شود.

در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه A برابر صفر باشد، کدام مورد درست است؟



(۱) I_2 در خلاف جهت I_1 و کوچکتر از آن است.

(۲) I_2 در خلاف جهت I_1 و بزرگتر از آن است.

(۳) I_2 هم‌جهت با I_1 و بزرگتر از آن است.

(۴) I_2 هم‌جهت با I_1 و کوچکتر از آن است.

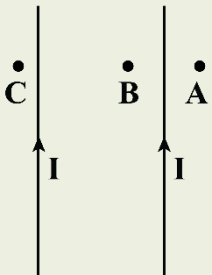
پاسخ تشریحی:

با توجه به این که میدان حاصل از سیم I_1 در نقطه A با استفاده از قاعده دست راست، درون سو است، پس باید میدان حاصل از سیم I_2 برون سو باشد تا میدان خالص در این نقطه صفر شود. در نتیجه جریان I_2 باید به سمت راست (هم جهت با I_1) باشد. از طرفی چون نقطه A به سیم I_2 نزدیک تر است، بنابراین باید جریان I_2 کوچک تر از جریان I_1 باشد تا بزرگی میدان ها برابر شود.

پاسخ: گزینه ۴

آزمون سراسری ریاضی تیرماه ۱۴۰۳

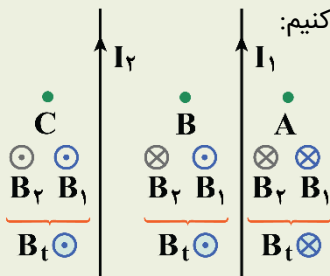
۶۵- در شکل زیر، جریان های الکتریکی هم اندازه و هم جهت در سیم ها جاری است. جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان های الکتریکی در نقاط A ، B و C به ترتیب کدام اند؟



- (۱) $\odot - \odot - \otimes$
- (۲) $\otimes - \otimes - \odot$
- (۳) $\odot - \otimes - \otimes$
- (۴) $\otimes - \odot - \odot$

پاسخ تشریحی:

با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی هر یک از سیم ها را در نقاط مورد نظر مشخص می کنیم:



نقطه A : چون هر دو میدان، درون سو هستند، پس جهت میدان خالص، درون سو است. ($\otimes$)

نقطه B : جریان دو سیم، برابر است. از طرفی نقطه B به سیم (۱) نزدیک تر است (r کم تر)، پس میدان سیم (۱) در نقطه B قوی تر است.

میدان خالص برون سو ($\odot$) $\rightarrow$ میدان خالص در جهت $\vec{B}_1$ $B_1 > B_2$

نقطه C : چون هر دو میدان، برون سو هستند، پس میدان خالص، برون سو است. ($\odot$)

پاسخ: گزینه ۱



۴۴- چه تعداد از عبارت های زیر در مورد میدان های مغناطیسی بدن انسان درست است؟

الف- جریان های الکتریکی ضعیف در بدن انسان، میدان های مغناطیسی ضعیف ولی قابل اندازه گیری تولید می کنند.

ب- اندازه میدان های مغناطیسی حاصل از عضله های اسکلتی و مغز به ترتیب در حدود $10^{-6} G$ و $10^{-12} T$ است.

ج- برای اندازه گیری میدان مغناطیسی حاصل از مغز، از دستگاهی به نام اسکویید استفاده می شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

(آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۷۸ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

تمام عبارت های مطرح شده، طبق متن کتاب درسی، درست هستند.

میدان های مغناطیسی بدن

تمام یاخته های زنده بدن انسان به طور الکتریکی فعال اند. جریان های الکتریکی ضعیف در بدن، میدان های مغناطیسی ضعیف ولی قابل اندازه گیری تولید می کنند. اندازه میدان های حاصل از عضله های اسکلتی کوچک تر از $10^{-1} T$ ، یعنی در حدود یک میلیونیم میدان مغناطیسی زمین است. میدان های مغناطیسی حاصل از مغز بسیار ضعیف تر و در حدود $10^{-12} T$ هستند و برای اندازه گیری آنها باید مغناطیس سنج های بسیار حساس به کار برد. در حال حاضر، چنین مغناطیس سنج هایی به نام اسکویید ساخته شده اند.



۴۵- سیملوله‌ای آرمانی به طول ۱۲cm دارای ۹۰۰ حلقه است. جریان عبوری از سیملوله چند میلی آمپر باشد تا بزرگی میدان مغناطیسی

درون سیملوله و دور از لبه‌های آن ۱۸G باشد؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-5} \frac{T \cdot cm}{A})$

۰/۲ (۴)

۲۰۰ (۳)

۲۰ (۲)

۲ (۱)

(آسان - خطبه‌خط - سریع - صفحه ۸۱ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

به کمک رابطه بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله $(B = \frac{\mu_0 NI}{\ell})$ داریم:

$$I = \frac{B\ell}{\mu_0 N} \xrightarrow{B=18G=18 \times 10^{-4} T, \ell=12cm=12 \times 10^{-2} m} I = \frac{18 \times 10^{-4} \times 12 \times 10^{-2}}{12 \times 10^{-5} \times 900} = 0.2 A \Rightarrow I = 200 mA$$

سوتی‌های پرتکرار

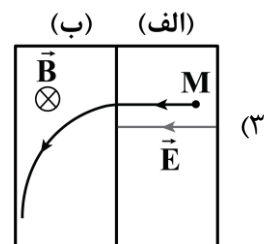
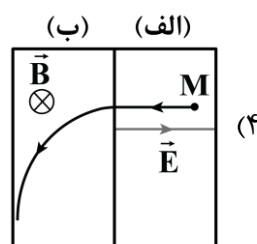
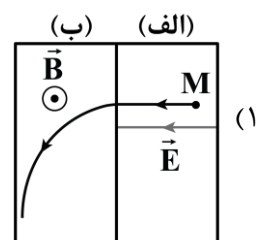
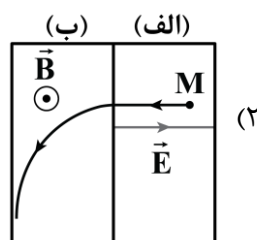
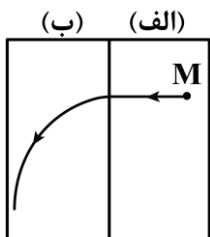
اگر حواستون به تبدیل یکای μ نباشه در دام گزینه (۴) می‌افتید. اگر هم تمام محاسباتتون درست باشه و در آخر، جریان رو بر حسب آمپر انتخاب کنین، باز هم در دام گزینه (۴) می‌افتید!

راهنمای مسیر

فقط یک جمله می‌گم و تمام. به یکاهایی که در اطلاعات مسأله داده شده و یکای چیزی که خواسته شده، حسابی حواست باشه!



۴۶- در شکل زیر در هر یک از مناطق مجزای «الف» و «ب» فقط یک میدان الکتریکی یکنواخت یا میدان مغناطیسی یکنواخت وجود دارد. اگر یک الکترون را از نقطه M رها کنیم، این الکترون مسیری مطابق شکل زیر را طی می‌کند. در کدام گزینه جهت میدان‌ها به درستی رسم شده‌است؟ (از اثر نیروی وزن صرف نظر کنید.)



(متوسط - مفهومی - سریع - صفحه ۷۱ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به این که ذره باردار در جهت نیروی وارد بر آن حرکت می‌کند، بنابراین نیروی وارد بر الکترون از طرف میدان الکتریکی در بخش «الف» به سمت چپ است. از طرفی می‌دانیم که نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی است، پس میدان الکتریکی به سمت راست می‌باشد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)).

باتوجه به قاعده دست راست برای بار منفی، جهت میدان مغناطیسی، برون سو می‌باشد (نادرستی گزینه‌های (۳) و (۴)).

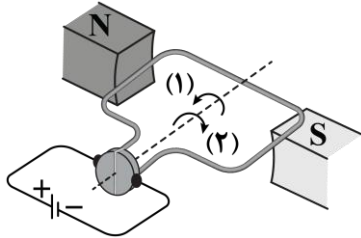
تذکر

برای تشخیص جهت میدان مغناطیسی در منطقه «ب» از قاعده دست چپ استفاده می‌کنیم.

نیروی الکتریکی وارد بر یک ذره باردار همواره در راستای میدان الکتریکی است که اگر بار ذره منفی باشد، نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی می‌باشد.

•• iho ••

۴۷- کدام گزینه در مورد ابزار نشان داده شده در شکل زیر نادرست است؟

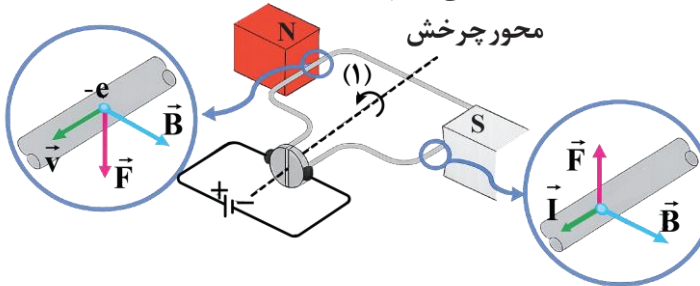


- (۱) طرحی ساده از یک موتور الکتریکی را نشان می‌دهد.
- (۲) این ابزار انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کند.
- (۳) این ابزار اساس کار بسیاری از دستگاه‌ها نظیر جاروی برقی، ماشین لباسشویی، پنکه و ... را تشکیل می‌دهد.
- (۴) در لحظه نشان داده شده حلقه در جهت (۲) می‌چرخد.

(آسان - خطبه‌خط - سریع - صفحه ۷۳ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

شکل، طرحی ساده از اجزای اصلی یک موتور الکتریکی را نشان می‌دهد. موتورهای الکتریکی، ابزارهایی هستند که انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کنند و اساس کار بسیاری از دستگاه‌ها نظیر جاروی برقی، مت‌برقی، آسیاب برقی، ماشین لباسشویی، پنکه و ... را تشکیل می‌دهند. در هر موتور الکتریکی، سیم‌هایی وجود دارند که حامل جریان‌اند (یعنی بارهای الکتریکی در آن‌ها در حرکت‌اند) و آهنرباهایی نیز وجود دارند که بر بارهای متحرک نیرو وارد می‌کنند. از این‌رو، بر هر سیم حامل جریان، نیروی مغناطیسی وارد می‌شود و این نیروها حلقه را می‌چرخانند. مطابق شکل زیر، به کمک قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر حلقه را تعیین می‌کنیم:



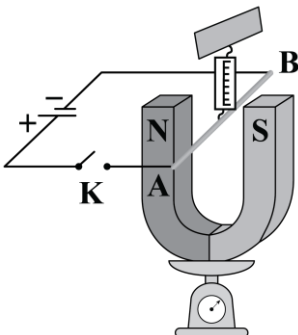
بنابراین حلقه در جهت (۱) می‌چرخد.

تذکر

دقت کنید که جهت میدان مغناطیسی از قطب مثبت به قطب منفی است و جهت حرکت الکترون‌ها در درون سیم، در خلاف جهت جریان در سیم می‌باشد.

•• iho ••

۴۸- در شکل زیر، سیم افقی AB به طول ۲۰cm در میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب آهنربا به بزرگی 4 T معلق است و اعدادی که نیروسنج فنری و ترازو نشان می‌دهند، به ترتیب T و F_N هستند. وقتی کلید K بسته شود، از سیم، جریان 10 A می‌گذرد. با وصل کلید K، مقدار $F_N - T$ چند نیوتون تغییر می‌کند؟



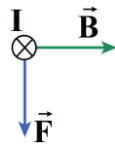
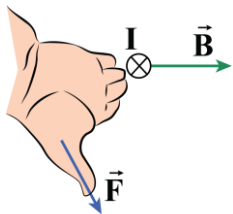
- (۱) $+0/8$
- (۲) $-0/8$
- (۳) $+1/6$
- (۴) $-1/6$

قبل از وصل کلید، نیروسنج، وزن سیم و ترازو وزن آهنربا را نشان می دهند.

$$T_1 = W = \text{وزن سیم}$$

$$F_{N_1} = W' = \text{وزن آهنربا}$$

با وصل کلید K و برقراری جریان، به سیم نیروی مغناطیسی وارد می شود. اندازه و جهت این نیرو را به دست می آوریم:



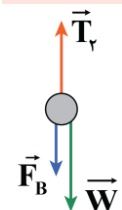
$$F_B = BIl \sin \theta = 0.4 \times 10 \times 0.2 \times \sin 90^\circ = 0.8 \text{ N}$$



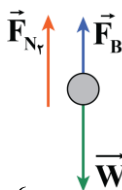
تذکر

جهت میدان مغناطیسی از قطب N به قطب S می باشد.

با توجه به نیروهای وارد بر سیم می توان نوشت:



$$T_r = W + F_B \xrightarrow{F_B = 0.8 \text{ N}} T_r = W + 0.8$$



$$F_{N_r} = W' - F_B \xrightarrow{F_B = 0.8 \text{ N}} F_{N_r} = W' - 0.8$$

طبق قانون سوم نیوتون، نیروی وارد بر آهنربا ۰/۸ N و به سمت بالا می باشد، بنابراین:

برای دو حالت قبل و بعد از وصل کلید، مقدار $F_N - T$ را به دست می آوریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{قبل از وصل کلید: } F_{N_1} - T_1 = W' - W \\ \text{بعد از وصل کلید: } F_{N_r} - T_r = (W' - 0.8) - (W + 0.8) = W' - W - 1.6 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow (W' - W - 1.6) - (W' - W) = -1.6 \text{ N}$$

اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

$$F = IlB \sin \theta$$

I: جریان الکتریکی بر حسب آمپر (A)

θ : زاویه بین جهت جریان و جهت میدان مغناطیسی

F: اندازه نیروی مغناطیسی بر حسب نیوتون (N)

B: بزرگی میدان مغناطیسی بر حسب تسلا (T)

l : طول بخشی از سیم (بر حسب m) که در میدان مغناطیسی B قرار دارد.



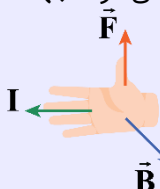
نکات

۱- شکل سیم هرگونه باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن، عمود بر راستای میدان است.

۲- اگر راستای سیم و خطوط میدان مغناطیسی، یکسان باشد، نیروی وارد بر آن صفر و اگر سیم عمود بر خطوط میدان مغناطیسی باشد، نیروی وارد بر آن بیشینه ($F_{\max} = IlB$) است.

جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

اگر از سیمی به طول l که درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد، جریان I عبور کند، به آن نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ وارد می شود. جهت این نیرو مطابق قاعده دست راست تعیین می شود.



اگر دست راست را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت I باشد، به گونه ای که وقتی چهار انگشت را در جهت چرخش طبیعی خم کنیم، در جهت $\vec{B}$ قرار گیرد، انگشت شست ما در جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان خواهد بود.

عبور سیم حامل جریان الکتریکی از بین قطب‌های یک آهنربای لاشکل که بر روی ترازو قرار دارد

اگر فرض کنیم وزن آهنربا به تنهایی برابر با mg باشد، آن‌گاه داریم:

$$\text{عدد ترازو} = mg + F_B$$

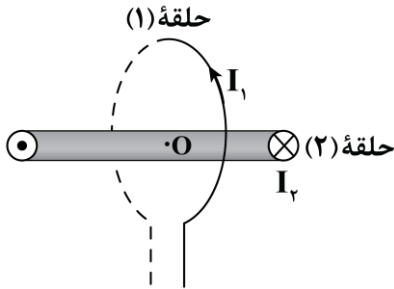
اگر $\vec{F}_B$ وارد بر سیم به سمت بالا باشد $\leftarrow$ عدد ترازو افزایش می‌یابد.

$$\text{عدد ترازو} = mg - F_B$$

اگر $\vec{F}_B$ وارد بر سیم به سمت پایین باشد $\leftarrow$ عدد ترازو کاهش می‌یابد.



۴۹- شکل زیر، دو حلقهٔ رسانای هم‌مرکز و حامل جریان را نشان می‌دهد که میدان مغناطیسی حاصل از آن‌ها در مرکز حلقه‌ها (نقطهٔ O) هم‌اندازه هستند. میدان خالص در مرکز حلقه‌ها در چه جهتی است؟

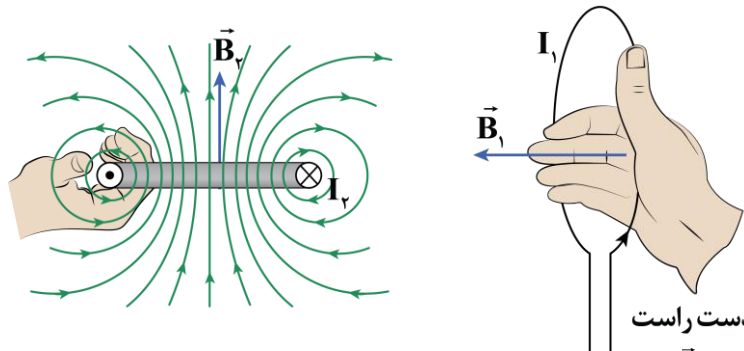


- (۱) $\leftarrow$
- (۲) $\uparrow$
- (۳) $\nwarrow$
- (۴) $\swarrow$

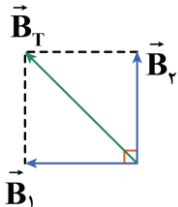
(متوسط - مفهومی - استاندارد ۱ - صفحه ۸۰ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینهٔ ۳

به کمک قاعدهٔ دست راست، جهت میدان مغناطیسی هر یک از حلقه‌ها را در نقطهٔ O به دست می‌آوریم:



با توجه به این که میدان‌های $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ عمود بر هم هستند، داریم:



راهنمای مسیر

این سؤال بدون هیچ تغییری، برگرفته از دو شکل از کتاب درسی است. برای حل این‌گونه سؤالات، آشنایی با دو روش ترسیم حلقه و همچنین قاعدهٔ دست راست برای تعیین جهت میدان مغناطیسی، ضروری است.



۵۰- سیمی به طول ۵m و قطر مقطع ۲mm به دور یک لولهٔ پلاستیکی توخالی به طول ۱۰cm و قطر ۴cm پیچیده شده است. با عبور جریان I از این سیم لولهٔ آرمانی، اندازهٔ میدان مغناطیسی درون سیم لوله و روی محور آن برابر با ۲۰G می‌شود. جریان I چند آمپر

$$\text{است؟ } (\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \pi = 3/14)$$

(۴) ۴

(۳) ۲

(۲) ۸/۰

(۱) ۲/۰

با توجه به این که طول سیم ۵m و شعاع حلقه‌های سیملوله ۲cm است، تعداد حلقه‌های سیملوله برابر است با:

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{5}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}} = \frac{125}{\pi}$$

با توجه به رابطه بزرگی میدان مغناطیسی سیملوله، جریان عبوری از سیملوله را به دست می‌آوریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow I = \frac{B\ell}{\mu_0 N} = \frac{20 \times 10^{-4} \times 10 \times 10^{-2}}{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{125}{\pi}} \Rightarrow I = 4A$$

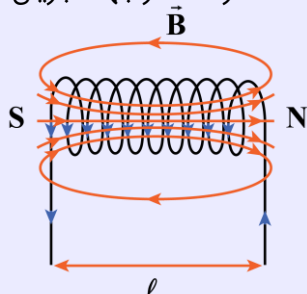
میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله حامل جریان

سیملوله: سیم بلندی که به صورت مارپیچی پیچیده شده است و با عبور جریان از آن میدان مغناطیسی درون و اطراف آن تولید می‌شود.



- ۱- خطوط میدان داخل سیملوله متراکم‌تر از اطراف آن است و میدان مغناطیسی درون سیملوله یکنواخت است.
- ۲- خطوط میدان مغناطیسی در خارج و داخل سیملوله در خلاف جهت هم می‌باشند.
- ۳- میدان مغناطیسی درون سیملوله و به دور از لبه‌های آن، یکنواخت است.

جهت میدان مغناطیسی سیملوله: به کمک قاعده دست راست به دست می‌آید. این گونه که چرخش چهار انگشت دست راست در جهت جریان و شست، جهت میدان مغناطیسی داخل سیملوله را نشان می‌دهد.



سیملوله آرمانی: اگر قطر سیملوله در مقایسه با طول آن بسیار کوچک و حلقه‌های آن خیلی به هم نزدیک باشند، سیملوله آرمانی خواهد بود. اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌های آن برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$$

I: جریان الکتریکی بر حسب آمپر (A) N: تعداد حلقه ℓ : طول سیملوله بر حسب متر (m)

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$$

μ_0 : تراوایی مغناطیسی خلأ که برابر است با:



۱- اگر سیمی به طول L را به صورت سیملوله آرمانی به شعاع R دریاوریم، تقریباً تعداد حلقه‌های آن برابر با $N = \frac{L}{2\pi R}$ است.

۲- اگر قطر سیم به کاررفته در سیملوله آرمانی D بوده و سیم‌ها بدون فاصله کنار هم پیچیده شده باشند، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر با $B = \frac{\mu_0 I}{D}$ است.

راهنمای مسیر

در برخی از سؤالات، طراح برای سنجش دقت و تمرکز شما، اعدادی را در صورت مسئله می‌گنجاند که در فرایند حل نقشی ندارند. مثلاً در این سؤال، ذکر مواردی مانند قطر مقطع سیم و عدد پی (π) فقط برای شلوغ‌کاری ذهنی بوده و نیازی به استفاده از آن‌ها نیست. پس با دقت صورت سؤال را بخوانید و بی‌مورد وارد محاسبات بی‌ربط نشوید. تا جای ممکن، محاسبات عددی را به تعویق بیندازید و روابط را جبری ساده کنید.



برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید!
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

در پی غذای سالم

(از ابتدای آنتالپی همان محتوای انرژی است تا انتهای خوراکی‌های طبیعی رنگین، بازدارنده‌هایی مفید و مؤثر)
صفحه‌های ۶۵ تا ۹۲

بودجه‌بندی
این آزمون

سهم در
کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۳ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۵۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) میوه‌ها نسبت به آبمیوه‌های طبیعی ماندگاری بیشتر و کیفیت بهتری دارند.
- (۲) سرعت متوسط تولید فراورده‌های گازی را می‌توان با اندازه‌گیری فشار آن‌ها تعیین کرد.
- (۳) هر چه آهنگ یک واکنش بیشتر باشد، زمان ماندگاری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر خواهد بود.
- (۴) در انفجار یک ماده منفجره جامد یا مایع، حجم زیادی گاز طی زمان بسیار کم تولید می‌شود.

(آسان - خط به خط - سریع ۵ - صفحه ۷۹ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

هر چه سرعت یک واکنش بیشتر باشد، واکنش‌دهنده‌های آن واکنش با سرعت بیشتری مصرف می‌شوند و زمان ماندگاری آن‌ها کمتر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پوست و پوشش میوه‌ها و خشکبار مانع از ورود اکسیژن به درون مواد غذایی می‌گردد و به همین علت، مانع از فساد سریع این مواد می‌شود. پس تولید آبمیوه از میوه‌ها، آن‌ها را در معرض اکسیژن قرار می‌دهد و موجب فاسد شدن و کمتر شدن زمان ماندگاری آن‌ها می‌شود.
- ۲) سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده را می‌توان با اندازه‌گیری کمیت‌هایی مانند جرم، فشار و ... تعیین کرد.
- ۴) انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن، از مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود. با توجه به سرعت بسیار زیاد این واکنش، می‌توان گفت این واکنش طی زمان بسیار کم انجام می‌شود.



۵۲- در یک سیلندر با پیستون متحرک ۴۴/۸ لیتر گاز نیتروژن مونوکسید با مقدار کافی گاز اکسیژن در شرایط استاندارد طبق معادله

موازنه‌نشده $NO(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$ واکنش می‌دهد. اگر پس از گذشت ۱۵۰ ثانیه حجم گاز نیتروژن مونوکسید به ۱۱/۲

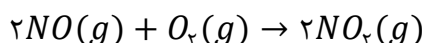
لیتر برسد، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن در این مدت برابر با چند مول بر دقیقه است؟

- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۳ (۳) ۱/۵ (۴) ۳

(آسان - محاسباتی - استاندارد ۵ - صفحه ۸۶ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



ابتدا مقدار گاز اکسیژن مصرف شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم. از آنجا که حجم گاز نیتروژن مونوکسید از ۴۴/۸ لیتر به ۱۱/۲ لیتر رسیده است، پس ۳۳/۶ لیتر از این گاز مصرف شده است.

$$? \text{ mol } O_2 = 33/6 \text{ L } NO \times \frac{1 \text{ mol } NO}{22/4 \text{ L } NO} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } NO} = 0/75 \text{ mol}$$

در نتیجه، ۰/۷۵ مول گاز اکسیژن در این واکنش مصرف شده است.

در نهایت سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن را در این واکنش به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{|\Delta n(O_2)|}{\Delta t} = \frac{0/75 \text{ mol}}{150 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 0/3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

بنابراین سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن در این مدت برابر با ۰/۳ مول بر دقیقه است.

سرعت متوسط مواد

در یک واکنش شیمیایی، به مرور زمان از مقدار واکنش دهنده‌ها کاسته شده و به مقدار فراورده‌ها اضافه می‌شود. برای واکنش دهنده‌ها، سرعت متوسط مصرف و برای فراورده‌ها، سرعت متوسط تولید به کار می‌رود. سرعت متوسط مصرف یا تولید، مثبت بوده و با $\bar{R}$ نمایش داده می‌شود. معادله‌های زیر سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده و تولید فراورده را نمایش می‌دهد:

$$\bar{R}_{\text{واکنش دهنده}} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t}, \quad \bar{R}_{\text{فراورده}} = \frac{\Delta n}{\Delta t}$$

منظور از Δn ، اختلاف مول‌ها در بازه زمانی Δt است. برای مثال، اگر مقدار یک واکنش دهنده در آغاز واکنش (ثانیه ۰)، ۲ مول بوده باشد و بعد از ۱۰ ثانیه، مقدار آن به ۱ مول رسیده باشد؛ سرعت متوسط مصرف آن واکنش دهنده برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{واکنش دهنده}} = \frac{-(1-2)}{10} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

همان‌طور که مشخص است، علامت منفی در فرمول مربوط به سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده، به‌خاطر این است که مقدار عددی سرعت را مثبت کند؛ چون سرعت کمیتی مثبت است. به‌جای علامت منفی، می‌توان از قدر مطلق نیز استفاده کرد.



۵۳- اگر ۴/۴۸ لیتر مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن مطابق معادله موازنه‌نشده $N_2(g) + H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$ در شرایط استاندارد به‌طور کامل واکنش دهند، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (آنتالپی پیوندهای $N \equiv N$ ، $N-H$ و $H-H$ به ترتیب برابر با ۳۹۱، ۹۴۰ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول است.)

۹/۸ (۴)

۹/۲ (۳)

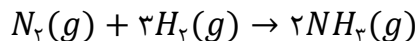
۴/۹ (۲)

۴/۶ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۶۹ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

معادله موازنه‌شده واکنش به‌صورت زیر است:



ابتدا ΔH واکنش مورد نظر را با استفاده از آنتالپی پیوند محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{واکنش}} &= [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] \\ &= [\Delta H(N \equiv N) + 3\Delta H(H-H)] - [2 \times 3\Delta H(N-H)] = [940 + 3 \times 436] - [2 \times 3 \times 391] \\ &= 2248 - 2346 = -98 \text{ kJ} \end{aligned}$$

در نتیجه، آنتالپی این واکنش برابر با ۹۸- کیلوژول است.

در این واکنش ۴/۴۸ لیتر گاز مصرف شده است که معادل ۰/۲ مول گاز است. همچنین از آنجا که گازهای هیدروژن و نیتروژن به‌طور کامل واکنش داده‌اند، می‌توان فهمید که مقدار گاز هیدروژن ۳ برابر مقدار گاز نیتروژن است؛ بنابراین مقدار گاز نیتروژن مصرف شده برابر است با:

$$n_{H_2} + n_{N_2} = 0.2 \Rightarrow 3n_{N_2} + n_{N_2} = 0.2 \Rightarrow 4n_{N_2} = 0.2 \Rightarrow n_{N_2} = 0.05$$

پس در این واکنش ۰/۰۵ مول گاز نیتروژن مصرف شده است. در نهایت مقدار گرمای آزاد شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ گرما} = 0.05 \text{ mol } N_2 \times \frac{98 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } N_2} = 4.9 \text{ kJ}$$

در نتیجه، در این واکنش ۴/۹ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.



۵۴- کدام یک از مقایسه‌های زیر میان مقدار آنتالپی پیوندها نادرست است؟

- (۱) $C = C < C = O$
(۲) $Br - Br < Cl - Cl$
(۳) $H - F < H - Cl$
(۴) $N - N < N = O$

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۶۸ - ۱۱۰۲)

برای مقایسه آنتالپی پیوندها ابتدا به مرتبه پیوندها توجه می‌کنیم. هر کدام مرتبه بالاتری داشت، آنتالپی پیوند بزرگ‌تری دارد. (تنها استثنا در کتاب درسی $H - F$ است که آنتالپی پیوندی بزرگ‌تر از پیوند $O = O$ دارد). پس از آن به شعاع اتم‌های سازنده پیوند توجه می‌کنیم؛ هر کدام شعاع اتم‌های کوچک‌تری داشت، آنتالپی بزرگ‌تری دارد.

در مقایسه بین $H - F$ و $H - Cl$ ، شعاع اتمی فلوئور کوچک‌تر از کلر بوده و به همین علت آنتالپی پیوند $H - F$ بزرگ‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) شعاع اتمی اکسیژن کوچک‌تر از کربن بوده و به همین علت آنتالپی پیوند $C = O$ بزرگ‌تر از پیوند $C = C$ است.
۲) شعاع اتمی کلر کوچک‌تر از برم بوده و این موضوع موجب بیشتر بودن آنتالپی پیوند $Cl - Cl$ نسبت به $Br - Br$ می‌شود.
۴) پیوند $N = O$ از مرتبه دوگانه و پیوند $N - N$ یگانه است. پس پیوند $N = O$ قوی‌تر بوده و آنتالپی پیوند بزرگ‌تری دارد.



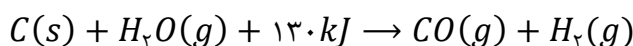
۵۵- آنتالپی سوختن اتانول در دما و فشار معین برابر -۱۳۶۵ کیلوژول بر مول است. از گرمای حاصل از سوختن کامل چند گرم اتانول گرمای مورد نیاز برای تولید در مجموع ۱۲۶ گرم فراورده در واکنش $C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$, $\Delta H = +۱۳۰ \text{ kJ}$ تأمین می‌شود؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g. mol^{-1}$)

- (۱) $۳۶/۸$ (۲) $۳۳/۶$ (۳) $۱۸/۴$ (۴) $۱۶/۸$

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - محاسباتی - زمان‌بر - صفحه ۷۲ - ۱۱۰۲)

معادله واکنش انجام‌شده به صورت زیر است:



در ابتدا مقدار گرمای مورد نیاز برای انجام واکنش بالا را محاسبه می‌کنیم. در این واکنش به‌ازای تولید ۳۰ گرم از فراورده‌ها در مجموع (۲) گرم گاز هیدروژن و ۲۸ گرم گاز کربن مونوکسید، ۱۳۰ کیلوژول گرما مصرف می‌شود. پس داریم:

$$\text{گرما } ۱۳۰ \text{ kJ} \times \frac{\text{فراورده } ۱۲۶ \text{ g}}{۳۰ \text{ g}} = ۵۴۶ \text{ kJ}$$

آنتالپی سوختن اتانول برابر با -۱۳۶۵ کیلوژول بر مول است؛ پس، از سوختن هر مول از آن ۱۳۶۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. بر این اساس جرم اتانول سوخته‌شده برای تولید ۵۴۶ کیلوژول گرما را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ g } C_2H_5OH = ۵۴۶ \text{ kJ گرما} \times \frac{۱ \text{ mol } C_2H_5OH}{۱۳۶۵ \text{ kJ گرما}} \times \frac{۴۶ \text{ g } C_2H_5OH}{۱ \text{ mol } C_2H_5OH} = ۱۸/۴ \text{ g}$$

در نتیجه برای انجام واکنش، به گرمای سوختن $۱۸/۴$ گرم اتانول نیاز است.



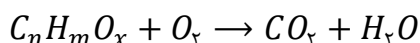
۵۶- اگر در واکنش سوختن ۵۶ گرم از یک ترکیب آلی اکسیژن دار، ۵۶ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط استاندارد و ۵۴ گرم آب تولید شود، درصد جرمی اکسیژن در این ترکیب به تقریب چقدر است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)

(۱) ۳۹/۳ (۲) ۴۲/۹ (۳) ۳۲/۱ (۴) ۳۵/۷

پاسخ: گزینه ۴

(سخت - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۷۱ - ۱۱۰۲

واکنش سوختن ترکیبات آلی اکسیژن دار مانند سوخت های سبز به صورت زیر است:



بر اساس قانون پایستگی جرم، جرم اتم های هر یک از عناصر در دو طرف واکنش، برابر است. پس جرم کربن موجود در کربن دی اکسید و جرم هیدروژن موجود در آب برابر جرم این دو عنصر در ترکیب آلی است. با مشخص شدن جرم این دو عنصر در ترکیب آلی، باقی جرم مربوط به اتم های اکسیژن است.

$$? g H = 54 g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18 g H_2O} \times \frac{2 mol H}{1 mol H_2O} \times \frac{1 g H}{1 mol H} = 6 g$$

$$? g C = 56 L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22.4 L CO_2} \times \frac{1 mol C}{1 mol CO_2} \times \frac{12 g C}{1 mol C} = 30 g$$

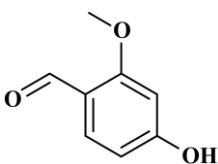
در نتیجه در ۵۶ گرم از این ترکیب، ۳۶ گرم کربن و هیدروژن و در نتیجه ۲۰ گرم اکسیژن وجود دارد. در نهایت درصد جرمی اتم های اکسیژن را محاسبه می کنیم:

$$O \text{ درصد جرمی} = \frac{O \text{ جرم اتم های}}{O \text{ جرم ماده}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{20}{56} \times 100 \approx 35.7\%$$

بنابراین درصد جرمی عنصر اکسیژن در این ترکیب به تقریب برابر ۳۵/۷ درصد است.



۵۷- کدام یک از گزینه های زیر در مورد مولکولی با ساختار مقابل، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)



- (۱) اختلاف جرم مولی آن با ۲-هپتانول برابر با ۳۴ گرم است.
- (۲) حدود ۴۳ درصد از جفت الکترون های پیوندی آن میان اتم های کربن قرار دارند.
- (۳) آلدئید موجود در بادام برخلاف ترکیب مورد نظر دارای یک گروه عاملی کربونیل در ساختار خود است.
- (۴) در سوختن کامل آن در دما و فشار مشخص، حجم اکسیژن مصرف شده و کربن دی اکسید تولید شده برابر است.

پاسخ: گزینه ۲

(سخت - مفهومی - زمان بر) - صفحه ۷۱ - ۱۱۰۲

فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به صورت « $C_8H_8O_3$ » است. در ابتدا شمار کل پیوندهای اشتراکی موجود در این ترکیب برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{شمار پیوندهای اشتراکی} &= \frac{4 \times (\text{شمار اتم های } C) + 1 \times (\text{شمار اتم های } H) + 2 \times (\text{شمار اتم های } O)}{2} \\ &= \frac{4 \times 8 + 1 \times 8 + 2 \times 3}{2} = \frac{32 + 8 + 6}{2} = \frac{46}{2} = 23 \end{aligned}$$

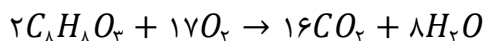
پس در این ترکیب ۲۳ پیوند اشتراکی وجود دارد و با توجه به ساختار این مولکول ۱۰ پیوند اشتراکی بین اتم های کربن موجود است. در نتیجه حدوداً ۴۳ درصد از پیوندهای اشتراکی این مولکول مربوط به پیوندهای موجود بین دو اتم کربن است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) جرم مولی این ترکیب با فرمول مولکولی $C_8H_8O_3$ برابر ۱۵۲ گرم است و جرم مولی ۲-هپتانول با فرمول مولکولی $C_7H_{14}O$ برابر ۱۱۴ گرم است. اختلاف جرم مولی آن ها برابر با ۳۸ گرم است.

۲) این ترکیب همانند بنزالدهید (آلدئید موجود در بادام) دارای یک گروه عاملی کربونیل ($C = O$) در ساختار خود است.

۴ معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل این ترکیب به صورت زیر است:



در این واکنش مقدار و همچنین حجم کربن دی اکسید تولید شده کمتر از اکسیژن مصرف شده است.



۵۸- اگر Δn یک ماده در واکنش $A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ مقداری باشد، آن ماده این واکنش است و در طول زمان انجام این واکنش، سرعت این ماده می یابد.

- (۱) مثبت - فراورده - کاهش
(۲) منفی - فراورده - افزایش
(۳) مثبت - واکنش دهنده - کاهش
(۴) منفی - واکنش دهنده - افزایش

(آسان - مفهومی - سریع ۵ - صفحه ۸۶ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

در یک واکنش، Δn یک ماده مقدار (مول) تغییرات آن ماده را در مدت زمان مشخص نشان می دهد. اگر این مقدار منفی باشد، یعنی ماده مصرف شده و واکنش دهنده است؛ اما اگر این مقدار مثبت شود، یعنی به مقدار ماده اضافه شده و ماده مورد نظر فراورده است. به طور کلی، در اکثر واکنش ها با شروع واکنش و پیشرفت آن، سرعت واکنش و در نتیجه سرعت مصرف یا تولید همه مواد کاهش می یابد. علت این موضوع مصرف شدن واکنش دهنده ها و کاهش غلظت آن ها در محیط واکنش است. تنها واکنش هایی که واکنش دهنده های آن ها فقط مایع یا جامد خالص هستند، سرعت واکنش کاهش نیافته و ثابت می ماند.



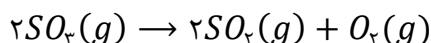
۵۹- واکنش تجزیه ۶ مول گوگرد تری اکسید مطابق واکنش موازنه نشده $SO_3(g) \rightarrow SO_2(g) + O_2(g)$ در یک ظرف در حال انجام است. اگر از زمانی که جرم گوگرد تری اکسید و اکسیژن در ظرف واکنش برابر می شود تا پایان واکنش، ۲۰ دقیقه طول بکشد، سرعت تولید گوگرد دی اکسید در این بازه زمانی برابر چند میلی مول بر دقیقه است؟ ($O = 16, S = 32; g.mol^{-1}$)

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۵ - صفحه ۸۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



مطابق معادله واکنش، با مصرف ۲x مول گوگرد تری اکسید، x مول اکسیژن تولید می شود. چون مقدار اولیه گوگرد تری اکسید ۶ مول بوده، مقدار آن در لحظه مورد نظر برابر ۶ - ۲x است. جرم x مول اکسیژن برابر ۳۲x گرم و جرم ۶ - ۲x مول گوگرد تری اکسید برابر $(6 - 2x) \times 80$ گرم است. پس مقدار x برابر است با:

$$80(6 - 2x) = 32x \Rightarrow 10(6 - 2x) = 4x \Rightarrow 5(3 - x) = x \Rightarrow x = \frac{15}{6} = \frac{5}{2} \text{ mol}$$

پس در این واکنش تا به این لحظه مقدار گوگرد دی اکسید تولید شده برابر ۵ = ۲x مول است. همچنین اگر واکنش به انتها برسد، با توجه به مقدار اولیه ۶ مول گوگرد تری اکسید، انتظار داریم ۶ مول گوگرد دی اکسید در انتهای واکنش تولید شده باشد. پس سرعت متوسط تولید گوگرد دی اکسید در این بازه ۲۰ دقیقه ای برابر است با:

$$\bar{R}_{SO_2} = \frac{\Delta n_{SO_2}}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{SO_2} = \frac{(6 - 5) \text{ mol} \times \frac{1000 \text{ mmol}}{1 \text{ mol}}}{20 \text{ min}} = 50 \text{ mmol} \cdot \text{min}^{-1}$$

پس سرعت خواسته شده برابر ۵۰ میلی مول بر دقیقه است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

۴ مول گاز فلوئور و ۴ مول گاز هیدروژن را در دمای -145°C درجه سانتی‌گراد و فشار ۱ اتمسفر در یک ظرف در فشار ثابت نگه می‌داریم. این دو گاز بر اساس واکنش $H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(l)$ با هم واکنش می‌دهند. پس از گذشتن ۵ دقیقه، حجم گازهای درون مخزن نصف شده و دمای آن‌ها به -17°C درجه سانتی‌گراد می‌رسد. در طول این بازه زمانی، سرعت متوسط تولید هیدروژن فلوئورید برابر با چند مول بر ساعت بوده است؟

۱) ۳۶ ۲) ۷۲ ۳) ۱۴۴ ۴) ۱۸

پاسخ: گزینه ۲

به کمک قانون گازها، باید شمار مول‌های گازی موجود در مخزن واکنش را پس از گذشتن ۵ دقیقه محاسبه کنیم. رابطه مقایسه‌ای قانون گازها برای مقایسه میان مؤلفه‌های مختلف دو نمونه گازی استفاده می‌شود و به شرح زیر است:

$$\frac{PV}{T} \propto n \rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{T_1}{T_2} \times \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1}$$

در ابتدای واکنش ۸ مول گاز در ظرف وجود داشته است. با توجه به دما و حجم جدید گازها، مقدار آن‌ها را پس از گذشتن ۵ دقیقه محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که فشار گازها در طول انجام واکنش ثابت است.

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{T_1}{T_2} \times \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{n_2}{8 \text{ mol}} = \frac{273 + (-145)}{273 + (-17)} \times \frac{1 \text{ atm}}{1 \text{ atm}} \times \frac{1}{2} \Rightarrow n_2 = 2 \text{ mol}$$

جدول زیر را بر اساس معادله این واکنش رسم می‌کنیم:

ماده	H_2	F_2	HF	مجموع مول‌های گازها
شمار مول‌های اولیه	۴	۴	۰	۸
شمار مول‌های ثانویه	$4 - x$	$4 - x$	$2x$	$8 - 2x$

بر اساس شمار مول‌های گازی موجود در ظرف واکنش، پس از گذشتن ۵ دقیقه از شروع واکنش، مقدار هیدروژن فلوئورید تولیدشده را محاسبه می‌کنیم:
 $8 - 2x = 2 \Rightarrow x = 3 \text{ mol}$

با توجه به مقدار x ، مقدار HF تولیدشده در این بازه ۵ دقیقه‌ای برابر ۶ مول است. حال سرعت متوسط تولید آن را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{HF} = \frac{\text{مول HF تولیدشده}}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{HF} = \frac{6 \text{ mol}}{5 \text{ min} \times \frac{1 \text{ hour}}{60 \text{ min}}} = 72 \text{ mol} \cdot \text{hour}^{-1}$$

پس سرعت تولید این ماده برابر ۷۲ مول بر ساعت بوده است.



۶۰- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- ۱) مقدار انرژی مصرف‌شده برای شکستن پیوندهای موجود در یک مولید در دما و فشار اتاق برابر با آنتالپی پیوند $I - I$ است.
- ۲) گرمای حاصل از سوختن $2m$ گرم پروتئین در مقایسه با گرمای حاصل از سوختن m گرم چربی، بیشتر است.
- ۳) مجموع آنتالپی پیوندهای موجود در یک مول ۱-بوتن و یک مول ۲-بوتن یکسان است.
- ۴) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، ارزش سوختی آن‌ها کاهش می‌یابد.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۷۶ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴

در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، آنتالپی سوختن منفی‌تر و ارزش سوختی کمتر می‌شود؛ به‌طوری‌که متان در بین آلکان‌ها بیشترین ارزش سوختی را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) I_2 در دما و فشار اتاق به‌صورت جامد وجود دارد و واکنش شکستن پیوندهای آن در این شرایط به‌صورت زیر خواهد بود:
 $I_2(s) \rightarrow 2I(g)$

اما گرمای مصرف‌شده در این واکنش برابر با آنتالپی پیوند $I - I$ نیست؛ زیرا حالت فیزیکی مولکولید باید به حالت گازی باشد.

۲) ارزش سوختی چربی بیش از دو برابر ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین است. پس گرمای حاصل از سوختن یک گرم چربی از دو گرم پروتئین بیشتر خواهد بود. بر همین اساس، گرمای حاصل از سوختن $2m$ گرم پروتئین کمتر از گرمای حاصل از سوختن m گرم چربی است.

۳) مجموع آنتالپی پیوندهای کربن در ایزومرها یکسان نیست، هر چند در ساختار هر کدام، نوع و شمار پیوندهای یکسان باشد. این موضوع از آنجایی مشخص می‌شود که پیوندهای کووالانسی مشابه در یک مولکول ساده مانند متان نیز مقدار یکسانی ندارند و مجموع آنتالپی پیوندهایی که از جدول آنتالپی پیوندها حاصل می‌شود در واقع، مجموع میانگین آنتالپی پیوندها است و نه مقدار دقیق آن! توجه داریم که هر ایزومری که مجموع آنتالپی پیوند بیشتری داشته باشد، پایدارتر است.

۶۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

«اگر در یک واکنش، مواد فراورده از مواد واکنش دهنده بیشتر باشد، علامت ΔH این واکنش همانند واکنش خواهد بود.»

(۱) آنتالپی - فتوسنتز

(۲) آنتالپی - تبدیل گاز کربن دی اکسید به اتم های گازی مجزا

(۳) مجموع آنتالپی پیوندهای - تشکیل هیدرازین از عناصر سازنده آن

(۴) مجموع آنتالپی پیوندهای - تشکیل هیدروژن پراکسید از عناصر سازنده آن

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۷۶ - ۱۱۰۲

برای تعیین آنتالپی یک واکنش با استفاده از آنتالپی پیوند، رابطه زیر را داریم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}]$$

در نتیجه در واکنشی که مجموع آنتالپی پیوندهای مواد فراورده از مواد واکنش دهنده بیشتر باشد، علامت ΔH آن منفی خواهد بود. واکنش تشکیل هیدرازین از عناصر سازنده آن (گازهای نیتروژن و هیدروژن) یک واکنش گرماگیر است و علامت ΔH آن مثبت است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱

نماد آنتالپی « H » است و آنتالپی یک واکنش با استفاده از آنتالپی مواد شرکت کننده در واکنش به صورت زیر به دست می آید:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = H_{\text{فراورده}} - H_{\text{واکنش دهنده}}$$

در نتیجه در واکنشی که آنتالپی مواد فراورده از آنتالپی مواد واکنش دهنده بیشتر باشد، علامت ΔH آن مثبت خواهد بود. فتوسنتز یک فرایند گرماگیر است و علامت ΔH آن مثبت است.

۲

واکنشی که آنتالپی مواد فراورده از آنتالپی مواد واکنش دهنده بیشتر باشد، علامت ΔH آن مثبت خواهد بود. شکسته شدن پیوندهای موجود در گاز کربن دی اکسید و تبدیل آن به اتم های گازی مجزا نیازمند دریافت گرما است و در نتیجه علامت ΔH این واکنش مثبت است.

۴

در واکنشی که مجموع آنتالپی پیوندهای مواد فراورده از مواد واکنش دهنده بیشتر باشد، علامت ΔH آن منفی خواهد بود. واکنش تشکیل هیدروژن پراکسید از عناصر سازنده آن (گازهای اکسیژن و هیدروژن) یک واکنش گرماده است و علامت ΔH آن منفی است.



۶۲- چند مورد از مطالب زیر درباره رادیکال های آزاد درست است؟

الف - اگر در مولکولی حداقل یک اتم از آرایش هشت تایی پیروی نکند، آن ماده رادیکال آزاد است.

ب - رادیکال های آزاد گونه هایی ناپایدار هستند که واکنش پذیری بسیار بالایی دارند.

ج - در ساختار رادیکال های آزاد همه اتم ها از ساختار هشت تایی تبعیت نمی کنند.

د - در ساختار این مواد حداقل یک الکترون جفت نشده وجود دارد.

ه - در ساختار این مواد جفت الکترون ناپیوندی وجود ندارد.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۹۱ - ۱۱۰۲

عبارت های (ب) و (د) درست هستند.

الف) وجود الکترون جفت نشده عامل رادیکال آزاد شدن یک گونه است. در این گونه، اتمی که حاوی تک الکترون است، از قاعده هشت تایی پیروی نمی کند. اما باید در نظر گرفت که همه ترکیباتی که یک یا چند اتم آن ها از قاعده هشت تایی پیروی نمی کنند، رادیکال نیستند. به عنوان مثال، یکی از اتم هایی که در ترکیبات زیادی یافت می شود و از قاعده هشت تایی پیروی نمی کند، هیدروژن است. این اتم همواره یک پیوند کووالانسی تشکیل می دهد و به آرایش هلیوم می رسد که آرایش آن غیر هشت تایی است. همچنین سایر اتم ها مانند فسفر در PCl_5 یا گوگرد در SF_6 ممکن است که از قاعده هشت تایی پیروی نکنند، اما در ساختار مولکول حاوی آن ها، تک الکترون ناپیوندی وجود نداشته باشد و ماده مورد نظر یک رادیکال محسوب نخواهد شد. پس وجود تک الکترون نسبت به نرسیدن به آرایش هشت تایی، نشانه بهتری برای شناسایی رادیکال ها بوده و ترکیبی که در ساختار خود الکترون جفت نشده داشته باشد، رادیکال محسوب می شود.

ب) رادیکال، گونه فعال و ناپایداری بوده و واکنش پذیری بالایی دارد. علت واکنش پذیری بالای این دسته از مواد وجود تک الکترون در ساختار این گونه ها است. یکی از واکنش های این مواد، واکنش با بافت های زنده بوده که به سرعت انجام می شود. این واکنش ها به بدن انسان آسیب می رساند.

ج) در ساختار این مواد ممکن است، اتم هایی از قاعده هشت تایی پیروی کنند و تنها اتم حاوی الکترون تکی، از قاعده هشت تایی پیروی نخواهد کرد. به عنوان مثال نیتروژن مونوکسید (NO) و نیتروژن دی اکسید (NO_2) دو رادیکال هستند. که در ساختار آن ها اتم های اکسیژن از قاعده هشت تایی تبعیت می کنند.



د) وجود الکترون جفت نشده عامل تبدیل شدن یک ماده به رادیکال آزاد است و در همه رادیکال های آزاد مشاهده می شود.

ه) وجود جفت الکترون ناپیوندی مغایرتی با رادیکال آزاد بودن آن گونه ندارد. به عنوان مثال، در دو اکسید نیتروژن مطرح شده، جفت الکترون ناپیوندی دیده می شود.

رادیکال ها

رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که برخی از اتم های موجود در ساختار آن الکترون جفت نشده دارند. در واقع، رادیکال ها محتوی اتم هایی هستند که از قاعده هشت تایی پیروی نمی کنند. به عنوان مثال، به ساختار مولکول های نیتروژن مونوکسید (NO) و نیتروژن دی اکسید (NO_2) دقت کنید:



همان طور که مشخص است، اتم های نیتروژن موجود در این ترکیب ها دارای یک الکترون جفت نشده هستند؛ پس این ترکیب ها رادیکال محسوب می شوند. با توجه به حضور یک یا چند الکترون جفت نشده در ساختار رادیکال ها، این گونه های شیمیایی واکنش پذیری بالایی دارند. در بدن ما نیز به دلیل انجام واکنش های متنوع و پیچیده، رادیکال هایی به وجود می آیند که اگر تأثیر آن ها خنثی نشود، می توانند با انجام واکنش های سریع به بافت های بدن آسیب برسانند.



۶۳- برای یک ترکیب آلی بدون شاخه با فرمول مولکولی $C_6H_{10}O$ ، به ترتیب چند ساختار آلدهیدی و چند ساختار کتونی می توان در نظر گرفت؟

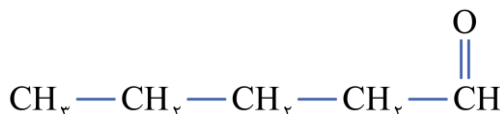
(۱) ۲ - ۱ (۲) ۲ - ۳ (۳) ۱ - ۳ (۴) ۲ - ۲

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مفهومی - استاندارد) (صفحه ۷۰ - ۱۱۰۲)

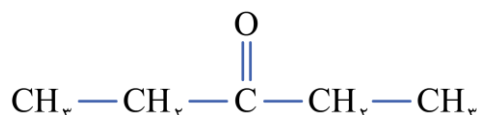
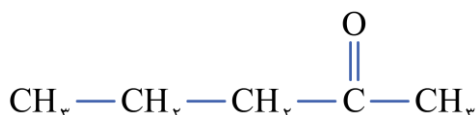
در ساختار مورد نظر یک اتم اکسیژن وجود دارد و بر همین اساس در ساختار آن یک گروه عاملی وجود دارد. همچنین ترکیب مورد نظر بدون شاخه است. پس ساختارهای آلدهیدی و کتونی که می توان به آن نسبت داد، بر روی یک زنجیره پنج کربنی قرار دارند:



گروه آلدهیدی تنها می‌تواند در ابتدای زنجیره کربنی قرار گیرد و به همین علت اگر گروه کربونیل بر روی اتم کربن اول قرار گیرد، ترکیب مورد نظر آلدهید است. (توجه داریم که چه از سمت چپ و چه از سمت راست گروه آلدهیدی را بر کربن اول قرار دهیم، فرقی ندارد و ساختار مشابه ایجاد می‌شود.)



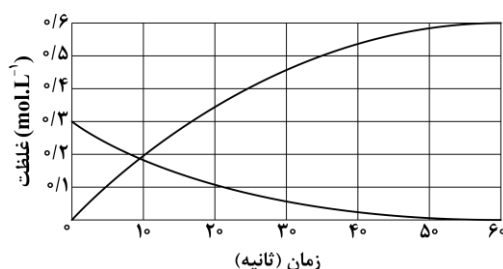
گروه کتونی بر اتم کربن اول و آخر قرار نمی‌گیرد. پس اگر گروه کربونیل بر کربن دوم یا سوم قرار گیرد، ترکیب حاصل کتون خواهد بود. (توجه داریم که کربن دوم از دو سمت، ساختار مشابه ایجاد می‌کنند.)



در نتیجه برای این ترکیب آلی، یک ساختار با گروه عاملی آلدهیدی و دو ساختار با گروه عاملی کتونی دارد.



۶۴- واکنش $2\text{Cl}_2\text{O}(g) \rightarrow 4\text{Cl}(g) + \text{O}_2(g)$ در یک ظرف ۵ لیتری در حال انجام است. اگر نمودار زیر تغییرات غلظت مولی دو ماده شرکت کننده در این واکنش را نشان دهد، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن از ابتدا تا انتهای واکنش بر حسب مول بر دقیقه کدام است و طی این واکنش چند گرم گاز Cl تولید شده است؟ ($\text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) $10.6/5 - 0.75$

(۲) $10.6/5 - 3$

(۳) $42.6 - 3$

(۴) $42.6 - 0.75$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۶ - صفحه ۹۰ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

همان‌طور که در نمودار مشخص است، در مدت ۶۰ ثانیه غلظت یکی از مواد شرکت کننده در واکنش از صفر به ۰/۶ مولار و غلظت یکی دیگر از مواد از ۰/۳ مولار به صفر می‌رسد. ماده‌ای که غلظت آن کاهش می‌یابد، واکنش‌دهنده بوده و چون تنها یک واکنش‌دهنده وجود دارد، آن ماده Cl_2O است. پس غلظت اولیه Cl_2O برابر ۰/۳ مولار بوده و همه این ماده در واکنش مصرف شده است. ابتدا مقدار اولیه Cl_2O را حساب می‌کنیم:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.3 = \frac{n}{5} \Rightarrow n = 1.5 \text{ mol}$$

در نتیجه در این واکنش ۱/۵ مول Cl_2O مصرف شده که ۰/۷۵ مول اکسیژن تولید می‌کند. بر این اساس سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن را در این واکنش که در مدت زمان ۶۰ ثانیه (یک دقیقه) انجام شده است، حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n(\text{O}_2)}{\Delta t} = \frac{0.75 \text{ mol}}{1 \text{ min}} = 0.75 \text{ mol.min}^{-1}$$

بنابراین سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر با ۰/۷۵ مول بر دقیقه است.

در ادامه مقدار گاز Cl تولیدشده را به دست می‌آوریم. از آنجا که غلظت نهایی این گاز به ۰/۶ مولار رسیده است، مقدار (مول) آن برابر است با:

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.6 = \frac{n}{5} \Rightarrow n = 3 \text{ mol}$$

پس جرم گاز Cl تولیدشده برابر است با:

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow 3 = \frac{m}{35.5} \Rightarrow m = 3 \times 35.5 = 106.5 \text{ g}$$

در نتیجه، ۱۰۶/۵ گرم گاز Cl در این واکنش تولید شده است.



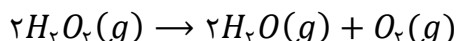
۶۵- با توجه به جدول زیر، آنتالپی واکنش موازنه شده تجزیه آب اکسیژنه در شرایط گازی، برابر چند کیلوژول بر مول است؟

پیوند	$O = O$	$O - H$	$H - H$	$O - O$
میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۹۵	۴۶۳	۴۳۶	۱۴۶
(۱) -۱۴۴	(۲) -۳۴۹	(۳) -۲۹۰	(۴) -۲۰۳	

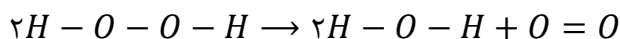
پاسخ: گزینه ۴

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۶۸ - ۱۱۰۲)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



همچنین ساختار مواد شرکت کننده در این واکنش به صورت زیر است:



همان طور که مشخص است، در این واکنش دو پیوند $O - O$ می شکند و یک پیوند $O = O$ تشکیل می شود. پس آنتالپی این واکنش را به کمک آنتالپی پیوندها محاسبه می کنیم:

[مجموع آنتالپی پیوندهای ایجاد شده در مواد فراورده] - [مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در مواد واکنش دهنده] = واکنش ΔH

$$\Delta H = -203 kJ = \text{واکنش} \Rightarrow \Delta H = 2(146) - 495 = -203 kJ$$

بنابراین آنتالپی این واکنش برابر -203 کیلوژول بر مول است.

محاسبه آنتالپی واکنش به کمک آنتالپی پیوند

[مجموع آنتالپی پیوندهای ایجاد شده در مواد فراورده] - [مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در مواد واکنش دهنده] = واکنش ΔH



۶۶- در یک ظرف سرباز 350 گرم کلسیم کربنات مطابق معادله $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ به طور کامل تجزیه می شود.

اگر جدول زیر نشان دهنده جرم توده جامد موجود در ظرف با گذشت زمان باشد، کدام گزینه درباره این واکنش نادرست است؟

($C = 12, O = 16, Ca = 40; g \cdot mol^{-1}$)

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
جرم توده جامد (g)	۳۵۰	۳۰۶	۲۷۳	۲۵۱	۲۴۰

(۱) شیب نمودار مول-زمان برای فراورده های این واکنش، با یکدیگر برابر و مثبت است.

(۲) سرعت متوسط تشکیل کلسیم اکسید در 40 ثانیه اول واکنش برابر با $3/75$ مول بر دقیقه است.

(۳) اگر سرعت تجزیه کلسیم کربنات پس از 30 ثانیه نخست ثابت بماند، زمان کل انجام واکنش برابر با 70 ثانیه خواهد بود.

(۴) نسبت سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات در ده ثانیه اول به سرعت متوسط مصرف این ماده در ده ثانیه سوم برابر با 2 است.

پاسخ: گزینه ۳

(سخت - مفهومی - زمان بر - صفحه ۸۷ - ۱۱۰۲)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



کاهش جرم توده جامد موجود در ظرف ناشی از تولید گاز کربن دی اکسید و خارج شدن آن از ظرف سرباز است. در ابتدا باید جرم کلسیم کربنات مصرف شده در 40 ثانیه اول را پیدا کنیم. از آنجا که کاهش جرم توده جامد در این مدت زمان برابر با 110 گرم است، جرم گاز کربن دی اکسید تولید شده برابر با این مقدار است:

$$? g CaCO_3 = 110 g CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{1 mol CaCO_3}{1 mol CO_2} \times \frac{100 g CaCO_3}{1 mol CaCO_3} = 250 g$$

در نتیجه تا ثانیه 40 واکنش، 250 گرم کلسیم کربنات مصرف شده و 100 گرم از آن باقی مانده است. با توجه به اینکه سرعت مصرف کلسیم کربنات پس از 30 ثانیه اول واکنش ثابت مانده است و از ثانیه 30 تا 40 (ده ثانیه) واکنش، 11 گرم گاز کربن دی اکسید که معادل $\frac{1}{4}$ مول از آن است، تولید شده و به همان مقدار یعنی $\frac{1}{4}$ مول کلسیم کربنات (25 گرم کلسیم کربنات) مصرف شده است می توان فهمید 100 گرم کلسیم کربنات باقی مانده در مدت 40 ثانیه مصرف می شود و مدت زمان کل واکنش برابر با 80 ثانیه خواهد بود.

۱) شیب نمودار مول-زمان مواد موجود در واکنش متناسب با ضریب استوکیومتری آن‌ها است. از آن‌جا که ضریب استوکیومتری فراورده‌های این واکنش برابر است، شیب نمودار مول-زمان آن‌ها با هم برابر خواهد بود و همچنین چون مقدار (مول) فراورده‌های واکنش با گذر زمان افزایش می‌یابند، شیب آن‌ها مثبت خواهد بود.

۲) همان‌طور که گفته شد، در ۴۰ ثانیه اول واکنش ۱۱۰ گرم گاز کربن‌دی‌اکسید تولید شده است. در نتیجه مقدار (مول) کلسیم اکسید تولیدشده برابر است با:

$$n \text{ mol CaO} = 110 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2} = 2.5 \text{ mol}$$

حال سرعت متوسط تشکیل کلسیم اکسید در این مدت زمان (۴۰ ثانیه) را حساب می‌کنیم:

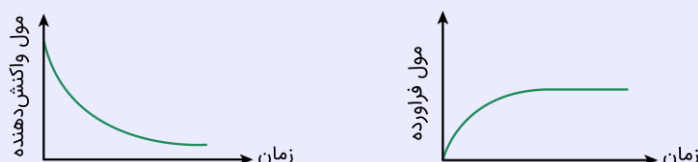
$$\bar{R}_{CaO} = \frac{\Delta n(CaO)}{\Delta t} = \frac{2.5 \text{ mol}}{40 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 3.75 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۴) در ده ثانیه اول واکنش (ثانیه صفر تا ۱۰)، ۴۴ گرم یا یک مول گاز کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود و همین مقدار (مول) یعنی یک مول از کلسیم کربنات نیز مصرف می‌شود. در ده ثانیه سوم واکنش (ثانیه ۲۰ تا ۳۰)، ۲۲ گرم یا نیم مول گاز کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود و همین مقدار (مول) از کلسیم کربنات نیز مصرف می‌شود. حال نسبت سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات در ده ثانیه اول به سرعت متوسط مصرف این ماده در ده ثانیه سوم برابر است با:

$$\frac{\bar{R}_{CaCO_3}(0-10 \text{ s})}{\bar{R}_{CaCO_3}(20-30 \text{ s})} = \frac{\frac{\Delta n(CaCO_3)}{\Delta t}}{\frac{\Delta n'(CaCO_3)}{\Delta t'}} = \frac{\frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ s}}}{\frac{0.5 \text{ mol}}{10 \text{ s}}} = 2$$

شیب نمودار مول-زمان

در اکثر واکنش‌ها سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده‌ها و سرعت متوسط تولید فراورده‌ها با گذشت زمان کاهش می‌یابد (مگر در برخی واکنش‌ها مانند تبدیل کلسیم کربنات به کلسیم اکسید و کربن‌دی‌اکسید) و نمودار مول - زمان مربوط به واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها خطی نیست و به صورت زیر است:



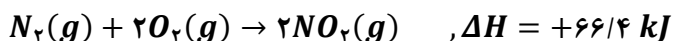
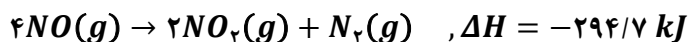
هرچه شیب نمودار مول - زمان، در یک بازه زمانی مشخص برای ماده‌ای در واکنش بیشتر باشد، سرعت متوسط آن ماده در آن بازه زمانی بیشتر است. می‌توان گفت هرچه ضریب استوکیومتری یک ماده در واکنش موازنه شده بیشتر باشد، سرعت متوسط آن ماده، بیشتر بوده و شیب نمودار مول - زمان برای آن ماده در نمودار تندتر است.

! به تذکر کوچک اما مهم!!!

این واکنش در شرایط مشخص با سرعت ثابت انجام می‌شود؛ ولی اگر شرایط ثابت نباشد، سرعت تغییر می‌کند. این سؤال به‌طور عمدی مطرح شده تا یک تذکر برای شما باشد که در نظر بگیرید که همواره صورت سؤال و اطلاعات مطرح‌شده در سؤال بر هر اطلاعات یا دانش دیگری که ما داریم ارجح است. مثلاً ممکن است در سؤال برای محاسبه آنتالپی واکنشی با استفاده آنتالپی پیوند شما بدانید که واکنش مطرح‌شده گرماده است و تنها یک آنتالپی منفی نیز در گزینه‌ها وجود داشته باشد؛ در این سؤال شما حق ندارید با دانش خود این گزینه را انتخاب کنید، بلکه باید آنتالپی را حساب کنید و ممکن است در محاسبات آنتالپی واکنش گرماگیر به‌دست آید.

اما در مورد واکنش بالا که در دمای مشخص با سرعت ثابت انجام می‌شود چطور ممکن است، سرعت آن تغییر کند؟ با انجام یک واکنش گرماگیر (اگر دما ثابت نباشد)، دمای محیط واکنش کاهش و به همین علت، سرعت انجام واکنش کاهش می‌یابد. همچنین در نظر داریم این که سرعت واکنش ثابت است، در حالتی است که سطح تماس ثابت بماند، این در حالی است که در این واکنش با کاهش مقدار واکنش‌دهنده، سطح تماس کاهش می‌یابد.

۶۷- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



آنتالپی واکنش $2N_2(g) + 4O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g) + 4NO(g)$ برابر چند کیلوژول بر است؟

$$+384/5 \text{ (۱)} \quad +427/5 \text{ (۲)} \quad +452/6 \text{ (۳)} \quad +350/4 \text{ (۴)}$$

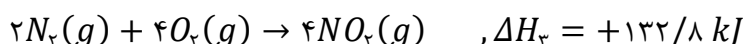
(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۷۵ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

در این واکنش‌ها $NO(g)$ در واکنش اول غیر تکراری است. پس واکنش اول را معکوس می‌کنیم تا جهت و ضریب $NO(g)$ در واکنش اول و واکنش نهایی مشابه شود:



در مورد واکنش دوم نیز $O_2(g)$ ماده غیر تکراری است و ضریب آن باید ۴ و در جهت واکنش دهنده‌ها باشد. پس واکنش دوم را در ۲ ضرب می‌کنیم:



با جمع واکنش‌های تغییر یافته، واکنش مورد نظر به دست می‌آید. در نتیجه بر اساس قانون هس آنتالپی واکنش اصلی برابر مجموع آنتالپی واکنش‌های تغییر یافته است:

$$\Delta H = 294/7 + 132/8 = 427/5 \text{ kJ}$$

بنابراین آنتالپی واکنش مورد نظر برابر با $427/5$ کیلوژول است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

گلوکز طی واکنشی تخمیری به لاکتیک اسید ($C_3H_5O_3$) تبدیل می‌شود. اگر ارزش سوختی گلوکز و لاکتیک اسید به ترتیب برابر $15/6$ و $15/1$ کیلوژول بر گرم باشد، با تخمیر 150 گرم گلوکز در این واکنش، کیلوژول گرما می‌شود.

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

(۴) ۹۰ - مصرف

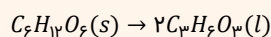
(۳) ۷۵ - تولید

(۲) ۹۰ - تولید

(۱) ۷۵ - مصرف

پاسخ: گزینه ۳

واکنش تخمیری انجام شده به صورت زیر است:



بر اساس قانون هس ΔH یک واکنش را می‌توان از طریق فرمول زیر محاسبه کرد:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی سوختن مواد فرآورده}] - [\text{مجموع آنتالپی سوختن مواد واکنش دهنده}] = \text{واکنش } \Delta H$$

بنابراین ابتدا آنتالپی سوختن گلوکز و لاکتیک اسید را حساب می‌کنیم:

$$\frac{|\Delta H \text{ سوختن گلوکز}|}{\text{جرم مولی گلوکز}} = 15/6 \Rightarrow \frac{|\Delta H \text{ سوختن گلوکز}|}{180} = 15/6$$

آنتالپی سوختن منفی است.

$$\Rightarrow \Delta H \text{ سوختن گلوکز} = -2808 \text{ kJ}$$

$$\frac{|\Delta H \text{ سوختن لاکتیک اسید}|}{\text{جرم مولی لاکتیک اسید}} = 15/1 \Rightarrow \frac{|\Delta H \text{ سوختن لاکتیک اسید}|}{90} = 15/1$$

آنتالپی سوختن همواره منفی است.

$$\Rightarrow \Delta H \text{ سوختن لاکتیک اسید} = -1359 \text{ kJ}$$

حال ΔH واکنش تخمیر گلوکز را حساب می‌کنیم:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی سوختن مواد فرآورده}] - [\text{مجموع آنتالپی سوختن مواد واکنش دهنده}] = \text{واکنش } \Delta H$$

$$\Rightarrow \Delta H = [2 \times (-1359)] - [-2808] = (-2718) - (-2808) = 90 \text{ kJ}$$

البته می‌توان ΔH این واکنش را بر اساس قانون هس و با استفاده از واکنش‌های سوختن لاکتیک اسید و گلوکز محاسبه کرد. با توجه به علامت ΔH ، با انجام این واکنش گرما تولید می‌شود. در نهایت، مقدار گرمای آزاد شده از تخمیر 150 گرم گلوکز را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ kJ گرما} = 150 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{90 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 75 \text{ kJ}$$

در نتیجه در این واکنش 75 کیلوژول گرما آزاد شده است.



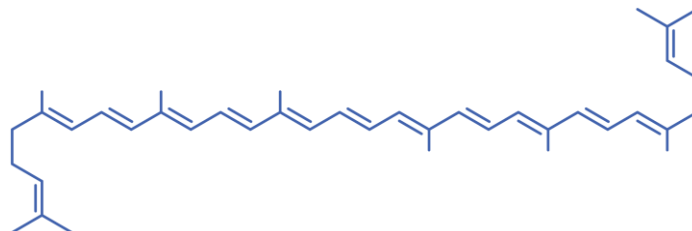
۶۸- بازدارنده موجود در هندوانه یک ترکیب آلی و است.

(۱) سیرشده - بدون شاخه (۲) سیرنشده - بدون شاخه (۳) سیرشده - شاخه‌دار (۴) سیرنشده - شاخه‌دار

(آسان - خط به خط - سریع) صفحه ۹۱ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۴

بازدارنده موجود در هندوانه لیکوپن با ساختار زیر است:



این ماده یک هیدروکربن سیرنشده است. همچنین در ساختار آن هیچ حلقه‌ای وجود ندارد و حاوی تعدادی شاخه متیل بر زنجیره اصلی است.

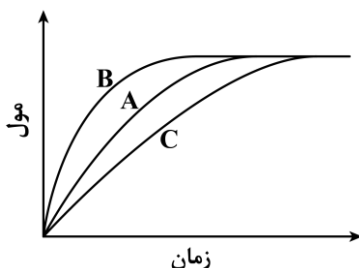
بازدارنده‌ها

بازدارنده‌ها، موادی هستند که از انجام واکنش نامطلوب و ناخواسته در بدن به دلیل حضور رادیکال‌ها جلوگیری می‌کنند. با این توصیف، مصرف خوراکی‌های محتوی بازدارنده‌ها سبب به دام افتادن و جذب رادیکال‌ها شده و با کاهش مقدار آن‌ها، از سرعت واکنش‌های ناخواسته کاسته می‌شود. لیکوپن یکی از انواع بازدارنده‌ها است که در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد. از آنجا که مولکول‌های لیکوپن فقط شامل اتم‌های کربن و هیدروژن می‌باشند، این ماده همانند آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها در دسته هیدروکربن‌ها قرار می‌گیرد. فرمول شیمیایی لیکوپن به صورت $C_{40}H_{56}$ بوده و در ساختار آن مجموعاً ۱۰۸ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد. توجه داریم که در این ماده، ۱۳ پیوند دوگانه حضور دارد.



۶۹- چند مورد از موارد زیر به ترتیب با انجام تغییرات گفته‌شده باعث تغییر منحنی واکنش از A به B و از A به C می‌شوند؟ (نمودار،

نشان‌دهنده تغییر مول‌های یکی از مواد فراورده در واکنش است.)



زمان

(۴) - ۴ - صفر

(۳) - ۱ - ۳

(۲) - ۲ - ۲

(۱) - ۳ - ۱

الف - افزودن مقداری بنزوئیک اسید به ماده غذایی در حال فاسد شدن.

ب - افزودن آب مقطر به محلول هیدروکلریک اسید در واکنش آن با فلز آهن.

ج - فرایند هضم کلم و حبوبات در افرادی که با خوردن آن‌ها دچار نفخ می‌شوند.

د - استفاده از ۱ مول فلز روبیدیم به جای ۱ مول فلز پتاسیم در واکنش با آب سرد.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) صفحه ۹۲ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

تغییر منحنی واکنش از A به B مربوط به افزایش سرعت واکنش و تغییر منحنی واکنش از A به C مربوط به کاهش سرعت واکنش در حال انجام است. در هر دو منحنی، مقدار فراورده نهایی واکنش تغییر نمی‌کند. مورد «د» باعث تغییر منحنی واکنش از A به B و موارد «الف»، «ب» و «ج» باعث تغییر منحنی واکنش از A به C می‌شوند.

بررسی موارد:

الف) بنزوئیک اسید یک ماده نگهدارنده است که سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می‌شوند را کاهش می‌دهد.

پ) با افزودن آب مقطر به محلول هیدروکلریک اسید، غلظت آن کاهش می‌یابد؛ در واکنش‌های شیمیایی با کاهش غلظت واکنش‌دهنده‌ها، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

ج) افرادی که آنزیم (کاتالیزگر) هضم‌کننده کلم و حبوبات را ندارند، دچار نفخ می‌شوند. در نتیجه سرعت واکنش هضم این مواد غذایی در بدن آن‌ها کاهش می‌یابد.

د) فلز روبیدیم در دوره پایین‌تری نسبت به فلز پتاسیم قرار گرفته است؛ در نتیجه، دارای خصلت فلزی و واکنش‌پذیری بیشتری است و به این علت می‌تواند با آب سرد واکنش شدیدتر و سریع‌تری دهد.



۷۰- اگر در یک ظرف ۲ لیتری، یک نمونه از پتاسیم نیترات مطابق واکنش موازنه‌نشده $KNO_3(s) \rightarrow KNO_2(s) + O_2(g)$ به‌طور کامل تجزیه شود و سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در طی واکنش برابر با $\frac{1}{3}$ مول بر دقیقه باشد، پس از گذشت چند ثانیه از ابتدای واکنش ۱۰۲ گرم فراورده جامد تولید می‌شود؟ ($N = 14, O = 16, K = 39: g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۲۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۱۰ (۴) ۲۴۰

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۸۶ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:



در ابتدا مقدار اکسیژن تولیدشده به ازای تولید ۱۰۲ گرم پتاسیم نیتريت را محاسبه می‌کنیم:

$$? mol O_2 = 102 g KNO_3 \times \frac{1 mol KNO_3}{85 g KNO_3} \times \frac{1 mol O_2}{2 mol KNO_3} = \frac{1}{6} mol$$

پس در این واکنش $\frac{1}{6}$ مول گاز اکسیژن تولید می‌شود. حال با توجه به سرعت متوسط تولید این ماده، زمان انجام واکنش را به‌دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n_{O_2}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{1}{6} mol.min^{-1} = \frac{1/6 mol}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 2 min \times \frac{60 s}{1 min} = 120 s$$

در نتیجه پس از گذشت ۱۲۰ ثانیه از ابتدای واکنش مقدار فراورده مورد نظر به‌دست می‌آید.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

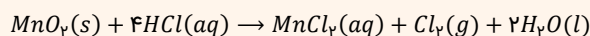
واکنش موازنه‌نشده $MnO_2(s) + HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + H_2O(l)$ را در نظر بگیرید. اگر سرعت متوسط مصرف هیدروکلریک اسید در این واکنش برابر با $\frac{1}{5} mol.s^{-1}$ باشد، سرعت متوسط تولید منگنز (II) کلرید در این واکنش برابر با چند گرم بر دقیقه است؟

($Mn = 55, Cl = 35.5: g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۲۶ (۲) ۶۳ (۳) ۴۷/۲۵ (۴) ۹۴/۵

پاسخ: گزینه ۴

معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به‌صورت زیر است:



در قدم اول، مقدار هیدروکلریک اسید مصرف‌شده در طول یک دقیقه را محاسبه می‌کنیم:

$$? mol HCl = 1 min \times \frac{1/5 mol HCl}{1 s} \times \frac{60 s}{1 min} = 3 mol$$

در قدم بعد، جرم منگنز (II) کلرید تولیدشده در طول همین بازه زمانی را به دست می‌آوریم:

$$? g MnCl_2 = 3 mol HCl \times \frac{1 mol MnCl_2}{4 mol HCl} \times \frac{126 g MnCl_2}{1 mol MnCl_2} = 94.5 g$$

در قدم آخر، سرعت متوسط تولید منگنز (II) کلرید را حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{MnCl_2} = \frac{جرم تولیدشده MnCl_2}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{MnCl_2} = \frac{94.5 g}{1 min} = 94.5 g.min^{-1}$$

بنابراین سرعت متوسط تولید منگنز (II) کلرید برابر ۹۴/۵ گرم بر دقیقه است.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

ریاضی ۲: مثلثات + توابع نمایی و لگاریتمی
صفحه‌های ۷۷ تا ۱۱۸

بودجه‌بندی
این آزمون

این مباحث ریاضی ۲ در مجموع ۱ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۷۱- اگر $\tan \alpha = \frac{1}{2}$ باشد، حاصل $\tan(\frac{3\pi}{2} + \alpha) - \tan(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۴ (۴) -۴

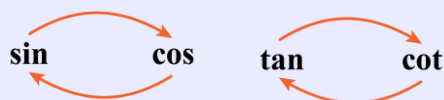
(آسان - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۸۴ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا عبارت‌های $\tan(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$ و $\tan(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$ را ساده می‌کنیم و بعد حاصل عبارت را به دست می‌آوریم:

$$\tan(\frac{3\pi}{2} + \alpha) - \tan(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = -\cot \alpha - \cot \alpha = -2 \cot \alpha = -\frac{2}{\tan \alpha} = -4$$

نشیدنی‌های مثلثات

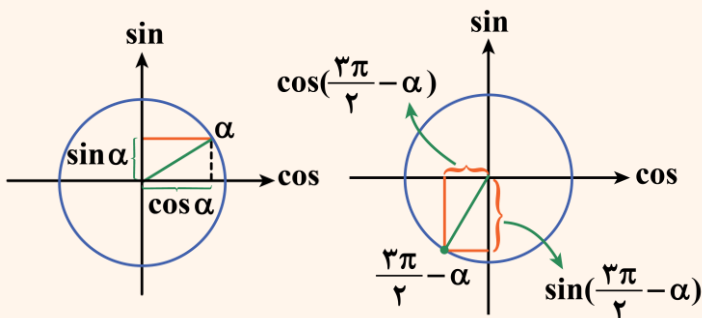


مضارب فرد $\frac{\pi}{2}$ یعنی $\frac{\pi}{2}(2k-1)$ نسبت‌های مثلثاتی را به صورت مقابل عوض می‌کنند:

علامت نسبت مثلثاتی با توجه به ناحیه قرارگیری زاویه تعیین می‌شود.

به عنوان نمونه

نسبت‌های مثلثاتی زاویه $\frac{3\pi}{2} - \alpha$ را برحسب زاویه α بنویسید.

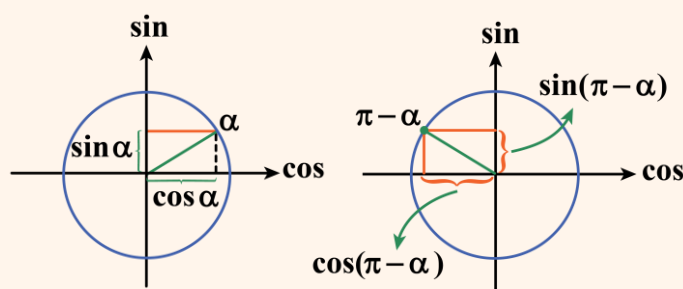


$$\begin{aligned} \sin(\frac{3\pi}{2} - \alpha) &= -\cos \alpha & \tan(\frac{3\pi}{2} - \alpha) &= +\cot \alpha \\ \cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) &= -\sin \alpha & \cot(\frac{3\pi}{2} - \alpha) &= +\tan \alpha \end{aligned}$$

مضارب صحیح π یعنی $k\pi$ نسبت‌های مثلثاتی را عوض نمی‌کنند یعنی $\sin$ همان $\sin$ ، $\cos$ همان $\cos$ و ... می‌شود. علامت نسبت مثلثاتی با توجه به ناحیه قرارگیری زاویه تعیین می‌شود.

به عنوان نمونه

نسبت‌های مثلثاتی زاویه $\pi - \alpha$ را برحسب زاویه α بنویسید.



$$\begin{aligned} \sin(\pi - \alpha) &= +\sin \alpha & \tan(\pi - \alpha) &= -\tan \alpha \\ \cos(\pi - \alpha) &= -\cos \alpha & \cot(\pi - \alpha) &= -\cot \alpha \end{aligned}$$



برای محاسبه $\sin$ یا $\cos$ زوایای بزرگ، اندازه زاویه را اگر برحسب درجه باشد، بر 360° تقسیم می‌کنیم و باقی‌مانده را در نظر می‌گیریم و اگر زاویه برحسب رادیان باشد، مضارب صحیح و زوج $(2k\pi)\pi$ را حذف می‌کنیم.



حاصل عبارت‌های زیر را به ساده‌ترین شکل ممکن نشان دهید.

۱) $\sin 810^\circ = ?$

$$\begin{array}{r} 810^\circ \quad | \quad 360^\circ \\ \hline 720^\circ \quad 2 \\ \hline 90^\circ \end{array}$$

$$\sin 810^\circ = \sin 90^\circ = 1$$

۲) $\cos \frac{27\pi}{4} = ?$

$$\frac{27}{4} = 6 + \frac{3}{4}$$

$$\cos \frac{27\pi}{4} = \cos\left(6\pi + \frac{3\pi}{4}\right) = \cos \frac{3\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

۳) $\sin\left(\frac{19\pi}{2} + x\right) = ?$

$$\frac{19}{2} = 9 + \frac{1}{2}$$

$$\sin\left(\frac{19\pi}{2} + x\right) = \sin\left(9\pi + \frac{\pi}{2} + x\right) = \sin\left(8\pi + \frac{3\pi}{2} + x\right) = \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = -\cos x$$



برای محاسبه $\tan$ یا $\cot$ زوایای بزرگ، اندازه زاویه را اگر برحسب درجه باشد بر 180° تقسیم می‌کنیم و باقی‌مانده را در نظر می‌گیریم و اگر زاویه برحسب رادیان باشد، مضارب صحیح $(k\pi)\pi$ را حذف می‌کنیم.



حاصل عبارت‌های زیر را به ساده‌ترین شکل ممکن نشان دهید.

۱) $\tan 510^\circ = ?$

$$\begin{array}{r} 510^\circ \quad | \quad 180^\circ \\ \hline 360^\circ \quad 2 \\ \hline 150^\circ \end{array}$$

$$\tan 510^\circ = \tan 150^\circ = -\tan 30^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

۲) $\cot\left(-\frac{20\pi}{3}\right) = ?$

$$\frac{20}{3} = 6 + \frac{2}{3}$$

$$\cot\left(-\frac{20\pi}{3}\right) = \cot\left(-6\pi - \frac{2\pi}{3}\right) = \cot \frac{2\pi}{3} = -\cot \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

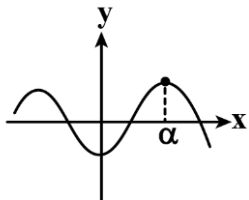
۳) $\tan\left(\frac{9\pi}{2} + x\right) = ?$

$$\frac{9}{2} = 4 + \frac{1}{2}$$

$$\tan\left(\frac{9\pi}{2} + x\right) = \tan\left(4\pi + \frac{\pi}{2} + x\right) = \tan\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -\cot x$$



۷۲- نمودار تابع $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$ به صورت زیر رسم شده است. $\cos \alpha$ کدام است؟



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) -۱

(۴) $\frac{1}{2}$

(آسان - مفهومی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۹۲ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۳

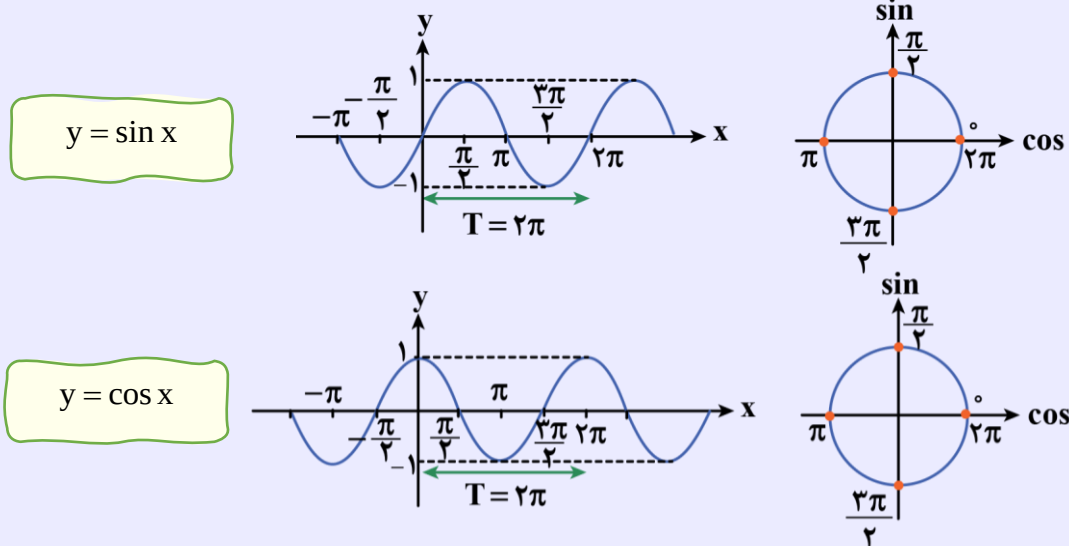
در ابتدا تابع را ساده می کنیم، ببینید:

$$\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = \sin\left(-\left(\frac{\pi}{2} - x\right)\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\cos x$$

پس $\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$ همان $-\cos x$ است، بنابراین نمودار $y = -\cos x$ در سوال رسم شده است. بیشترین مقدار این تابع برابر ۱ است، در نتیجه:

$$-\cos \alpha = 1 \Rightarrow \cos \alpha = -1$$

نمودار توابع مثلثاتی



نکات طلایی

۱. دامنه توابع $y = \sin x$ و $y = \cos x$ در حالت کلی برابر $\mathbb{R}$ می باشد.

۲. برد توابع $y = \sin x$ و $y = \cos x$ در حالت کلی بازه $[-1, 1]$ می باشد.

۳. هر دو تابع $y = \sin x$ و $y = \cos x$ در حالت کلی یک به یک و معکوس پذیر نمی باشند مگر آن که دامنه توابع را محدود به بازه کوچکی کنیم.

۴. هر دو تابع $y = \sin x$ و $y = \cos x$ دارای نمودار تکرارشونده (متناوب) هستند و بعد از فواصلی به طول 2π (که به دوره تناوب معروف است) مجدداً شکل خود را تکرار می کنند.



۷۳- اگر $4^a = 2^a + 12$ باشد، حاصل a^{-a} کدام است؟

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

$$4 \quad (3)$$

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

$$1 \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۰۴ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۴

به کمک روش تغییر متغیر معادله $4^a = 2^a + 12$ را حل می‌کنیم:

$$2^a = t \xrightarrow{\text{توان ۲}} (2^a)^2 = t^2 \Rightarrow (2^2)^a = t^2 \Rightarrow 4^a = t^2$$

$$4^a = 2^a + 12 \Rightarrow t^2 = t + 12 \Rightarrow t^2 - t - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (t - 4)(t + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 4 \checkmark \Rightarrow 2^a = 4 \Rightarrow a = 2 \\ t = -3 \times \end{cases}$$

بنابراین a^{-a} برابر است با:

$$a^{-a} = 2^{-2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$$

روش تغییر متغیر برای حل معادلات

برای حل برخی معادلات که ظاهری پیچیده دارند ولی عبارتی در آن‌ها تکرار می‌شود می‌توان از روش تغییر متغیر استفاده کرد، بدین صورت که متغیر را عوض می‌کنیم تا ظاهر معادله شبیه به معادله درجه دوم شود و بعد از حل معادله جدید، متغیر را به حالت قبل بازگردانده تا جواب‌های معادله اولیه به دست آید.

به عنوان مثال

$$\text{معادله } (x^2 + x)^2 - 18(x^2 + x) + 72 = 0 \text{ را حل کنید.}$$

$x^2 + x$ را A فرض می‌کنیم. بنابراین:

$$A^2 - 18A + 72 = 0 \Rightarrow (A - 6)(A - 12) = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = 12 \Rightarrow x^2 + x = 12 \Rightarrow x^2 + x - 12 = 0 \Rightarrow (x + 4)(x - 3) = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} x = -4 \\ x = 3 \end{cases} \\ A = 6 \Rightarrow x^2 + x = 6 \Rightarrow x^2 + x - 6 = 0 \Rightarrow (x + 3)(x - 2) = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} x = -3 \\ x = 2 \end{cases} \end{cases}$$

۷۴- اگر $f(x) = 4^x$ باشد، حاصل $f^{-1}(2) - f^{-1}(\frac{1}{2})$ کدام است؟

$$2 \quad (4)$$

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

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

$$1 \quad (1)$$

(آسان - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۱۰۷ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۱

روش اول

اگر $f(x) = 4^x$ باشد، $f^{-1}(x) = \log_4 x$ است، بنابراین:

$$f^{-1}(2) - f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \log_4 2 - \log_4 \frac{1}{2} = \frac{1}{2} - \left(-\frac{1}{2}\right) = 1$$

اگر $f^{-1}(\alpha) = \beta$ باشد، $f(\beta) = \alpha$ خواهد بود، ببینید:

$$f^{-1}(2) = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = 2 \Rightarrow 4^\alpha = 2 \Rightarrow 2^{2\alpha} = 2 \Rightarrow 2\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2}$$

$$f^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) = \beta \Rightarrow f(\beta) = \frac{1}{4} \Rightarrow 4^\beta = \frac{1}{4} \Rightarrow 2^{2\beta} = 2^{-1} \Rightarrow 2\beta = -1 \Rightarrow \beta = -\frac{1}{2}$$

$$f^{-1}(2) - f^{-1}\left(\frac{1}{4}\right) = \alpha - \beta = \frac{1}{2} - \left(-\frac{1}{2}\right) = 1$$

بنابراین:

از تابع معکوس به خاطر بسپار

اگر $A' \begin{vmatrix} \alpha \\ \beta \end{vmatrix}$ نقطه‌ای روی تابع $y = f^{-1}(x)$ باشد، داریم:

$$A' \begin{vmatrix} \alpha \\ \beta \end{vmatrix} \in f^{-1} \Leftrightarrow A \begin{vmatrix} \beta \\ \alpha \end{vmatrix} \in f$$

به نمونه باحال ببین

اگر $f(x) = x^3 + x$ باشد، در این صورت $f(2) = 10$ و $f^{-1}(10) = 2$ است، یعنی نقطه $(2, 10)$ روی تابع f و نقطه $(10, 2)$ روی تابع f^{-1} قرار دارد.

ارتباط تابع نمایی و لگاریتمی

در حالت کلی معکوس تابع $y = a^x$ ($a > 0, a \neq 1$) تابع $y = \log_a^x$ می‌باشد.



۷۵- اگر $a = \log_9 \sqrt[4]{27}$ باشد، آنگاه حاصل $\log\left(\frac{4a}{15}\right)$ کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

(آسان - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۲ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا a را محاسبه می‌کنیم. ببینید:

$$a = \log_9 \sqrt[4]{27} = \log_{3^2} 3^{\frac{3}{4}} = \frac{3}{4} \log_{3^2} 3 = \frac{3}{8}$$

$$\frac{4a}{15} = \frac{4 \times \frac{3}{8}}{15} = \frac{2}{15} = \frac{1}{10}$$

$$\log \frac{4a}{15} = \log \frac{1}{10} = \log 10^{-1} = -1$$

از طرفی:

بنابراین:

تعریف لگاریتم

$$a^b = c \xrightarrow[a \neq 1]{a, c > 0} \log_a^c = b \Rightarrow$$

$$2^3 = 8 \longleftrightarrow \log_2^8 = 3 \Rightarrow$$

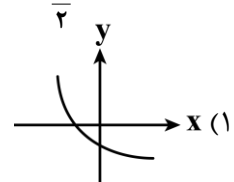
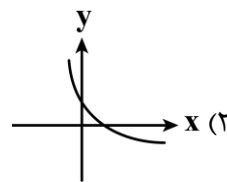
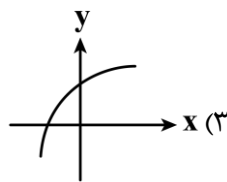
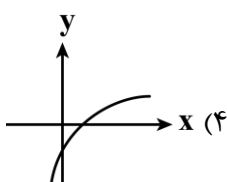
a به چه توانی برابر c می‌شود؟ b

$\log_2^8$ یعنی ۲ به چه توانی برابر ۸ می‌شود؟ ۳

ویژگی	مثال
$\log_a^1 = 0$	$\log_3^1 = 0$
$\log_a^a = 1$	$\log_3^3 = 1$
$\log_a^{b^n} = n \log_a^b$	$\log_5^{125} = \log_5^{5^3} = 3 \log_5^5 = 3$
$\log_{a^n}^{b^m} = \frac{m}{n} \log_a^b$	$\log_{\sqrt{10}}^{(10/1)} = \log_{10^{1/2}}^{10^{-2}} = \frac{-2}{1/2} \log_{10}^{10} = -4$
$\log_a^{bc} = \log_a^b + \log_a^c$	$\log_{\sqrt{2}}^4 + \log_{\sqrt{2}}^{16} = \log_{\sqrt{2}}^{64} = \log_{2^{1/2}}^{2^6} = 12$
$\log_a^{(b/c)} = \log_a^b - \log_a^c$	$\log_3^{52} - \log_3^{13} = \log_3^{52/13} = \log_3^4 = 2$
$\log_a^b = \frac{\log_c^b}{\log_c^a}$ (تغییر مبنا)	$\log_3^2 = \frac{\log_{10}^2}{\log_{10}^3}$ (تغییر مبنا به ۱۰)
$c^{\log_a^b} = b^{\log_a^c}$	$(1)^{\log_3^{\sqrt{2}}} = (\sqrt{2})^{\log_3^1} = (\sqrt{2})^1 = \sqrt{2}$
$\log_a^b \times \log_b^c \times \dots \times \log_n^m = \log_a^m$	$\log_3^2 \times \log_2^4 \times \log_4^9 = \log_3^9$ $= \log_3^2 \times 2 \log_2^4 \times (-\log_2^4) = -2$
$\log_a^b = \frac{1}{\log_b^a}$ $a, b \neq 1$	$\log_3^2 = \frac{1}{\log_2^3}$



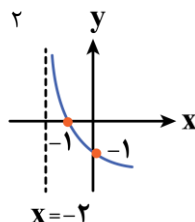
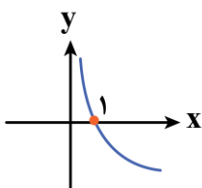
۷۶- نمودار تابع $y = \log_{\frac{1}{2}}^{(x+2)}$ به کدام صورت است؟



(آسان - مفهومی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۶ - ۱۱۵ (۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا نمودار تابع $y = \log_{\frac{1}{2}}^x$ را رسم کرده و سپس با انتقال دو واحد به سمت چپ روی محور x ، نمودار $y = \log_{\frac{1}{2}}^{(x+2)}$ را رسم می‌کنیم.



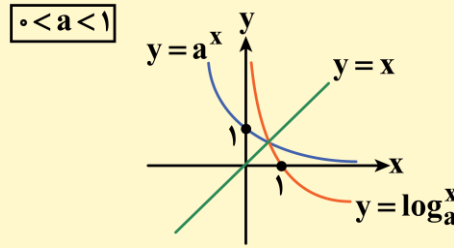
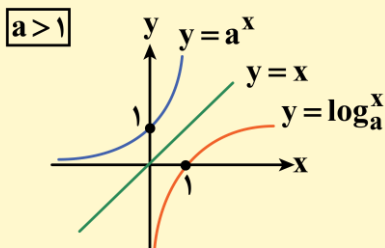
$y = \log_{\frac{1}{2}}^x \xrightarrow{\text{۲ واحد به چپ}} y = \log_{\frac{1}{2}}^{(x+2)}$

دقت داشته باشید که مقدار تابع در $x=0$ برابر $\log_{\frac{1}{2}} = -1$ است، بنابراین گزینه «۲» نادرست و گزینه «۱» درست است.

نمودار توابع نمایی و لگاریتمی

توابع نمایی یک به یک هستند، بنابراین معکوس پذیر می باشند. معکوس تابع نمایی، تابع لگاریتمی می باشد.

$$f(x) = a^x \quad (a > 0, a \neq 1) \Rightarrow y = a^x \xrightarrow{\text{از دو طرف log در مبنای a می گیریم}} \log_a y = \log_a a^x \Rightarrow x = \log_a y \Rightarrow f^{-1}(x) = \log_a^x$$



۷۷- اگر $\tan(\alpha - \frac{\Delta\pi}{2}) = \frac{\tan \frac{7\pi}{3} \cos \frac{4\pi}{3}}{\cot(-300^\circ) \sin 390^\circ}$ باشد، $\cot(\alpha - \Delta\pi)$ کدام است؟

$-\frac{1}{3}$ (۴)

-3 (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

3 (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۸۷ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۱

تک تک عبارت های موجود در عبارت را ساده می کنیم:

$$\tan(\alpha - \frac{\Delta\pi}{2}) = \tan(-(\frac{\Delta\pi}{2} - \alpha)) = -\tan(2\pi + \frac{\pi}{2} - \alpha) = -\cot \alpha$$

$$\tan \frac{7\pi}{3} = \tan(2\pi + \frac{\pi}{3}) = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$$

$$\cos \frac{4\pi}{3} = \cos(\pi + \frac{\pi}{3}) = -\cos \frac{\pi}{3} = -\frac{1}{2}$$

$$\cot(-300^\circ) = -\cot 300^\circ = -\cot(360^\circ - 60^\circ) = -\cot(-60^\circ) = +\cot 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\sin 390^\circ = \sin(360^\circ + 30^\circ) = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\tan(\alpha - \frac{\Delta\pi}{2}) = \frac{\tan \frac{7\pi}{3} \cos \frac{4\pi}{3}}{\cot(-300^\circ) \sin 390^\circ} \Rightarrow -\cot \alpha = \frac{\sqrt{3}(-\frac{1}{2})}{\frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{1}{2}} = -3 \Rightarrow \cot \alpha = 3$$

مضارب صحیح π در کمان کتانژانت حذف می شوند $\Rightarrow \cot(\alpha - \Delta\pi) \rightarrow \cot \alpha = 3$

از طرفی:

۷۸- اگر $\sin(\alpha - \frac{\pi}{4}) - \cos(\alpha + \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{2}$ باشد، حاصل $\frac{\tan(\alpha - \frac{\pi}{4})}{\cot(\alpha + \frac{3\pi}{4})}$ کدام است؟

$$-\frac{1}{15} \quad (۴)$$

$$-۱۵ \quad (۳)$$

$$\frac{1}{15} \quad (۲)$$

$$۱۵ \quad (۱)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۸۷ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۲

$$\alpha + \frac{\pi}{4} = \alpha - \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} = k + \frac{\pi}{2}$$

با فرض $k = \alpha - \frac{\pi}{4}$ خواهیم داشت:

$$\sin(\alpha - \frac{\pi}{4}) - \cos(\alpha + \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin k - \cos(\frac{\pi}{2} + k) = \frac{1}{2} \Rightarrow 2 \sin k = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin k = \frac{1}{4}$$

$$\frac{\tan(\alpha - \frac{\pi}{4})}{\cot(\alpha + \frac{3\pi}{4})} = \frac{\tan k}{\cot(k + \pi)} = \frac{\tan k}{\cot k} = \tan^2 k$$

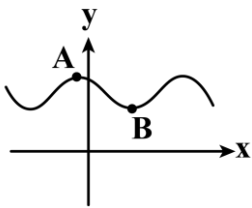
از طرفی:

$$1 + \cot^2 k = \frac{1}{\sin^2 k} = 16 \Rightarrow \cot^2 k = 15 \Rightarrow \tan^2 k = \frac{1}{15}$$

در نتیجه:



۷۹- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = 2 - \sin(x - \frac{\pi}{3})$ است. مجموع مختصات وسط پاره خط AB کدام است؟



$$\frac{\pi + 6}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{\pi + 6}{6} \quad (۲)$$

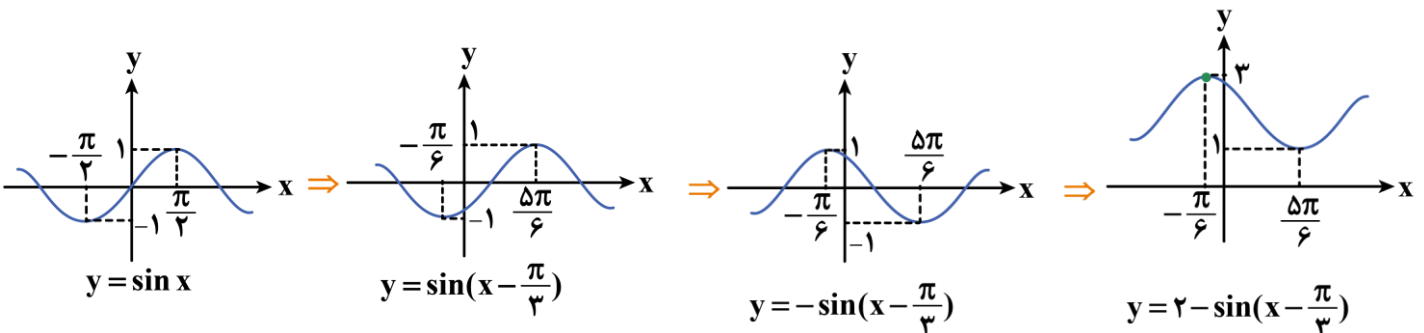
$$\frac{2\pi + 9}{6} \quad (۳)$$

$$\frac{\pi + 9}{6} \quad (۴)$$

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۹۳ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۱

نمودار تابع $y = \sin x$ را $\frac{\pi}{3}$ به سمت راست انتقال داده، سپس نسبت به محور x ها قرینه می کنیم و در آخر ۲ واحد به سمت بالا انتقال می دهیم تا نمودار f حاصل شود، ببینید:



مختصات نقاط A و B به صورت $A(-\frac{\pi}{6}, 3)$ و $B(\frac{5\pi}{6}, 1)$ است، بنابراین مختصات نقطه وسط پاره خط AB نقطه $M(\frac{\pi}{3}, 2)$ است.

$$\frac{\pi}{3} + 2 = \frac{\pi + 6}{3}$$

در نتیجه مجموع مختصات نقطه M برابر است با:

به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع $f(x)$ داریم:

$$f(x+k) \Rightarrow \begin{cases} k > 0 & \text{واحد در جهت افقی به چپ} \\ k < 0 & |k| \text{ واحد در جهت افقی به راست} \end{cases}$$

$$f(x)+k \Rightarrow \begin{cases} k > 0 & k \text{ واحد در جهت عمودی به بالا} \\ k < 0 & |k| \text{ واحد در جهت عمودی به پایین} \end{cases}$$

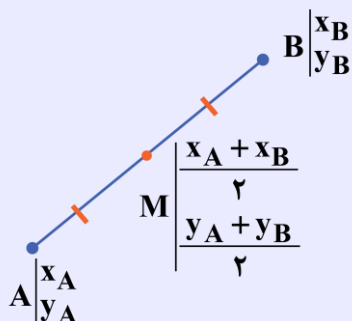
$$kf(x) \Rightarrow \begin{cases} k > 1 & \text{انبساط عمودی با ضریب } k \\ 0 < k < 1 & \text{انقباض عمودی با ضریب } k \end{cases}$$

$$-f(x) \quad \text{قرینه نسبت به محور } x \text{ ها}$$

$$f(kx) \Rightarrow \begin{cases} k > 1 & \frac{1}{k} \text{ انقباض افقی با ضریب} \\ 0 < k < 1 & \frac{1}{k} \text{ انبساط افقی با ضریب} \end{cases}$$

$$f(-x) \quad \text{قرینه نسبت به محور } y \text{ ها}$$

مختصات نقطهٔ وسط پاره خط



$$M \left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2} \right)$$

۸۰- برد تابع $f(x) = 3^x - 3^{x+1} + 3$ کدام است؟

(۴) $\mathbb{R}$

(۳) $[1, 3]$

(۲) $(-\infty, 1]$

(۱) $(-\infty, 3)$

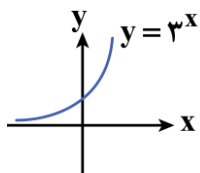
(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۰۰ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۱

ضابطهٔ تابع f را کمی ساده می کنیم. ببینید:

$$f(x) = 3^x - 3^{x+1} + 3 = 3^x - 3 \times 3^x + 3 = -2 \times 3^x + 3$$

می دانیم $3^x > 0$ است، زیرا:



حال به کمک نامساوی $3^x > 0$ ضابطه تابع f را می‌سازیم تا برد آن حاصل شود:

$$3^x > 0 \xrightarrow{x-2} -2 \times 3^x < 0 \xrightarrow{+3} -2 \times 3^x + 3 < 3 \Rightarrow f(x) < 3$$

$$R_f = (-\infty, 3)$$

خواهیم داشت:

محاسبه برد تابع با استفاده از نامساوی‌ها

یکی از روش‌های محاسبه برد تابع، استفاده از نامساوی‌هاست، بدین صورت که اگر محدوده قسمتی از تابع را داشته باشیم، می‌توانیم تابع را ساخته و محدوده کل تابع یعنی برد تابع را به دست آوریم.

$$۱) x^{2n} \geq 0 \quad ۴) -1 \leq \sin x \leq 1 \quad ۷) a < 0 \Rightarrow a + \frac{1}{a} \leq -2$$

$$۲) \sqrt[n]{x} \geq 0 \quad ۵) -1 \leq \cos x \leq 1 \quad ۸) a^x > 0 \quad (a > 0, a \neq 1)$$

$$۳) |x| \geq 0 \quad ۶) a > 0 \Rightarrow a + \frac{1}{a} \geq 2$$

یه نمونه باحال ببین

برد توابع زیر را به دست آورید.

$$۱) f(x) = |x - 2| + 1$$

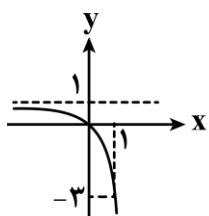
$$|x - 2| \geq 0 \xrightarrow{+1} |x - 2| + 1 \geq 1 \Rightarrow f(x) \geq 1 \Rightarrow R_f = [1, +\infty)$$

$$۲) g(x) = 2 \sin x + 3$$

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \xrightarrow{\times 2} -2 \leq 2 \sin x \leq 2 \xrightarrow{+3} 1 \leq 2 \sin x + 3 \leq 5 \Rightarrow 1 \leq g(x) \leq 5 \Rightarrow R_g = [1, 5]$$

$$۳) h(x) = -4 \times 2^x + 5$$

$$2^x > 0 \xrightarrow{\times -4} -4 \times 2^x < 0 \xrightarrow{+5} -4 \times 2^x + 5 < 5 \Rightarrow h(x) < 5 \Rightarrow R_h = (-\infty, 5)$$



۸۱- نمودار تابع $f(x) = 1 - \left(\frac{1}{4}\right)^{bx+c}$ در زیر رسم شده است. $f(-1)$ کدام است؟

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۳)$$

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۶ - ۱۱۵ (۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به نمودار $a = 1$ است، زیرا تابع نمایی پس از قرینه شدن نسبت به محور x ها، ۱ واحد به سمت بالا منتقل شده است.

همچنین $f(0) = 0$ و $f(1) = -3$ است، پس:

$$f(0) = 0 \Rightarrow 1 - \left(\frac{1}{4}\right)^c = 0 \Rightarrow \left(\frac{1}{4}\right)^c = 1 \Rightarrow c = 0$$

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

خواهیم داشت:

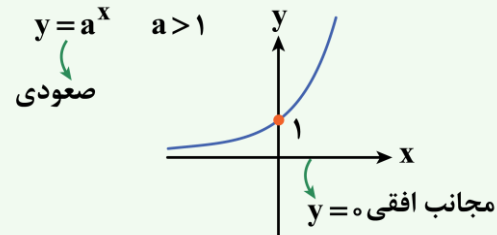
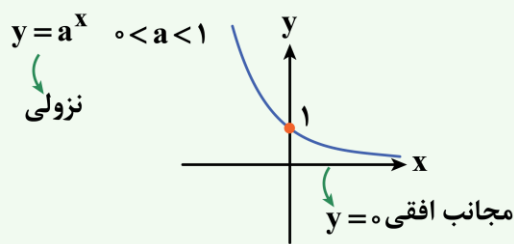
$$f(x) = 1 - \left(\frac{1}{4}\right)^{-2x} = 1 - 2^{2x}$$

بنابراین:

$$f(-1) = 1 - 2^{-2} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

 نمودار تابع نمایی

نمودار تابع نمایی $y = a^x$ ($a > 0, a \neq 1$) در حالت کلی به صورت زیر می باشد:



دامنه تابع $\mathbb{R}$ و برد آن $(0, +\infty)$ می باشد.

هر خط که به موازات محور x ها رسم شود نمودار را در حداکثر یک نقطه قطع می کند، بنابراین تابع یک به یک و معکوس پذیر است.



۸۲- اگر $3 \times 10^a = 2 \times 10^b = 6$ باشد، حاصل $\log_{150} \sqrt[3]{12}$ بر حسب a و b کدام است؟

$$\frac{5a - b - 3}{3} \quad (4)$$

$$\frac{4a - 2b - 6}{3} \quad (3)$$

$$\frac{5a - 2b - 6}{3} \quad (2)$$

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

(متوسط - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۲ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۲

$$3 \times 10^a = 6 \Rightarrow 10^a = 2 \Rightarrow a = \log 2$$

$$2 \times 10^b = 6 \Rightarrow 10^b = 3 \Rightarrow b = \log 3$$

می دانیم:

حال تلاش می کنیم $\log \frac{\sqrt[3]{12}}{150}$ را بر حسب $\log 2$ و $\log 3$ بنویسیم:

$$\log \frac{\sqrt[3]{12}}{150} = \log \sqrt[3]{12} - \log 150 = \frac{1}{3} \log(2^2 \times 3) - \log(3 \times 5 \times 10)$$

$$= \frac{1}{3} (2 \log 2 + \log 3) - (\log 3 + \underbrace{\log 5}_{1 - \log 2} + 1)$$

$$= \frac{1}{3} (2a + b) - (b - a + 2) = \frac{5}{3}a - \frac{2}{3}b - 2 = \frac{5a - 2b - 6}{3}$$

تذکر !

توجه کنید $\log 2 + \log 5 = 1$ می باشد، زیرا:

$$\log 10 = \log(2 \times 5) = \log 2 + \log 5 \Rightarrow \log 10 = 1 \Rightarrow \log 2 + \log 5 = 1 \Rightarrow \begin{cases} \log 2 = 1 - \log 5 \\ \log 5 = 1 - \log 2 \end{cases}$$



۸۳- اگر k ریشه معادله $2 = \log_2^{(2x+1)^2} - \log_2^{(2x-1)^2}$ باشد، $\log_3^{\frac{2k}{3}}$ کدام می تواند باشد؟

$$-2 \quad (4)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۲ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۴

k جواب معادله است پس در معادله صدق می کند، بنابراین:

$$\log_2^{(2k+1)^2} - \log_2^{(2k-1)^2} = 2 \Rightarrow \log_2^{\frac{(2k+1)^2}{(2k-1)^2}} = 2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{2k+1}{2k-1}\right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{2k+1}{2k-1} = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} 2k+1 = 4k-2 \\ 2k+1 = -4k+2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = \frac{3}{2} \\ k = \frac{1}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \log_3^{\frac{2k}{3}} = \log_3^1 = 0 \\ \log_3^{\frac{2k}{3}} = \log_3^{\frac{1}{9}} = -2 \end{cases}$$



تذکر

دقت داشته باشید تساوی $\log_3^{(2x+1)^2} = 2 \log_3^{(2x+1)}$ همواره برقرار نیست، در واقع:

$$\log_3^{(2x+1)^2} = 2 \log_3^{|2x+1|}$$

معادلات لگاریتمی

به معادله‌ای که در آن x جلوی لگاریتم قرار بگیرد، معادله لگاریتمی می‌گوییم. معادلات لگاریتمی را به ۲ نوع تقسیم می‌کنیم:

در معادله نوع اول، لگاریتم با یک عدد مساوی می‌شود. $\log_b^a = c \rightarrow a = b^c$

در معادله نوع دوم، دو عبارت لگاریتمی با مبنای یکسان، مساوی می‌شوند. $\log_b^a = \log_b^c \rightarrow a = c$. پس از حل معادله لگاریتمی باید درستی جواب‌ها را چک کنیم بدین صورت که جواب به دست آمده باید در دامنه تابع باشد.

یه نمونه باحال ببین

معادلات زیر را حل کنید.

۱) $\log_3^{x+1} - 2 = 0 \Rightarrow \log_3^{x+1} = 2 \Rightarrow x+1 = 3^2 \Rightarrow x = 8$ قق

۲) $2 \log_3^{\sqrt{x}} - 1 = 0 \Rightarrow 2 \log_3^{\sqrt{x}} = 1 \Rightarrow \log_3^x = 1 \Rightarrow x = 3$ قق

۳) $\log_x^9 = 2 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \text{ قق} \\ x = -3 \text{ غق} \end{cases}$

۴) $\log_3^x + \log_3^{x+8} = 2 \Rightarrow \log_3^{x(x+8)} = 2 \Rightarrow \log_3^{x^2+8x} = 2 \Rightarrow x^2+8x = 3^2 \Rightarrow x^2+8x-9=0$

$\Rightarrow (x+9)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x+9=0 \Rightarrow x=-9 \text{ قق} \\ x-1=0 \Rightarrow x=1 \text{ قق} \end{cases}$

۵) $\log_3^{3x-1} - \log_3^{x+1} = 1$

$\Rightarrow \log_3^{\frac{3x-1}{x+1}} = 1 \Rightarrow \frac{3x-1}{x+1} = 3 \Rightarrow 3x-1 = 3x+2 \Rightarrow x = 3$ قق



۸۴- E میزان انرژی آزاد شده در زلزله بر حسب ارگ و M شدت زلزله بر حسب ریشتر در رابطه $\log E = 11/8 + 1/5 M$ است. اگر میزان انرژی آزاد شده در زلزله A، ۴۰۰ برابر انرژی آزاد شده در زلزله B باشد، شدت زلزله A تقریباً چند ریشتر بیشتر از زلزله B است؟ ($\log 2 = 0.3$)

۱/۹ (۴)

۱/۷ (۳)

۱/۵ (۲)

۱/۲ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۷ - ۱۱۵

پاسخ: گزینه ۳

$$\left. \begin{array}{l} \log E_A = 11/8 + 1/5 M_A \\ \log E_B = 11/8 + 1/5 M_B \end{array} \right\} \xrightarrow{(-)} \log E_A - \log E_B = 1/5 (M_A - M_B)$$

$$\Rightarrow 1/5 (M_A - M_B) = \log \frac{E_A}{E_B} = \log 400 = \log 4 + \log 100 = 2 \log 2 + 2 = 2/6$$

$$\Rightarrow M_A - M_B = \frac{2/6}{1/5} \sim 1/7$$



۸۵- اگر $\log^a_2 \times 9^{\log^a_2} = 6$ باشد، حاصل $\frac{1}{\log^a_2} + \frac{1}{\log^a_3}$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۳ - ۱۱۵

پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم: $a^{\log^x_a} = x$

$$8^{\log^a_2 \times 9^{\log^a_2}} = 6 \Rightarrow 2^3 \log^a_2 \times 3^{\log^a_2} = 6$$

$$\Rightarrow 2^{\log^a_2} \times 3^{\log^a_2} = 6 \Rightarrow a^3 \times a^{-2} = 6 \Rightarrow a = 6$$

$$\frac{1}{\log^a_2} + \frac{1}{\log^a_3} = \log^2_a + \log^3_a = \log^6_a = \log^6_6 = 1$$

خواهیم داشت:

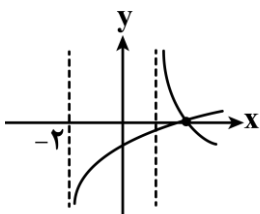
دو نکته پرکاربرد از لگاریتم

۱) $a^{\log^b_c} = b^{\log^a_c} \xrightarrow{\text{حالت خاص}} a^{\log^b_a} = b^{\log^a_a} = b$

۲) $\log^a_b = \frac{1}{\log^b_a}$



۸۶- نمودار دو تابع $f(x) = \log^{\frac{1}{2}}_2(ax+b)$ و $g(x) = \log^{\frac{1}{2}}_2(x-2)$ در زیر رسم شده است. $f(8)$ کدام می‌باشد؟



۱ (۱)

۱/۵ (۲)

۲ (۳)

۲/۵ (۴)

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۶ - ۱۱۵

پاسخ: گزینه ۱

تابع g در $x=3$ محور xها را قطع می‌کند:

$$g(x) = 0 \Rightarrow \log^{\frac{1}{2}}_2(x-2) = 0 \Rightarrow x-2 = \left(\frac{1}{2}\right)^0 \Rightarrow x-2 = 1 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین تابع f از نقطه $(3, 0)$ عبور می کند:

$$f(3) = 0 \Rightarrow \log_7^{(3a+b)} = 0 \Rightarrow 3a + b = 1 \quad (1)$$

با توجه به نمودار $x = -2$ ریشه عبارت $ax + b$ است، یعنی:

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

$$(1), (2) \Rightarrow 5a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{5} \Rightarrow b = \frac{2}{5}$$

خواهیم داشت:

$$f(x) = \log_7^{\frac{x+2}{5}} \Rightarrow f(8) = \log_7^{\frac{10}{5}} = 1$$

در نتیجه:



۸۷- حاصل عبارت $\log_6^{(7-4\sqrt{3})} + \log_7^{(\sqrt{3}+1)}$ کدام است؟

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

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۱ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۱

عبارت $\log_7^{(\sqrt{3}+1)}$ را به صورت لگاریتم در مبنای ۱۶ می نویسیم:

$$\log_{16}^{(\sqrt{3}+1)^4} = \log_{16}^{(4+2\sqrt{3})^2} = \log_{16}^{4(2+\sqrt{3})^2} = \log_{16}^{4(7+4\sqrt{3})}$$

$$\log_{16}^{(7-4\sqrt{3})} + \log_7^{(\sqrt{3}+1)} = \log_{16}^{(7-4\sqrt{3})} + \log_{16}^{4(7+4\sqrt{3})} = \log_{16}^{4(7-4\sqrt{3})(7+4\sqrt{3})} = \log_{16}^4 = \frac{1}{2}$$

خواهیم داشت:



۸۸- اگر مجموع ریشه های معادله $a = 2^{x+5} - 4^{x+1}$ برابر $\log_7^{15}$ باشد، حاصل $\log_7^{(4-a)}$ کدام است؟

- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴) ۳

(سخت - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۱ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۴

ظاهر معادله را کمی دست کاری می کنیم:

$$4^{x+1} - 2^{x+5} = a \Rightarrow 4 \times 4^x - 32 \times 2^x - a = 0$$

$$4k^2 - 32k - a = 0$$

با فرض $2^x = k$ خواهیم داشت:

اگر α و β ریشه های معادله اولیه باشند، $k_1 = 2^\alpha$ و $k_2 = 2^\beta$ ریشه های معادله $4k^2 - 32k - a = 0$ هستند، بنابراین:

$$\alpha = \log_2^{k_1}, \beta = \log_2^{k_2}$$

$$\alpha + \beta = \log_2^{15} \Rightarrow \log_2^{k_1} + \log_2^{k_2} = \log_2^{15} \Rightarrow \log_2^{k_1 k_2} = \log_2^{15}$$

$$\Rightarrow k_1 k_2 = 15 \Rightarrow -\frac{a}{4} = 15 \Rightarrow a = -60$$

$$\log_7^{(4-a)} = \log_7^{64} = 3$$

خواهیم داشت:



۸۹- اگر $\log_7^{\sin x} = a$ و $\log_7^{(\sin x + \cos x)} = -1$ باشد، $\cos x$ بر حسب a کدام است؟

- (۱) $3 \times 2^{(a-3)}$ (۲) $3 \times 2^{(-a-3)}$ (۳) $-3 \times 2^{(a-3)}$ (۴) $-3 \times 2^{(-a-3)}$

(سخت - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۱ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۴

$$\log_7^{(\sin x + \cos x)} = -1 \Rightarrow \sin x + \cos x = \frac{1}{7}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} (\sin x + \cos x)^2 = \frac{1}{49} \Rightarrow 1 + 2 \sin x \cos x = \frac{1}{49} \Rightarrow \sin x \cos x = -\frac{3}{98} \quad (I)$$

$$\log_2^{\sin x} = a \Rightarrow \sin x = 2^a \quad (\text{II})$$

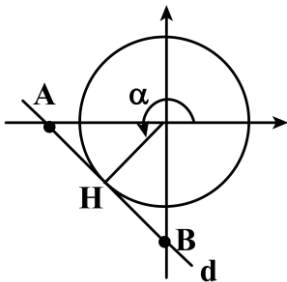
از طرفی:

$$\xrightarrow{(\text{II}) \text{ و } (\text{I})} 2^a \times \cos x = -\frac{3}{4} \Rightarrow \cos x = \frac{-3}{4 \times 2^a} = \frac{-3}{2^{a+3}} = -3 \times 2^{(-a-3)}$$

بنابراین:



۹۰- در شکل مقابل، خط d بر دایره مثلثاتی مماس است. اندازه پاره خط AB کدام است؟



$$\frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} \quad (1)$$

$$\tan \alpha - \cot \alpha \quad (2)$$

$$-(\sin \alpha + \cos \alpha) \quad (3)$$

$$\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha \quad (4)$$

(سخت - ترکیبی - زمان بر ۵) - ریاضی ۲ صفحه ۸۷ - ۱۱۰۴

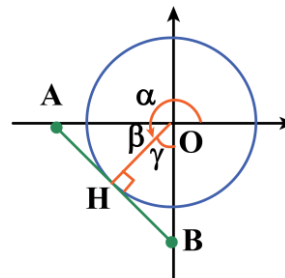
پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل، $\beta = \alpha - \pi$ و $\gamma = \frac{3\pi}{2} - \alpha$ است، بنابراین:

$$\tan \beta = \frac{AH}{OH} = \frac{AH}{1} \Rightarrow AH = \tan \beta = \tan(\alpha - \pi) = \tan \alpha$$

$$\tan \gamma = \frac{BH}{OH} = \frac{BH}{1} \Rightarrow BH = \tan \gamma = \tan\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = \cot \alpha$$

$$AB = AH + BH = \tan \alpha + \cot \alpha = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha}$$



بنابراین:



تذکر: حواستان بود چگونه $\tan(\alpha - \pi)$ را ساده کردیم؟

$$\tan(\alpha - \pi) = \tan(-(\pi - \alpha)) = -\underbrace{\tan(\pi - \alpha)}_{-\tan \alpha} = \tan \alpha$$



مباحث این آزمون در مجموع ۵ تست از ۱۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۹۱- کدام امواج لرزه‌ای، توانایی جابه‌جایی ذرات در جهت قائم را ندارند؟

(۱) S و P (۲) R و S (۳) P و L (۴) R و L

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۷۱ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

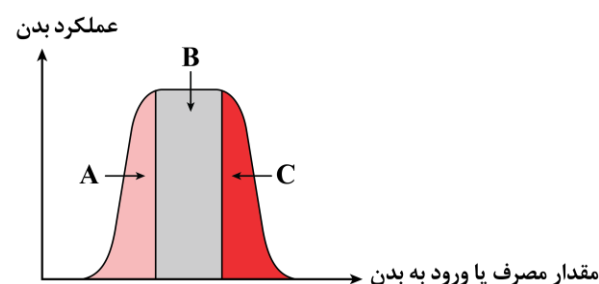
موج P و L فاقد هرگونه جابه‌جایی قائم می‌باشند. موج P در اثر فشردگی و بازشدگی‌های متوالی ذرات محیط، جابه‌جا می‌شود. موج L ذرات ماده را به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌کند.

امواج P و L جابه‌جایی قائم ندارند. حرکت موج P شبیه به جابه‌جایی فنر است. زمانی که یک سمت از فنر را به دیوار متصل کرده و سمت دیگر آن را می‌کشیم و سپس رها می‌کنیم، در اثر فشردگی و بازشدگی‌های متوالی، ذرات جابه‌جا می‌شوند (ارتعاش ذرات و انتشار موج در یک جهت می‌باشند). موج L ذرات ماده را به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌کند و به عبارت دیگر، سبب حرکت ذرات به چپ و راست می‌شود (مانند حرکت مار بر سطح زمین).

انواع امواج لرزه‌ای	نوع موج	خصوصیات
امواج درونی (منتشر شده در کانون زمین‌لرزه)	موج P (اولیه یا طولی)	- بیشترین سرعت را دارد. - اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. - از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کند. - جهت انتشار موج، هم‌جهت با ارتعاش ذرات است.
	موج S (ثانویه یا عرضی)	- دومین موجی است که توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود. (بعد از موج P) - فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.
امواج سطحی (حاصل برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین) (بیشترین خسارت)	موج لای (L)	- پس از موج S توسط لرزه‌نگار ثبت می‌شود. (سومین موج) - حرکتی کم و بیش شبیه امواج S (تفاوت: جابه‌جایی ذرات ماده به موازات سطح زمین و فاقد جابه‌جایی قائم) - سبب حرکت زمین به چپ و راست می‌شود.
	موج ریلی (R)	- چهارمین موج ثبت شده توسط دستگاه لرزه‌نگار - مانند حرکت امواج دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورد. (تفاوت: جهت حرکت دایره‌ای، مخالف جهت حرکت امواج دریاست.) - عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی محدود است. (کاهش از سطح به عمق)



۹۲- سه محدوده مشخص شده A، B و C در نمودار مقابل، عملکرد بدن در مقابل میزان جذب عناصر زمین‌زاد به بدن انسان را نشان می‌دهند. این سه محدوده به ترتیب با کدام یک از گزینه‌های زیر انطباق بیشتری دارند؟



- فلورسیس دندان - تشکیل استخوان‌ها و نقش در فعالیت‌های عصبی و عضلانی - میناماتا
- کوتاهی قد و ضعف سیستم ایمنی - افزایش استحکام دندان در برابر پوسیدگی - پلومبیسیم
- بی‌نظمی ضربان قلب - ایجاد خط تیره در محل اتصال دندان‌ها به لثه - خشکی غضروف‌ها
- کاهش یادگیری و رشد ذهنی - افزایش استحکام دندان در برابر پوسیدگی - کراتوسیس

بررسی موارد:

- A (کمبود) ← کمبود روی ← کوتاهی قد و ضعف سیستم ایمنی
- B (مقدار مناسب) ← وجود فلئور در حد مناسب ← افزایش استحکام دندان و مقاومت در برابر پوسیدگی
- C (افزایش بیش از حد) ← زیادی سرب ← مسمومیت سرب (پلومبسم)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ فلورسیس دندانی (افزایش حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید در بدن) - تشکیل استخوان‌ها و نقش در فعالیت‌های عصبی و عضلانی (مقدار مناسب کلسیم) - میناماتا (افزایش جیوه در بدن و مسمومیت با آن)
- ۳ بی‌نظمی ضربان قلب (کمبود منیزیم) - ایجاد خط تیره در محل اتصال دندان‌ها به لثه (افزایش سرب در بدن و مسمومیت با آن) - خشکی غضروف‌ها (افزایش حدود ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز فلوراید در بدن)
- ۴ کاهش یادگیری و رشد ذهنی (افزایش سرب در بدن انسان به‌ویژه کودکان) - افزایش استحکام دندان در برابر پوسیدگی (مقدار مناسب فلئور) - کراتوسیس (افزایش آرسنیک در بدن انسان)



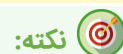
۹۳- ترکیب کدام عنصر جزئی با اکسیژن می‌تواند سبب بروز سرطان در انسان شود؟

- (۱) سلنیم (۲) گوگرد (۳) لیتیم (۴) فسفر

سوپراکسیدها مانند LiO_2 (همان لیتیم سوپراکسید) با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنشگر، باعث وقوع سرطان می‌شوند. لیتیم در دسته عناصر جزئی قرار می‌گیرد.

کلاس درس | طبقه‌بندی بیوشیمیایی عناصر

اهمیت در بدن	عنصر	مقدار در توده بدن به درصد	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	هیدروژن، کربن، نیتروژن و اکسیژن	۹۶	اصلی
اساسی	سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و کلر	۳/۷۸	فرعی
اساسی - سمی	آهن، سرب، منگنز، فلئور، ید، سلنیم و...	۰/۲۲	جزئی



سوپراکسیدها ← لیتیم سوپراکسید ← با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنشگر ← سبب وقوع سرطان

سلنیم ← آنزیم‌های حاوی این عنصر ← به واسطه از بین بردن سوپراکسیدها ← پیشگیری از وقوع سرطان



۹۴- چرا افزایش ریزگردها می‌تواند باعث کاهش دمای سطح زمین شود؟

- ۱) چون ریزگردها بخشی از انرژی خورشید را در جو جذب کرده و از رسیدن آن به سطح زمین جلوگیری می‌کنند.
- ۲) چون ریزگردها انرژی خورشید را در لایه‌های بالای جو نگه داشته و از عبور کامل آن جلوگیری می‌کنند.
- ۳) چون ریزگردها بخشی از انرژی خورشید را در اطراف زمین پخش کرده و مقدار کمتری به سطح زمین می‌رسد.
- ۴) چون ریزگردها انرژی خورشید را بازتاب می‌دهند و مانع رسیدن بخش زیادی از آن به سطح زمین می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - خط به خط - استاندارد ۶ - صفحه ۸۸ - ۱۱۰۵)

اثرات توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها

- ▲ افت کیفیت هوا
- ▲ انتقال مواد سمی
- ▲ هسته‌های رشد قطرات باران
- ▲ انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پر جمعیت
- ▲ فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری
- ▲ کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می‌کنند)



۹۵- کشت مزارع قهوه در جزیره جاوه اندونزی بیشتر به کدام پیامد مربوط است؟

- ۱) تشکیل خاک حاصلخیز از مواد فرسایش یافته کوه‌ها
- ۲) تشکیل خاک حاصلخیز از رسوبات رودخانه‌ای
- ۳) تشکیل خاک حاصلخیز از خاکسترهای آتشفشانی
- ۴) تشکیل خاک حاصلخیز از رسوبات دریاچه‌ای

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - خط به خط - سریع ۶ - صفحه ۶۷ - ۱۱۰۴)

خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می‌شوند و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورند. برخی از مزارع قهوه مانند جزیره جاوه در اندونزی در خاک‌های حاصلخیزی که از خاکسترهای آتشفشانی تشکیل شده، کشت می‌شوند.

فواید آتشفشان‌ها	توضیح
مطالعه درون زمین	به دست آوردن اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشته بالایی
تشکیل هواکره	خروج گازها از طریق فعالیت آتشفشان‌ها (از شکستگی‌ها و منافذ سنگ‌ها)
تشکیل آب‌کره	▲ ترکیب بخشی از گازهای خروجی از آتشفشان‌ها با یکدیگر و ایجاد آب ▲ پر شدن فرورفتگی‌های سطح زمین توسط آب و ایجاد اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها و رودها
تشکیل خاک	تولید خاک حاصلخیز از خاکستر و گدازه آتشفشانی
تشکیل پوسته جدید اقیانوسی	تشکیل پوسته جدید به سبب خروج آرام مواد مذاب (معمولاً بازالتی) از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی
تشکیل رگه‌های معدنی	تشکیل برخی رگه‌های معدنی همچون طلا، نقره و مس در نتیجه فعالیت‌های آتشفشانی
تشکیل چشمه‌های آب گرم	▲ گرم شدن آب‌های درون پوسته و رسیدن آن‌ها به سطح زمین از طریق شکستگی‌ها ▲ مفید بودن آب این چشمه‌ها از نظر بهداشتی برای درمان بیماری‌های پوستی و آرامش عضلانی ▲ رونق اقتصاد محلی با جذب گردشگران
انرژی زمین‌گرمایی	▲ استفاده از گرمای درون زمین به عنوان انرژی زمین‌گرمایی ▲ منبع عمده تأمین انرژی در کشور ایسلند ▲ اولین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه: در نزدیکی آتشفشان سبلان در استان اردبیل
دیگر فواید	▲ آرامش نسبی و رقه‌های سنگ‌کره در اثر خروج انرژی درونی زمین ▲ استفاده از سنگ‌های آتشفشانی در نمای ساختمان‌ها و مصالح ساختمانی



۹۶- کدام گزینه بیانگر تفاوت اصلی دریای سرخ و اقیانوس اطلس امروزی است؟

- (۱) پهنای حوضه اقیانوسی
(۲) فعال بودن گسترش کف اقیانوس
(۳) وجود پشته میان اقیانوسی
(۴) صعود مواد بازالتی از سست کره

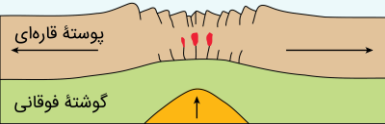
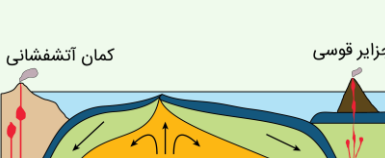
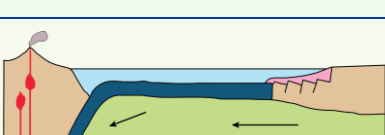
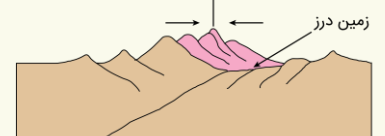
پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۶۱ - ۱۱۰۴

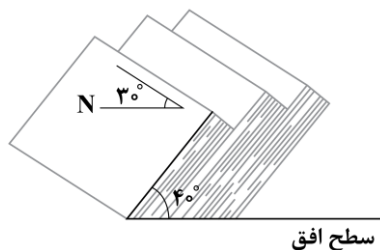
بررسی گزینه‌ها:

- ۱ دریای سرخ حوضه‌ای باریک (جوانی) و اطلس حوضه‌ای گسترده (بلوغ) دارد.
۲ گسترش کف اقیانوس در هر دو فعال است.
۳ هر دو دارای پشته میان اقیانوسی هستند.
۴ صعود مواد بازالتی در هر دو مشاهده می‌شود.

مراحل مختلف چرخه ویلسون

شماره مرحله	عنوان مرحله	پدیده‌های ایجاد شده	مثال	شکل
۱	مرحله جنینی	کشش در پوسته قاره‌ای (توسط جریان همرفتی) و ایجاد ریف‌ت درون قاره‌ای، صعود مواد بازالتی در پایان مرحله	ریف‌ت شرق آفریقا	
۲	مرحله جوانی	خروج مواد مذاب سست‌کره از محل ریف‌ت و تشکیل پشته‌های میان اقیانوسی، ایجاد پوسته جدید، شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم	دریای سرخ کنونی (دور شدن عربستان از آفریقا)	
۳	مرحله بلوغ	ادامه گسترش کف اقیانوس، دور شدن قاره‌های واقع در دو طرف، گسترش حوضه اقیانوسی، تشکیل فوران‌های خطی درون اقیانوسی	اقیانوس اطلس امروزی (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا)	
۴	مرحله افول	رانده شدن (فرورانش) ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای یا اقیانوسی به زیر اقیانوسی دیگر، تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی یا کمان آتشفشانی، شروع به بسته شدن حوضه اقیانوسی	فرورانش ورقه اقیانوس آرام به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود	
۵	مرحله پایانی	ادامه بسته شدن حوضه اقیانوسی، شکل‌گیری رشته‌کوه و کوچک‌تر شدن حوضه اقیانوسی، فعالیت آذرین درونی همانند مرحله قبل	دریای مدیترانه	
۶	مرحله زمین درز	بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، فشردگی شدن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه نکته: مراحل افول، پایانی و زمین درز به عنوان کوه‌زایی در نظر گرفته می‌شوند.	همالیا (برخورد هندوستان به آسیا) و زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	





۹۷- به موقعیت لایه مشخص شده در شکل مقابل، در کدام گزینه به درستی اشاره شده است؟

(۱) $30^{\circ}E$ و $40^{\circ}NW$

(۲) $30^{\circ}W$ و $40^{\circ}NE$

(۳) $30^{\circ}W$ و $40^{\circ}NW$

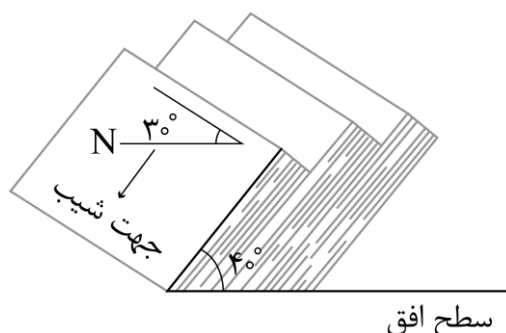
(۴) $30^{\circ}E$ و $40^{\circ}SW$

پاسخ: گزینه ۳

(دشوار - مفهومی - استاندارد ۶ - صفحه ۶۳ - ۱۱۰۴)

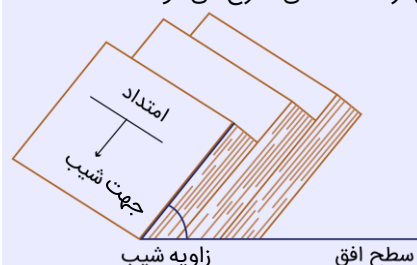
بررسی سریع:

با توجه به اینکه امتداد لایه از جهت شمال، 30° درجه به سمت شرق انحراف دارد؛ پس امتداد آن $N30^{\circ}E$ یا $S30^{\circ}W$ است. مقدار شیب لایه نیز 40° درجه و به سمت شمال غرب است و به صورت $40^{\circ}NW$ مشخص می‌شود.



موقعیت لایه توسط امتداد و شیب آن مشخص می‌شود. امتداد لایه، عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق که با جهت جغرافیایی بیان می‌شود. برای نوشتن امتداد لایه، ابتدا جهت شمال یا جنوب (N یا S) را می‌نویسیم و سپس میزان انحراف امتداد نسبت به شمال و جنوب (زاویه انحراف) و نهایتاً جهت شرق یا غرب (E یا W) را که نشان‌دهنده انحراف لایه به آن سمت است. همان‌طور که در تصویر می‌بینید، امتداد لایه از جهت شمال، 30° درجه به سمت شرق انحراف دارد؛ پس امتداد آن $N30^{\circ}E$ یا در سمت دیگر $S30^{\circ}W$ است. مقدار شیب لایه نیز 40° درجه و جهت شیب به سمت شمال غرب است و به صورت $40^{\circ}NW$ مشخص می‌شود.

موقعیت لایه‌ها



سنگ‌های رسوبی به صورت لایه‌لایه تشکیل می‌شوند. اگر لایه‌ها تحت تأثیر نیروهای درونی قرار بگیرند، به تدریج از حالت افقی خارج می‌شوند. موقعیت لایه‌های غیر افقی به وسیله ۱- امتداد و ۲- شیب مشخص می‌شود.

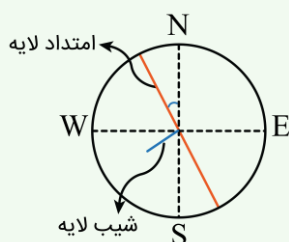
امتداد لایه: محل برخورد سطح لایه با سطح افق است. امتداد لایه با جهت جغرافیایی بیان می‌شود. شیب لایه: مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا 90° درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند.

نکته

(۱) شیب لایه معمولاً با یک نیم‌خط و عمود بر امتداد لایه نمایش داده می‌شود.

(۲) جهت شیب یک لایه، همیشه بر راستای امتداد آن عمود است. (به شکل توجه کنید).

(۳) برای نوشتن موقعیت لایه باید علائم اختصاری جهت‌های جغرافیایی را بدانید.



(۱) شمال و جنوب (N (شمال) و S (جنوب))

(۲) اندازه زاویه (۰ تا 90° درجه)

(۳) شرق و غرب (E (شرق) و W (غرب))

نوشتن امتداد لایه: با ۳ مؤلفه انجام می‌شود:

(۱) اندازه زاویه

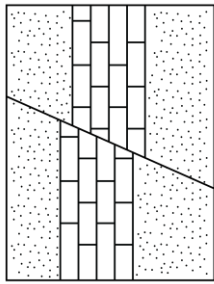
(۲) جهت شمال (N) / جنوب (S)

(۳) جهت شرق (E) / غرب (W)

نوشتن شیب لایه: با ۳ مؤلفه انجام می‌شود:

۹۸- در منطقه زمین‌شناسی زیر، ساختار قدیمی تر و تنش جدیدتر کدام است؟

- (۱) گسل - فشاری
- (۲) ناودیس - کششی
- (۳) تاقدیس - فشاری
- (۴) تاقدیس - کششی

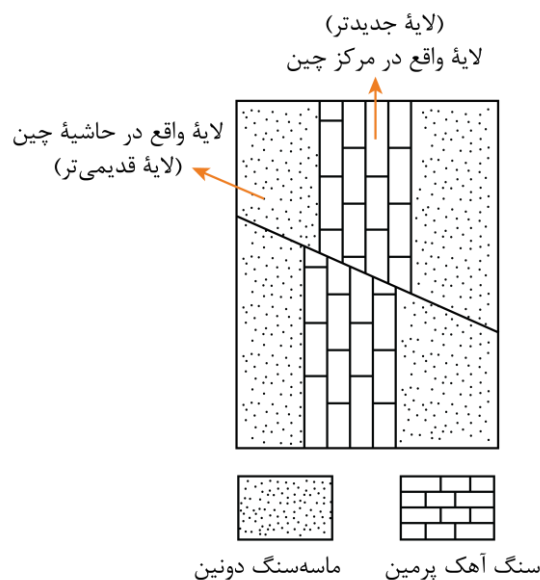


سنگ آهک پرمین ماسه‌سنگ دونین

پاسخ: گزینه ۲

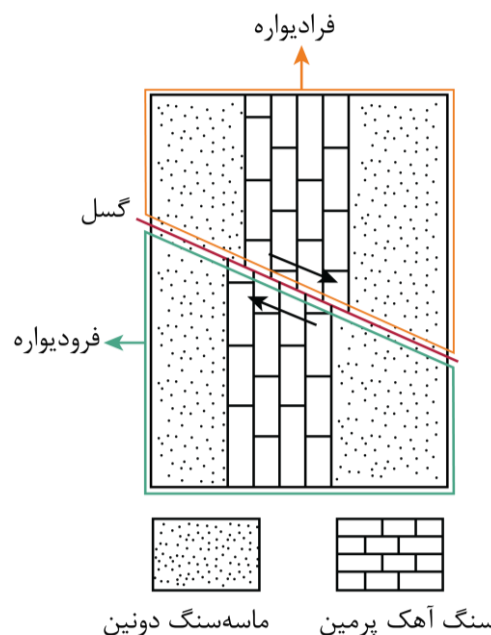
(دشوار - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۶۵ - ۱۱۰۴

در تصویر داده شده در سؤال، ابتدا در اثر تنش فشاری، یک ناودیس ایجاد شده است؛ زیرا لایه‌های قدیمی تر یعنی دونین در حاشیه چین و لایه جدیدتر یعنی پرمین در مرکز چین واقع شده‌اند.



سنگ آهک پرمین ماسه‌سنگ دونین

سپس تنش کششی سبب ایجاد گسل عادی در منطقه شده است؛ زیرا فرادیواره به سمت پایین (در جهت شیب) جابه‌جا شده است.



سنگ آهک پرمین ماسه‌سنگ دونین

نکته: شکسته شدن و جابه‌جایی لایه‌های چین‌خورده توسط گسل، نشان‌دهنده قدیمی‌تر بودن چین‌خوردگی و جدیدتر بودن گسل است.



تقسیم‌بندی گسل‌ها بر اساس لغزش (نحوه حرکت)

نوع گسل	ویژگی	نوع تنش	شکل
عادی	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	کششی گسستگی سنگ	
معکوس	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	فشاری متراکم شدن سنگ	
امتداد لغز	۱. لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲. حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.	بریدن سنگ	



۹۹- جدول زیر آنالیز شیمیایی گدازه خروجی از دو آتشفشان A و B را نشان می‌دهد. کدام عبارت در مورد این دو آتشفشان درست است؟

نام آتشفشان	SiO_2	Al_2O_3	$\text{Fe}_2\text{O}_3 / \text{Fe}_2\text{O}_4$	سایر ترکیبات
A	۶۶٪	۹٪	۵٪	۲۰٪
B	۴۸٪	۵٪	۱۳٪	۳۴٪

- (۱) آتشفشان A قدرت انفجاری کمتری دارد.
(۲) مخروط آتشفشان B شیب بیشتری دارد.
(۳) آتشفشان B دارای گرانروی بیشتری است.
(۴) مخروط آتشفشان A ارتفاع بیشتری دارد.

(متوسط - مفهومی - زمان ۶۰ - صفحه ۶۷ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر عبارت

۱ گدازه آتشفشان A به دلیل داشتن سیلیس بیشتر، قدرت انفجاری بیشتری دارد.

۲ گدازه آتشفشان B به دلیل داشتن سیلیس کمتر، مخروط با شیب کمتری تشکیل می‌دهد.

۳ گدازه آتشفشان B به دلیل داشتن سیلیس کمتر، گرانروی کمتری دارد.

۴ گدازه آتشفشان A به دلیل داشتن سیلیس بیشتر، ارتفاع بیشتری دارد.

مقدار سیلیس (SiO_2) تا حد زیادی تعیین‌کننده گرانروی گدازه خارج شده از دهانه آتشفشان است. هرچه گدازه روان‌تر (سیلیس کمتر) باشد، مخروط آتشفشان شیب و ارتفاع کمتری دارد. آتشفشان‌های دارای سیلیس بیشتر، شیب و ارتفاع بیشتری دارند و انفجاری‌تر هستند.

کلاس درس | گدازه‌ها

گدازه‌ها (لاوا)، مواد مذابی هستند که از دهانه آتشفشان خارج می‌شوند. هر چه گدازه روان‌تر (سیلیس کمتر) باشد، مخروط آتشفشان شیب و ارتفاع کمتری دارد؛ بنابراین:

سیلیس ↑ = روان بودن گدازه ↓ = گرانروی ↑ = شیب مخروط آتشفشان ↑ = ارتفاع مخروط آتشفشان ↑



۱۰۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، در کدام گزینه به عناصری اشاره شده است که کمبود یک عنصر و زیادی عنصر دیگر عارضه‌ای یکسان برای بدن ایجاد می‌کنند؟

(۱) کلسیم و کادمیم (۲) سرب و ید (۳) روی و آرسنیک (۴) جیوه و فلوئور

پاسخ: گزینه ۲

(دشوار - مفهومی - استاندارد ۲) - صفحه ۸۴ - ۱۱۰۵)

بررسی سریع:

افزایش سرب در بدن کودکان سبب کاهش یادگیری و رشد ذهنی می‌شود و کمبود شدید ید، کرتی‌نیزم را به وجود می‌آورد که نتیجه آن توقف کامل رشد جسمی و ذهنی همراه با سوءتغذیه می‌باشد.

عوارض گوناگونی در نتیجه افزایش سرب در بدن انسان به وجود می‌آیند که عمده آن‌ها در کودکان رخ می‌دهند و شایع‌ترین آن کاهش یادگیری و رشد ذهنی است. کمبود شدید ید، کرتی‌نیزم را به وجود می‌آورد که نتیجه آن توقف کامل رشد جسمی و ذهنی همراه با سوءتغذیه می‌باشد.

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری و سمی	شیل، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال سنگ	جذب پوستی، تنفس و تغذیه	-	-	ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا (کراتوسیسیس)، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، زغال سنگ	نوشیدن آب	سخت‌تر شدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	مقادیر ۲ تا ۸ برابر حد مجاز: فلورسیس دندان (ایجاد لکه‌های تیره روی دندان)، تخریب بافت مینای دندان، مجاز: ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز: تغییر شکل استخوان و خشکی غضروف‌ها، مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	سنگ‌های آتشفشانی، کانی‌های سولفیدی، زغال سنگ، معادن طلا و نقره و خاک‌های حاصل از آن‌ها	مواد غذایی و آب	مقاوم کردن بدن در برابر سرطان سینه و ایدز	بیماری کِشان (اختلال در عملکرد قلب، بزرگ شدن قلب و در نهایت مرگ)	مسمومیت
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	تنفس، غذا و آب آلوده			سرطان‌زا، بیماری ایتای ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی، تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول‌ها (به علت افزایش نفوذپذیری غشای سلولی)
جیوه	جزئی	سمی	سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه کردن طلا)	استنشاق بخار جیوه، جذب پوستی و یا از راه غذا	-	-	آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص



روی	جزئی	اساسی	کانی های سولفیدی، سنگ های کربناته و برخی سنگ های آتشفشانی، کانی اسفالریت	-	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد، اختلال در سیستم ایمنی بدن، کم اشتها، تولد نوزاد نارس و کم وزن	کم خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	به صورت یدید فلزات در آب دریا	-	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر، کرتی نیسم (توقف کامل رشد جسمی و ذهنی همراه با سوء تغذیه)	مسمومیت
کلسیم	فرعی	اساسی	سنگ آهک (کربنات ها)	آب	تشکیل دهنده اصلی استخوان ها و دندان ها، مؤثر در انجام فعالیت های عصبی و عضلانی	پوکی استخوان	بیماری های کلیوی (سنگ کلیه)
منیزیم	فرعی	اساسی	سنگ های کربناتی	آب	نقش در فعال سازی آمینواسیدها و انتقال عصبی	فشار خون بالا و بی نظمی ضربان قلب	بیماری های کلیوی (سنگ کلیه)
آهن	جزئی	اساسی	کانی های آهن دار مانند هماتیت و مگنتیت	-	نقش اساسی در هموگلوبین خون	کم خونی	-
فسفر	فرعی	اساسی	-	-	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	-	-
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ های آهکی (کربناته)	غالباً به شکل غبار و ذرات پراکنده در هوا، وارد دستگاه تنفسی می شود.	-	-	پلومبسم، (کاهش یادگیری و رشد ذهنی در کودکان) - (فشار خون بالا، مشکلات گوارشی، عصبی و مشکل تمرکز حافظه در بزرگسالان)

