



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



آزمون هدف گذاری

۲۷ بهمن ۱۴۰۱

دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

درس اختصاصی

پاسخ گویی به تمام سؤالات این آزمون اجباری است.

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	مدت پاسخ گویی (دقیقه)
۱	حسابان ۲	۱۰	۱ - ۱۰	۱۵
۲	هندسه ۳	۱۰	۱۱ - ۲۰	۱۵
۳	ریاضیات گسسته	۱۰	۲۱ - ۳۰	۱۵
۴	فیزیک ۳	۱۰	۳۱ - ۴۰	۱۵
۵	شیمی ۳	۱۰	۴۱ - ۵۰	۱۰
	مجموع	۵۰	۱ - ۵۰	۷۰

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۱۰۱

- ۱- اگر $f(x) = |x^3 - \Delta x^2 + \lambda x - 4|$ و دامنه تابع مشتق به صورت $D_f = \mathbb{R} - A$ باشد، مجموعه A چند عضو دارد؟
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲- تابع $f(x) = (1 - \cos 2\pi x)[x]$ روی بازه $(0, 4)$ در چند نقطه مشتق‌ناپذیر است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است).
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) در تمام نقاط مشتق‌پذیر است.
- ۳- خط مماس بر نمودار تابع $y = \sqrt{3x+1}$ در نقطه A به طول واحد، محور x ها را در نقطه B قطع می‌کند. اگر A' تصویر قائم A بر محور x ها باشد، طول پاره خط $A'B$ کدام است؟
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۴- تابع f پیوسته و مشتق‌پذیر است به طوری که $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x+2) - f(2)}{x} = 3$ اگر $g(x) = f(3x-4)$ باشد، $g'(2)$ کدام است؟
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵) ۶ (۶) ۷ (۷) ۸ (۸) ۹ (۹) ۱۰ (۱۰)
- ۵- دو تابع با ضابطه‌های $f(x) = \Delta x - a|x-1|$ و $g(x) = 2x + |x^2 - 1|$ مفروض‌اند. تابع $f \circ g$ به ازای کدام مقدار a در نقطه‌ای به طول $x=1$ مشتق‌پذیر است؟
 ۱ (۱) $\frac{2}{5}$ ۲ (۲) $-\frac{3}{5}$ ۳ (۳) ۵ ۴ (۴) هیچ مقدار a
- ۶- زاویه بین مماس چپ و راست برای تابع $f(x) = \begin{cases} \tan x & ; x \geq 0 \\ \frac{x \cos x}{\sqrt{3}} & ; x < 0 \end{cases}$ در مبدأ مختصات کدام است؟
 ۱ (۱) $\frac{11\pi}{12}$ ۲ (۲) $\frac{5\pi}{12}$ ۳ (۳) $\frac{7\pi}{12}$ ۴ (۴) $\frac{\pi}{2}$
- ۷- مشتق تابع $f(x) = \cos x (3 - 4 \cos^2 x) \sin^2 x$ به ازای $x = \frac{\pi}{6}$ کدام است؟
 ۱ (۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ ۲ (۲) $\frac{3}{4}$ ۳ (۳) $-\frac{3}{4}$ ۴ (۴) $-\frac{\sqrt{3}}{4}$
- ۸- اگر $f(x) = \sqrt{3 - \sqrt{9 - x^2}}$ باشد، مقدار $f''(0)$ کدام است؟
 ۱ (۱) $\frac{\sqrt{6}}{6}$ ۲ (۲) $\frac{\sqrt{6}}{3}$ ۳ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ۴ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{6}$
- ۹- اگر $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ و $f(x)f''(x) + (f'(x))^2 = \frac{k}{x^n}$ باشد، حاصل $k+n$ کدام است؟ ($k, n \in \mathbb{Z}$)
 ۱ (۱) ۴ ۲ (۲) ۲ ۳ (۳) ۱ ۴ (۴) صفر
- ۱۰- مشتق تابع $f(x) = \sqrt{x^2 + k}$ در $x = x_0$ برابر $\frac{1}{k}$ است. حاصل $\frac{x_0}{f(x_0)}$ کدام است؟
 ۱ (۱) k ۲ (۲) k^2 ۳ (۳) $\sqrt{\frac{k}{k^2-1}}$ ۴ (۴) $\sqrt{\frac{k^2}{k^2-1}}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۰ تا ۵۹

۱۱- یک تلسکوپ انعکاسی دارای آینه سهموی است که فاصله کانونی آن ۳۶ سانتی‌متر و عمق آینه در مرکز آن ۶۴ سانتی‌متر است. قطر قاعده این آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۴۴ (۳) ۱۸۰ (۴) ۱۹۲

۱۲- خطوط $y = 2$ و $x = -3$ به ترتیب محور تقارن و خط هادی یک سهمی هستند که از نقطه $M(1, 6)$ عبور می‌کند. فاصله کانونی این سهمی کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- معادله مکان هندسی مراکز دایره‌هایی که از نقطه $(1, 2)$ گذشته و بر خط $x = -1$ مماس باشند، کدام است؟

$$(1) \quad y^2 - 4y - 4x + 4 = 0 \quad (2) \quad y^2 - 4y + 4x + 4 = 0$$

$$(3) \quad y^2 - 4y - 4x + 8 = 0 \quad (4) \quad y^2 - 4y + 4x = 0$$

۱۴- جداره پشت لامپ چراغ جلوی اتومبیلی از جنس آینه و به صورت یک سهمی به معادله $y^2 - 4y - 4x + 8 = 0$ است. لامپ را در چه نقطه‌ای قرار دهیم تا شعاع‌های نور موازی با هم خارج شوند؟

- (۱) $(3, 2)$ (۲) $(2, 3)$ (۳) $(1, 4)$ (۴) $(0, 5)$

۱۵- یک سهمی محور y ها را در دو نقطه به عرض‌های ۲ و ۶ قطع کرده است. اگر معادله خط هادی این سهمی به صورت $x = -2$ باشد، مجموع مؤلفه‌های مختصات رأس سهمی کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶- به ازای کدام مقدار m ، معادله $(m^2 - 4)y^2 + 2x + 4y - 3 = 0$ متعلق به یک سهمی است، که محور y ها را در دو نقطه قطع می‌کند؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) هیچ مقدار m

۱۷- محور تقارن یک سهمی با رأس $(-1, 2)$ ، موازی محور y ها است. اگر این سهمی از نقطه $(3, -6)$ بگذرد، معادله خط هادی آن کدام است؟

- (۱) $y = 1$ (۲) $y = 2$ (۳) $y = 3$ (۴) $y = 0$

۱۸- کدام یک از نقاط زیر می‌تواند کانون یک سهمی باشد که رأس آن نقطه $A(1, -1)$ بوده و از نقطه $B(-1, 2)$ بگذرد؟

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

۱۹- پرتوی نوری از کانون سهمی به معادله $y^2 + 8y - 8x = 0$ در راستای خطی که با جهت مثبت محور x زاویه 45° می‌سازد، بر بدنه این سهمی می‌تابد. بازتاب این پرتوی نور کدام یک از خطوط زیر می‌تواند باشد؟

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

۲۰- خط $y = 4 - x$ ، یک سهمی را که دهانه آن رو به بالا است در نقاط A و B قطع کرده و نقطه $M(6, -2)$ وسط پاره خط AB است. اگر خط $y = 2 - x$ ، این سهمی را در نقاط C و D قطع کند، مختصات وسط پاره خط CD کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $(-1, 3)$ (۲) $(2, 0)$ (۳) $(4, -2)$ (۴) $(6, -4)$

محل انجام محاسبات

ریاضیات گسسته: گراف و مدل‌سازی، ترکیبیات (شمارش): صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱ / ریاضی ۱: شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۲۱- در چند عدد سه‌رقمی، حداقل یک رقم بزرگ‌تر از ۷ وجود دارد؟

(۱) ۴۴۸ (۲) ۴۵۲

(۳) ۵۴۸ (۴) ۵۵۲

۲۲- با ارقام ۱, ۲, ۲, ۳, ۳, ۳، چند عدد فرد شش‌رقمی می‌توان ساخت؟

(۱) ۲۰ (۲) ۲۵

(۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۲۳- در یک فروشگاه، هفت نوع خشکبار مختلف فروخته می‌شود. اگر در یک آجیل حداقل چهار نوع از این خشکبارها استفاده شود،

چند نوع آجیل مختلف در این فروشگاه می‌توان درست کرد؟

(۱) ۳۵ (۲) ۵۶ (۳) ۶۳ (۴) ۶۴

۲۴- با حروف کلمه jellyroll، چند کلمه ۹ حرفی می‌توان ساخت به طوری که با یک حرف صدادار شروع و به حرف صدادار دیگری ختم شود؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۲۱۰

(۳) ۲۴۰ (۴) ۴۲۰

۲۵- از بین ۵ مدرس ریاضی، ۴ مدرس فیزیک و ۳ مدرس شیمی، به چند طریق می‌توان ۳ نفر را انتخاب کرد به گونه‌ای که در افراد

انتخابی حداقل مدرسین دو درس حضور داشته باشند؟

(۱) ۲۱۵ (۲) ۲۱۰ (۳) ۲۰۵ (۴) ۲۰۰

۲۶- از هریک از پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم یک دبیرستان، ۲ دانش‌آموز انتخاب شده است. این افراد به چند طریق می‌توانند

در دو طرف طول یک میز مستطیل شکل بنشینند به گونه‌ای که هر دو نفر از یک پایه یکسان، روبه‌روی هم نشسته باشند؟

(۱) ۶ (۲) ۱۸ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸

۲۷- معادله $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 12$ چند جواب صحیح و مثبت دارد به شرط آنکه $x_5 = 2$ و $x_1 > 3$ باشد؟

(۱) ۲۰ (۲) ۳۵ (۳) ۵۶ (۴) ۸۴

۲۸- به چند طریق می‌توان ۸ کتاب یکسان را در ۵ قفسه متمایز قرار داد، به طوری که هیچ قفسه‌ای خالی نماند؟

(۱) ۳۵ (۲) ۵۶

(۳) ۷۰ (۴) ۸۴

۲۹- تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + x_2 + x_3 = 10$ کدام است؟

(۱) ۲۱ (۲) ۲۴

(۳) ۲۷ (۴) ۳۶

۳۰- در بسط چند جمله‌ای $(a + b + c + d)^{15}$ ، چند جمله وجود دارد که فاقد b باشد؟

(۱) ۱۲۵ (۲) ۱۲۶

(۳) ۱۳۵ (۴) ۱۳۶

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: نوسان و موج / برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۹۴

۳۱- برای کاهش ۱۲ دسی‌بلی تراز شدت یک صوت، کدام گزینه ممکن است؟ ($\log 2 = 0.3$)

(۱) ۴ برابر کردن فاصله از منبع صوت (۲) ۴ برابر کردن دامنه نوسان صوت

(۳) ۴ برابر کردن بسامد صوت (۴) $\frac{1}{4}$ برابر کردن شدت صوت

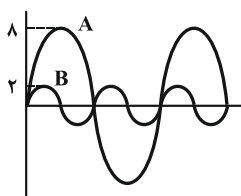
۳۲- تراز شدت صوتی در یک نقطه مشخص به اندازه β_1 دسی‌بل است. اگر ۴ چشمه صوتی دیگر مشابه چشمه صوتی اول در کنار چشمه اول قرار گیرند، تراز شدت صوت در همان نقطه چند دسی‌بل بیش‌تر می‌شود؟ ($\log 5 = 0.7$ ، $\log 3 = 0.5$ ،

$\log 2 = 0.3$ و از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود).

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۷ (۴) ۸

۳۳- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، به‌صورت زیر است. در یک فاصله مشخص و

برابر از هر دو منبع، تراز شدت صوت A چند دسی‌بل بیشتر از تراز شدت صوت B است؟ ($\log 2 = 0.3$)



(۱) ۹

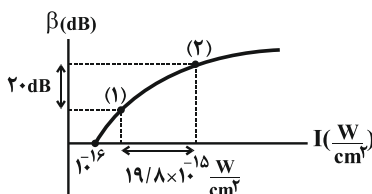
(۲) ۶

(۳) ۱۸

(۴) ۳

۳۴- شکل زیر نمودار تراز شدت صوت را برحسب شدت آن برای یک چشمه صوت نمایش می‌دهد. این صوت توسط چشمه‌ای با توان متوسط 0.24 pW منتشر می‌شود و دو شنونده (۱) و (۲) در فاصله‌های مختلفی از چشمه قرار دارند. فاصله شنونده (۱) از

چشمه صوت چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)



(۱) ۶

(۲) ۱۰

(۳) ۶۰

(۴) ۱

۳۵- فرض کنید ستاره سفید رنگی با سرعتی از مرتبه بزرگی سرعت نور در حال دور شدن از ماست. با فرض ثابت بودن زمین،

کدام‌یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

(۱) رنگ ستاره به قرمز تمایل پیدا می‌کند.

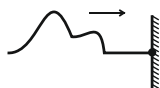
(۲) طول موج نوری که از زمین به‌طرف آن ستاره ارسال می‌شود بلندتر می‌شود.

(۳) رنگ ستاره به آبی متمایل می‌شود.

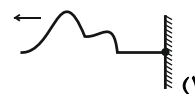
(۴) بر سرعت انتشار نور سفید به‌طرف زمین افزوده می‌شود.

محل انجام محاسبات

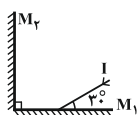
۳۶- مطابق شکل زیر، تپی در یک ریسمان کشیده بلند که یک سر آن به تکیه‌گاهی ثابت شده است، به سمت تکیه‌گاه روانه می‌شود.



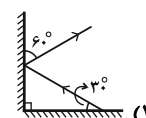
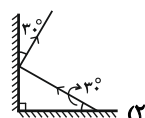
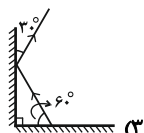
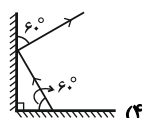
بازتاب این تپ مطابق با کدام گزینه است؟



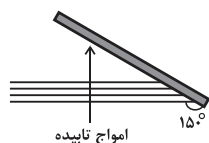
۳۷- در شکل زیر، پرتوی I به سطح آینه تخت M_1 تابیده است. کدام گزینه پرتوهای بازتابیده از آینه‌های تخت M_1 و M_2 را



به درستی نمایش می‌دهد؟



۳۸- شکل زیر موج تخطی را نشان می‌دهد که بر مانع تخطی تابیده شده است. زاویه بین جبهه‌های موج تابیده و بازتابیده، چند درجه



است؟

(۲) ۶۰

(۱) ۳۰

(۴) ۱۵

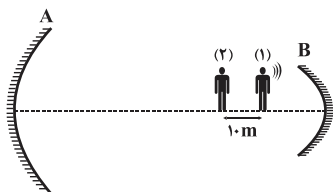
(۳) ۷۵

۳۹- شکل زیر دو سطح کاو A و B را نشان می‌دهد که در فاصله ۵۰ متری هم قرار دارند. شخص اول در کانون سطح کاو B قرار

داشته و شروع به صحبت کردن می‌کند. فاصله کانونی سطح کاو A دو برابر فاصله کانونی سطح کاو B و برابر ۲۰m می‌باشد.

شخص دوم که ۱۰ متر عقب‌تر از شخص اول قرار دارد، چند متر و در چه جهتی جابه‌جا شود تا بازتاب صدای شخص اول را به

بهترین شکل بشنود؟



(۲) ۲۰، راست

(۱) ۲۰، چپ

(۴) ۱۰، چپ

(۳) ۱۰، راست

۴۰- منبع صوتی وسط فاصله شخص و دیواری قرار دارد. کمترین فاصله دیوار و شخص چند متر باشد تا شخص پژواک صدای منبع را

از صدای اصلی تمیز دهد؟ (تندی صوت در هوا $340 \frac{m}{s}$ است.)

(۴) ۲۲/۶

(۳) ۱۱/۳

(۲) ۳۴

(۱) ۱۷

محل انجام محاسبات

شیمی ۳: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری + شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۷۵ تا ۹۴ وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۴۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- * همه ترکیب‌های یونی، فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز هستند.
- * گرمای آزاد شده برای فروپاشی یک گرم از ترکیب یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده را آنتالپی فروپاشی شبکه می‌نامند.
- * در یک ترکیب یونی، هر چه چگالی بار (نسبت بار به شعاع) یون‌ها کم‌تر باشد، فروپاشی ΔH بزرگ‌تر و شکستن نیروهای بین ذره‌ای آن سخت‌تر است.
- * واژه شبکه بلوری را فقط برای توصیف آرایش سه بُعدی و منظم یون‌ها در حالت جامد به کار می‌برند.

(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) صفر

۴۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) در واکنش کاهش یون وانادیم (IV) به وانادیم (II) توسط گرد روی، رنگ محلول از زرد به سبز تغییر می‌یابد.
- (ب) اکسیدی از تیتانیم که در آن عدد اکسایش تیتانیم +۴ است، همه طول موج‌های تابیده شده را جذب می‌کند.
- (پ) تیتانیم نسبت به فولاد فلز مناسب‌تری برای ساخت موتور جت است، چون نقطه ذوب و چگالی کمتری دارد.
- (ت) امروزه در ساخت استنت برای رگ‌ها و قاب عینک از آلیاژی هوشمند به نام نیتینول استفاده می‌شود، که شامل Ni و Ti است.

(۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۱

۴۳- با توجه به جدول زیر، در کدام گزینه، موارد A، B، C و D که ویژگی ترکیب‌های بیان شده هستند، به ترتیب از راست به چپ به درستی بیان شده‌اند؟

نام ترکیب	رسانایی الکتریکی	سختی و شکنندگی	ارتباط میان واحدهای سازنده
AlF_3	A		
$C_6H_{12}O_6$			B
Na		C	
SiC			D

- (۱) همواره رسانا - پیوند کووالانسی - چکش خوار - پیوند کووالانسی
 - (۲) همواره رسانا - پیوند کووالانسی - چکش خوار - پیوند یونی
 - (۳) فقط در حالت محلول و مذاب رسانا است - نیروی بین مولکولی - شکننده - پیوند کووالانسی
 - (۴) فقط در حالت محلول و مذاب رسانا است - نیروی بین مولکولی - چکش خوار - پیوند کووالانسی
- ۴۴- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (آ) در مدل دریای الکترونی، الکترون‌های ظرفیتی در فضای میان کاتیون‌ها آزادانه جابه‌جا می‌شوند.
 - (ب) عاملی که باعث می‌شود شبکه بلوری فلزها چیدمان منظمی از کاتیون‌ها باشد، الکترون‌های پخش شده بین آنها می‌باشد.
 - (پ) برخی از رفتارهای فیزیکی و شیمیایی فلزها را می‌توان با مدل دریای الکترونی توجیه کرد.
 - (ت) حرکت آزادانه الکترون‌ها در دریای الکترونی سبب می‌شود که نتوان الکترون‌ها را فقط متعلق به یک اتم معین دانست.
- (۱) فقط پ و ت (۲) آ، پ و ت (۳) آ، پ و ت (۴) فقط پ و ت

محل انجام محاسبات

۴۵- در کدام گزینه انرژی شبکه بلور NaF از هر دو ترکیب داده شده بیشتر است؟

- (۱) NaCl ، KF
(۲) LiF ، Na₂O
(۳) LiF ، KCl
(۴) MgF₂ ، AlF₃

۴۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد کووالانسی است.
(۲) عنصرهایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.
(۳) واکنش‌پذیری تیتانیوم از کلسیم و پتاسیم کمتر است.
(۴) سیلیسیم، فسفر و گوگرد در طبیعت به شکل نمک‌های اکسیژن‌دار یافت می‌شوند.
۴۷- با در نظر گرفتن عنصر وانادیم (V) چند مورد از مطالب زیر درست است؟
(آ) عنصر وانادیم در گروه ۵ و دوره چهارم جدول دوره‌ای جای دارد.
(ب) در آرایش الکترونی کاتیون‌های وانادیم (II) و (III)، الکترون با $l=0$ یافت می‌شود.
(پ) Zn(s) در واکنش با وانادیم (V)، نقش کاهنده دارد.
(ت) محلول وانادیم (III) کلرید و آهن (II) کلرید، رنگ تقریباً مشابهی دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۴۸- با توجه به جدول زیر که به آنتالپی فروپاشی شبکه بلور چند ترکیب یونی با یکای kJ.mol^{-1} مربوط است، کدام مقایسه

آنیون \ کاتیون	F^-	O^{2-}
Na^+	a	b
Mg^{2+}	c	d
Al^{3+}	e	f

نادرست است؟

- (۱) $f > d > e$
(۲) $d > c > a$
(۳) $e > d > a$
(۴) $c > b > a$

۴۹- با توجه به جدول زیر، اگر هر خودرو به طور میانگین روزانه ۲۰ کیلومتر مسافت را طی کند، طی چند روز میزان کل آلاینده‌های

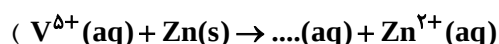
فرمول شیمیایی آلاینده	مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)
CO	۵/۹۹
C_xH_y	۱/۶۷
NO	۱/۰۴

تولید شده توسط این خودرو برابر با ۱/۲۱۸ کیلوگرم خواهد بود؟

- (۱) ۷
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۱۰

۵۰- به ۲۰۰ mL محلول ۵/۰ مولار از نمک وانادیم (V) مقداری فلز Zn اضافه می‌کنیم. اگر در مدت زمان ۳۰ ثانیه، سرعت

متوسط مصرف فلز روی برابر $2 \text{ mol.l}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، رنگ محلول در پایان ثانیه سی‌ام کدام است؟ (واکنش انجام شده:



- (۱) آبی (۲) بنفش (۳) سبز (۴) زرد

محل انجام محاسبات



دفترچه پاسخ آزمون هدف گذاری

۲۷ بهمن ۱۴۰۱

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

مراحان

نام درس	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
حسابان ۲	عادل حسینی - محمد زارع کار - فریدون ساعتی - میلاد سجادی لاریجانی - محمد طاهر شعاعی - محمدرضا شوکتی پیرق حمید علیزاده - قاسم کتابچی - میلاد منصوری
هندسه ۳	امیرحسین ابومحبوب - علی ایمانی - جواد حاتمی - افشین خاصه خان - مسعود درویشی - احمد رضا فلاح - امیر وفائی
ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب - رضا توکلی - عادل حسینی - افشین خاصه خان - عزیزاله علی اصغری - نیلوفر مهدوی - امیر وفائی
فیزیک ۳	زهره آقامحمدی - میثم دشتیان - کاظم شاهملکی - سعید طاهری بروجنی - مصطفی کیانی - امیرحسین مجوزی غلامرضا محبی
شیمی ۳	حامد الهودیونان - امیر علی برخورداریون - فرزین بوستانی - جعفر بازوکی - مرتضی خوش کیش - میلاد شیخ الاسلامی خیاوی امیر قاسمی - محمدحسن محمدزاده مقدم - سجاد نفتی

گروه علمی

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی سرآبادانی	عادل حسینی	حمید زرین کفش	یاسر راش
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مسئول درس مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار و صفحه آر	میلاد سیاهوشی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

حسابان ۲

گزینه ۱ «۱»

(فاسم کتابی)

ریشه‌های داخل قدرمطلق را به دست می‌آوریم. چون مجموع ضرایب برابر صفر است، لذا $x=1$ یک ریشه آن است، پس عبارت را بر $x-1$ تقسیم می‌کنیم تا تجزیه شود.

$$x^3 - 5x^2 + 4x - 4 = (x-1)(x^2 - 4x + 4) = (x-1)(x-2)^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=1 & \text{ریشه ساده} \\ x=2 & \text{ریشه مضاعف} \end{cases} \Rightarrow D_{f'} = \mathbb{R} - \{1\}$$

بنابراین مجموعه A فقط یک عضو دارد.

(مسئله ۲- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

گزینه ۲ «۲»

(معمرد رضا شوکتی بیرق)

راه حل اول: در نقاط ناصحیح، تابع f پیوسته و مشتق‌پذیر است. در نقاط صحیح تابع $y = [x]$ ناپیوسته است. پیوستگی f را در نقاط صحیح k بررسی می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow k} f(x) = (1 - \cos 2k\pi)[k^\pm] = 0 \times \text{عدد} = 0 \text{ و } f(k) = 0$$

f در $\mathbb{R}$ پیوسته است.

با توجه به این که $(1 - \cos 2\pi x)' = 2\pi \sin 2\pi x$ داریم:

$$f'_+(k) = [k^+](2\pi) \sin 2\pi k = 0$$

$$f'_-(k) = [k^-]2\pi \sin 2\pi k = 0$$

تابع در نقاط صحیح و در نتیجه در $\mathbb{R}$ مشتق‌پذیر است.

راه حل دوم:

نکته: اگر تابع $y = [g(x)]$ در $x=a$ ناپیوسته باشد، تابع $y = h(x)[g(x)]$ در $x=a$ مشتق‌پذیر است، به شرط این که $h(a) = 0$ و $h'(a) = 0$ باشد. یعنی $x=a$ ریشه مضاعف $h(x)$ باشد. چون نقاط صحیح ریشه مضاعف $1 - \cos 2\pi x$ است، پس تابع داده‌شده در هر نقطه‌ای مشتق‌پذیر است.

(مسئله ۲- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹ و ۹۷)

گزینه ۳ «۳»

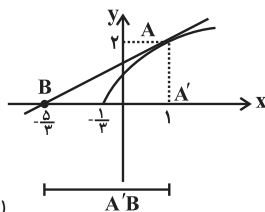
(عمید علیرزاه)

$$\left. \begin{aligned} y = \sqrt{3x+1} \xrightarrow{x=1} y=2 \Rightarrow A(1,2) \\ y'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3x+1}-2}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\sqrt{3x+1}-2)(\sqrt{3x+1}+2)}{(x-1)(\sqrt{3x+1}+2)} \end{aligned} \right\}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3(x-1)}{(x-1)(\sqrt{3x+1}+2)} = \frac{3}{4} = m$$

$$\Rightarrow y-2 = \frac{3}{4}(x-1) \xrightarrow{y_B=0} 0-2 = \frac{3}{4}(x-1) \Rightarrow x_B = -\frac{5}{3}$$

$$x_{A'} = x_A = 1 \Rightarrow A'B = 1 - \left(-\frac{5}{3}\right) = \frac{8}{3}$$



(مسئله ۲- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

گزینه ۴ «۴»

(فریدون ساعتی)

تعریف مشتق

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x+2) - f(2)}{x} = 3 \longrightarrow f'(2) = 3$$

$$g(x) = f(3x-4) \Rightarrow g'(x) = 3f'(3x-4)$$

$$g'(2) = 3f'(3(2)-4) = 3f'(2) = 3 \times 3 = 9$$

(مسئله ۲- صفحه ۹۶)

گزینه ۵ «۵»

(میلاد منصوری)

$$f(g(x)) = 5(2x + |x^2 - 1|) - a |2x + |x^2 - 1| - 1|$$

در همسایگی نقطه $x=1$ عبارت $2x + |x^2 - 1| - 1$ مثبت است، لذا:

$$|2x + |x^2 - 1| - 1| = 2x + |x^2 - 1| - 1$$

پس در همسایگی $x=1$ داریم:

$$\Rightarrow f(g(x)) = 10x + 5|x^2 - 1| - a(2x + |x^2 - 1|)$$

برای مشتق‌پذیری این تابع در $x=1$ لازم و کافی است که

$$5|x^2 - 1| - a|x^2 - 1| \text{ یا } (5-a)|x^2 - 1| \text{ مشتق‌پذیر باشد. بنابراین:}$$

$$5-a=0 \Rightarrow a=5$$

(مسئله ۲- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۶- گزینه «۱»

(ممنوع زارع‌کار)

$$m_1 = f'_+(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\tan x - 0}{x - 0}$$

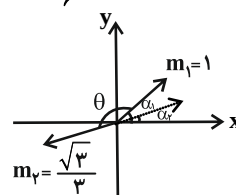
$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x}{x \cos x} = 1 = \tan \alpha_1 \Rightarrow \alpha_1 = \frac{\pi}{4}$$

$$m_2 = f'_-(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\frac{x \cos x}{\sqrt{3}} - 0}{x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cos x}{\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} = \tan \alpha_2 \Rightarrow \alpha_2 = \frac{\pi}{6}$$

$$\alpha_1 - \alpha_2 = \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{12}$$

$$\Rightarrow \theta = \pi - \frac{\pi}{12} = \frac{11\pi}{12}$$



(مسئله ۲- صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۷- گزینه «۲»

(ممنوع شاعری)

عبارت $x - 4 \cos^2 x$ عامل صفرشونده است. پس:

$$f'\left(\frac{\pi}{6}\right) = \left(0 + 4 \sin \frac{\pi}{6} \cos \frac{\pi}{6}\right) \cos \frac{\pi}{6} \times \sin^2 \frac{\pi}{6} =$$

$$4 \times \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

نکته: از قاعده مشتق حاصل ضرب توابع، به سادگی این نکته استخراج می‌شود

که اگر بخواهیم مشتق تابع $f(x) = g(x)h(x)$ را در نقطه $x = a$

به دست آوریم به طوری که $g(a) = 0 \neq h(a)$ ، می‌توانیم از رابطه زیر

استفاده کنیم:

$$f'(a) = g'(a)h(a)$$

یعنی فقط از عامل صفرشونده مشتق بگیریم.

(مسئله ۲- صفحه ۹۵)

۸- گزینه «۲»

(فریدون ساعتی)

$$f(x) = \frac{\sqrt{3 - \sqrt{9 - x^4}} \times \sqrt{3 + \sqrt{9 - x^4}}}{\sqrt{3 + \sqrt{9 - x^4}}} = \frac{\sqrt{9 - 9 + x^4}}{\sqrt{3 + \sqrt{9 - x^4}}}$$

$$f(x) = \frac{x^2}{\sqrt{3 + \sqrt{9 - x^4}}}$$

چون $f(x)$ دارای عامل x^2 است، پس $f(0) = f'(0) = 0$ می‌باشد.

بنابراین برای محاسبه f'' در نقطه $x = 0$ کافی است از دو بار مشتق

گرفته و $x = 0$ را جای‌گذاری کنیم.

$$f''(0) = \frac{2}{\sqrt{3 + \sqrt{9 - (0)^4}}} = \frac{2}{\sqrt{3 + 3}} = \frac{2}{\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{6}}{6} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

(مسئله ۲- صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۹- گزینه «۱»

(میلاد سپیدی‌لاریجانی)

$$f(x)f''(x) + (f'(x))^2 = (f(x).f'(x))'$$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} \Rightarrow f'(x) = \frac{-\frac{1}{2}\sqrt{x}}{(\sqrt{x})^2} \Rightarrow f'(x) = \frac{-1}{2x\sqrt{x}}$$

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

$$f(x) \times f'(x) = \frac{-1}{2x^2} \Rightarrow (f(x) \times f'(x))' = \frac{4x}{4x^3} = \frac{1}{x^2}$$

$$\frac{1}{x^3} = \frac{k}{x^n} \Rightarrow k = 1, n = 3 \Rightarrow k + n = 4$$

(مسئله ۲- صفحه ۹۵)

۱۰- گزینه «۴»

(عارل مسینی)

$$f'(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2 + k}} \Rightarrow f'(x_0) = \frac{x_0}{\sqrt{x_0^2 + k}} = \frac{1}{k}$$

$$\Rightarrow \sqrt{x_0^2 + k} = kx_0 \Rightarrow x_0^2 = \frac{k}{k^2 - 1} \Rightarrow x_0 = \sqrt{\frac{k}{k^2 - 1}}$$

$$\Rightarrow f(x_0) = \sqrt{\frac{k^2}{k^2 - 1}}$$

(مسئله ۲- صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

هندسه ۳

۱۱- گزینه «۴»

(افشین فاضله‌فان)

اگر فاصله کانونی این آینه سهموی را با a و قطر قاعده و عمق آینه در مرکز آن را به ترتیب با d و h نمایش دهیم، آنگاه طبق تمرین ۱۳ صفحه ۵۹

$$a = \frac{d^2}{16h} \Rightarrow d^2 = 16ah = 16 \times 36 \times 64$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} d = 4 \times 6 \times 8 = 192$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۵۹)

۱۲- گزینه «۲»

(علی ایمانی)

کانون سهمی روی محور تقارن آن قرار دارد، پس مختصات کانون سهمی به صورت $F(h, 2)$ است. می‌دانیم فاصله هر نقطه واقع بر یک سهمی از کانون و خط هادی آن سهمی برابر یکدیگر است. با توجه به اینکه فاصله نقطه $M(1, 6)$ از خط $x = -3$ برابر ۴ است، داریم:

$$MF = 4 \Rightarrow \sqrt{(h-1)^2 + (2-6)^2} = 4$$

$$\xrightarrow{\text{ب توان ۲}} (h-1)^2 + 16 = 16 \Rightarrow (h-1)^2 = 0 \Rightarrow h = 1$$

فاصله نقطه $F(1, 2)$ از خط هادی سهمی برابر ۴ است، پس داریم:

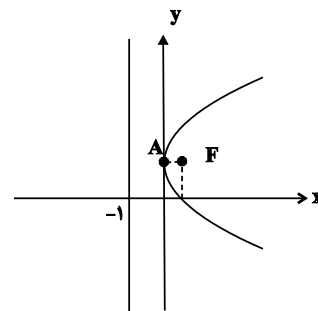
$$2a = 4 \Rightarrow a = 2$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۱۳- گزینه «۱»

(پوار فاطمی)

مکان هندسی مراکز دایره‌هایی که از یک نقطه مشترک گذشته و بر یک خط مشترک مماس باشند، یک سهمی است که نقطه موردنظر کانون و خط موردنظر خط هادی آن است.



مطابق شکل نقطه $A(0, 2)$ که دقیقاً وسط خط عمود رسم شده از کانون بر خط هادی است، رأس سهمی و فاصله کانون تا رأس سهمی، یعنی $a = 1$ فاصله کانونی سهمی است. چون سهمی رو به راست باز می‌شود، داریم:

$$(y-2)^2 = 4 \times 1 \times (x-0)$$

$$\Rightarrow y^2 - 4y + 4 = 4x \Rightarrow y^2 - 4y - 4x + 4 = 0$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۱۴- گزینه «۲»

(پوار فاطمی)

در چراغ جلوی اتومبیل، اگر لامپ در راستای عمودی یکسان با کانون سهمی و کمی بالاتر یا پایین‌تر از کانون قرار گیرد، شعاع‌های نور موازی با هم (نه موازی با محور سهمی) رو به بالا یا رو به پایین خارج می‌شوند. بنابراین کافی است مختصات کانون سهمی را به دست آوریم:

$$y^2 - 4y - 4x + 8 = 0 \Rightarrow y^2 - 4y = 4x - 8$$

$$\xrightarrow{+4} y^2 - 4y + 4 = 4x - 4 \Rightarrow (y-2)^2 = 4(x-1)$$

دهانه سهمی رو به راست و $A(1, 2)$ رأس و $a = 1$ فاصله کانونی آن است و داریم:

$$\text{کانون: } F(a+h, k) = F(2, 2)$$

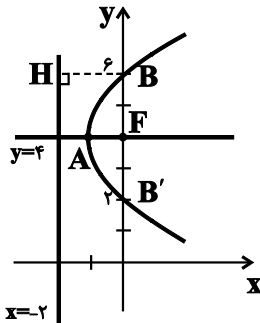
پس لامپ باید روی خط $x = 2$ قرار داشته باشد تا شعاع‌های نور موازی با هم خارج شوند که در بین گزینه‌ها تنها نقطه $(2, 3)$ روی این خط قرار دارد. (هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

(امیررضا فلاح)

۱۵- گزینه «۳»

مطابق شکل دهانه سهمی رو به راست باز می‌شود و داریم:

$$y = \frac{2+6}{2} = 4 \text{ معادله محور تقارن سهمی}$$



کانون سهمی روی محور تقارن آن قرار دارد، پس مختصات آن به صورت $F(h, 4)$ است. می‌دانیم هر نقطه واقع بر سهمی از کانون و خط هادی سهمی به یک فاصله است، بنابراین اگر مطابق شکل نقطه $B(6, 4)$ را در نظر بگیریم، داریم:

$$BH = BF \Rightarrow 2 = \sqrt{(h-6)^2 + (4-4)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{ب توان ۲}} 4 = h^2 - 12h + 36 \Rightarrow h^2 - 12h + 32 = 0 \Rightarrow h = 4$$

بنابراین $F(4, 4)$ کانون سهمی است و چون رأس سهمی دقیقاً وسط پاره‌خطی قرار دارد که از کانون بر خط هادی عمود می‌شود، پس نقطه $A(-1, 4)$ رأس سهمی است که مجموع مؤلفه‌های مختصات آن برابر ۳ می‌باشد.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

۱۶- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومصوب)

در صورتی یک سهمی می‌تواند محور y را در دو نقطه قطع کند که دهانه آن رو به راست یا چپ باز شود. در این صورت ضریب x^2 برابر صفر و ضریب y^2 غیر صفر است.

$$m^2 - 2m = 0 \Rightarrow m(m-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = 2 \end{cases}$$

غقی ق

به ازای $m = 2$ ، ضریب y^2 نیز صفر می‌شود، پس این مقدار غیر قابل است. به ازای $m = 0$ داریم:

$$-4y^2 + 2x + 4y - 3 = 0 \Rightarrow 4y^2 - 4y + 1 = 2x - 2$$

$$\Rightarrow (2y-1)^2 = 2(x-1) \Rightarrow 4(y-\frac{1}{2})^2 = 2(x-1)$$

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

به ازای $x = 0$ ، معادله $(y-\frac{1}{2})^2 = -\frac{1}{2}$ حاصل می‌شود که فاقد جواب است، پس به ازای $m = 0$ ، این سهمی محور y را قطع نمی‌کند، یعنی هیچ مقداری برای m طبق شرط سؤال وجود ندارد.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

۱۷- گزینه «۱»

(مسعود درویشی)

با توجه به محور تقارن و مختصات رأس و نقطه واقع بر سهمی، دهانه این سهمی رو به پایین است و داریم:

$$(x-2)^2 = -4a(y+1) \xrightarrow{(6,-3)} (6-2)^2 = -4a(-3+1)$$

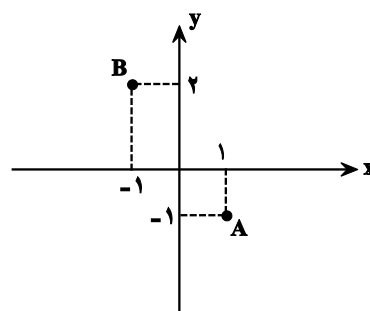
$$\Rightarrow 16 = 8a \Rightarrow a = 2$$

$$y = a + k \Rightarrow y = 2 - 1 = 1$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)

۱۸- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومصوب)



با توجه به مختصات نقاط A و B ، سهمی یکی از دو حالت زیر را داراست:
الف) دهانه سهمی رو به بالا است. در این صورت داریم:

$$\xrightarrow{(-1,2)} (x-1)^2 = 4a(y+1) : \text{معادله سهمی}$$

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

$$F(h, a+k) = (1, \frac{1}{3}-1) = (1, -\frac{2}{3})$$

ب) دهانه سهمی رو به چپ است، در این صورت داریم:

$$\xrightarrow{(-1,2)} (y+1)^2 = -4a(x-1) : \text{معادله سهمی}$$

$$(2+1)^2 = -4a(-1-1) \Rightarrow a = \frac{9}{8}$$

$$F(-a+h, k) = (-\frac{9}{8}+1, -1) = (-\frac{1}{8}, -1)$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)

۱۹- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومصوب)

پرتوی نوری که از کانون سهمی بر بدنه آن بتابد، موازی با محور سهمی بازتاب می‌یابد. ابتدا معادله سهمی را به صورت متعارف می‌نویسیم:

$$y^2 + 8y - 8x = 0 \Rightarrow y^2 + 8y + 16 = 8x + 16 \Rightarrow (y+4)^2 = 8(x+2)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{رأس سهمی: } A(-2, -4) \\ 4a = 8 \Rightarrow a = 2 \end{cases}$$

دهانه سهمی رو به راست است، بنابراین داریم:

$$F(a+h, k) = (2-2, -4) = (0, -4)$$

شیب خطی که با جهت مثبت محور x زاویه 45° می‌سازد، برابر ۱ است، بنابراین داریم:

$$(1) \quad y+4 = 1(x-0) \Rightarrow x = y+4$$

$$y^2 + 8y - 8x = 0 \xrightarrow{(1)} y^2 + 8y - 8(y+4) = 0$$

$$\Rightarrow y^2 = 32 \Rightarrow y = \pm 4\sqrt{2}$$

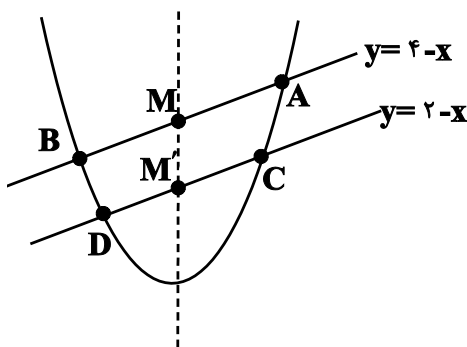
محور تقارن سهمی موازی محور x ها است، پس پرتوی بازتاب یکی از دو خط $y = 4\sqrt{2}$ یا $y = -4\sqrt{2}$ خواهد بود.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)

۲۰- گزینه «۴»

(امیر وفائی)

طبق تمرین ۱۵ صفحه ۵۹ کتاب درسی، اگر تعدادی خط موازی، یک سهمی قائم را قطع کنند، آن‌گاه نقاط وسط پاره‌های حاصل از تقاطع این خطوط و سهمی، روی یک خط عمودی قرار می‌گیرند.



بنابراین اگر M' وسط پاره خط CD باشد، آن‌گاه طول نقطه M' ، برابر طول نقطه M ، یعنی برابر ۶ است که در بین گزینه‌ها تنها نقطه $(6, -4)$ دارای این ویژگی است.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۱۵ صفحه ۵۹)

ریاضیات گسسته

۲۱- گزینه «۲»

(عزیزاله علی‌اصغری)

برای محاسبه تعداد اعداد سه‌رقمی که حداقل یک رقم بزرگ‌تر از ۷ داشته باشند، کافی است تعداد اعداد سه‌رقمی فاقد ۸ و ۹ را از کل تعداد اعداد سه‌رقمی کم کنیم.

$$9 \times 10 \times 10 = 900 = \text{تعداد اعداد سه‌رقمی}$$

$$7 \times 8 \times 8 = 448 = \text{تعداد اعداد سه‌رقمی فاقد ۸ و ۹}$$

بنابراین تعداد اعداد سه‌رقمی دارای یک رقم بزرگ‌تر از ۷، برابر است با:

$$900 - 448 = 452$$

(ریاضی ۱- شمارش برون شمردن: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۲۲- گزینه «۴»

(افشین فاضله‌فان)

رقم یکان عدد باید حتماً فرد باشد، پس برای این رقم، چهار انتخاب وجود دارد و سپس سایر ارقام را از چپ به راست انتخاب می‌کنیم. با توجه به وجود دو رقم ۲ و سه رقم ۳ در میان این ارقام، طبق قضیه جایگشت با تکرار، تعداد اعداد فرد شش رقمی ساخته شده برابر است با:

$$\frac{5! \times 4}{2! \times 3!} = \frac{5 \times 4 \times 3! \times 4}{2 \times 3!} = 40$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۲۳- گزینه «۴»

(امیرمسین ایومضوب)

چون در هر آجیل، حداقل ۴ نوع خشکبار استفاده می‌شود، پس تعداد آجیل‌های مختلف که در این فروشگاه می‌توان درست کرد، برابر است با:

$$\binom{7}{4} + \binom{7}{5} + \binom{7}{6} + \binom{7}{7} = 35 + 21 + 7 + 1 = 64$$

نکته: می‌دانیم اگر $r + k = n$ باشد، آنگاه $\binom{n}{r} = \binom{n}{k}$ است، بنابراین

$$\binom{7}{4} = \binom{7}{3}, \binom{7}{5} = \binom{7}{2}, \dots, \binom{7}{7} = \binom{7}{0} \text{ است و در نتیجه داریم:}$$

$$\binom{7}{4} + \dots + \binom{7}{7} = \binom{7}{0} + \binom{7}{1} + \dots + \binom{7}{7} = \frac{2^7}{2} = 2^6 = 64$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۲۴- گزینه «۴»

(نیلوفر مهروری)

حروف e و o تنها حروف صدادار این کلمه هستند، پس در ابتدا و انتهای کلمه ۹ حرفی ساخته شده قرار می‌گیرند و ۲! جایگشت دارند. حرف l در میان حروف باقی‌مانده ۴ بار تکرار شده است، بنابراین تعداد جایگشت‌های

حروف باقی‌مانده برابر $\frac{7!}{4!}$ است و در نتیجه تعداد کل حالت‌ها برابر است با:

$$2! \times \frac{7!}{4!} = 2 \times 210 = 420$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۲۵- گزینه «۳»

(امیرمسین ایومضوب)

می‌توانیم سؤال را با کمک متمم حالت خواسته شده حل کنیم یعنی حالت‌هایی را که هر ۳ نفر انتخابی از مدرسین فقط یکی از درس‌های ریاضی، فیزیک یا شیمی باشند از کل حالت‌های انتخاب این ۳ نفر کم کنیم. پس تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$\binom{12}{3} - \left(\binom{5}{3} + \binom{4}{3} + \binom{3}{3} \right) = 220 - (10 + 4 + 1) = 205$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۲۶- گزینه «۴»

(عادل مسینی)

ابتدا از هر پایه، یک دانش‌آموز انتخاب می‌کنیم تا در سه جایگاه یک طرف طول میز بنشینند. حال ۳ دانش‌آموز باقی‌مانده هر کدام به طور منحصر به فرد دقیقاً مقابل دانش‌آموز هم پایه‌ای خود می‌نشینند. تعداد راه‌های نشستن این دانش‌آموزان برابر است با:

$$\binom{2}{1} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} \times 3! = 2^3 \times 6 = 48$$

جایگشت‌های ۳ دانش‌آموز انتخاب شده

انتخاب یک دانش‌آموز از هر پایه

(ریاضی ۱- شمارش برون شمردن: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

۲۷- گزینه «۱»

(امیرمسین ایومضوب)

$$x_1 > 3 \Rightarrow x_1 = y_1 + 3; y_1 \geq 1$$

$$2 \leq i \leq 4: x_i \geq 1 \Rightarrow x_i = y_i; y_i \geq 1$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 12$$

$$\Rightarrow (y_1 + 3) + y_2 + y_3 + y_4 + 2 = 12$$

$$\Rightarrow y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 7$$

تعداد جواب‌های معادله صورت سؤال با شرایط داده شده برابر تعداد جواب‌های طبیعی معادله اخیر است، پس داریم:

$$\text{تعداد جواب‌ها} = \binom{7-1}{4-1} = \binom{6}{3} = 20$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: مشابه کار در کلاس صفحه ۶۱)

۲۸- گزینه «۱»

(امیر وفائی)

فرض کنید تعداد کتاب‌ها در ۵ قفسه را به ترتیب به x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 نمایش دهیم. چون هیچ کدام از قفسه‌ها نباید خالی باشند، پس کافی است تعداد جواب‌های طبیعی معادله $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 8$ را به دست

$$\binom{8-1}{5-1} = \binom{7}{4} = 35 \text{ آوریم که برابر است با:}$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۲۹- گزینه «۲»

(عزیزاله علی‌اصغری)

متغیر x_1 فقط می‌تواند یکی از اعداد صفر، ۱ و ۲ را بپذیرد. تعداد جواب‌های معادله را به ازای مقادیر مختلف x_1 به دست آورده و سپس با هم جمع می‌کنیم.

$$x_1 = 0 \Rightarrow x_2 + x_3 = 10 \Rightarrow \text{تعداد جواب‌ها} = \binom{11}{1} = 11$$

$$x_1 = 1 \Rightarrow x_2 + x_3 = 9 \Rightarrow \text{تعداد جواب‌ها} = \binom{10}{1} = 10$$

$$x_1 = 2 \Rightarrow x_2 + x_3 = 2 \Rightarrow \text{تعداد جواب‌ها} = \binom{3}{1} = 3$$

$$11 + 10 + 3 = 24 = \text{تعداد جواب‌های معادله}$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۳۰- گزینه «۴»

(رضا تولکی)

در بسط چند جمله‌ای $(a+b+c+d)^{15}$ ، هر جمله به صورت $k a^{x_1} b^{x_2} c^{x_3} d^{x_4}$ است که در شرط $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 15$ صدق می‌کند. چون می‌خواهیم جملات فاقد b را پیدا کنیم، پس $x_2 = 0$ است و داریم:

$$x_1 + x_3 + x_4 = 15 \Rightarrow \text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{15+3-1}{3-1} = \binom{17}{2} = 136$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

فیزیک ۳

۳۱- گزینه «۱»

(سعید طاهری پروینی)

تراز شدت صوت بر حسب دسی‌بل از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

بنابراین تغییرات تراز شدت صوت برابر است با:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow -12 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = -1/2 = -4 \log 2 = \log 2^{-4} = \log \frac{1}{2^4} = \log \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{16}$$

بنابراین برای کاهش ۱۲ دسی‌بلی تراز شدت صوت، باید شدت صوت $\frac{1}{16}$

شدت صوت اولیه شود؛ از آنجایی که $I = \frac{\bar{P}}{A} = \frac{\bar{P}}{4\pi r^2}$ ، بنابراین فاصله

باید ۴ برابر شود و در نتیجه رابطه $E = 2\pi^2 m A^2 f^2$ ، دامنه نوسان $\frac{1}{4}$

برابر یا بسامد صوت $\frac{1}{4}$ برابر شود.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۳۲- گزینه «۳»

(کاظم شاهمکی)

در حالت اول با توجه به رابطه تراز شدت صوت، خواهیم داشت:

$$\beta_1 = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

اگر ۴ چشمه صوتی مشابه با چشمه صوتی اول در آن نقطه اضافه کنیم، شدت

صوت ایجاد شده ۵ برابر می‌شود چون که در مجموع ۵ منبع خواهیم داشت.

$$\beta_2 = 10 \log \frac{\Delta I}{I_0} = 10 \log \frac{I}{I_0} + 10 \log 5 \Rightarrow \beta_2 = \beta_1 + 10 \times (0.7)$$

$$\Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 7 \text{ dB}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۳۳- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

برای به دست آوردن $\beta_A - \beta_B$ باید نسبت $\frac{I_A}{I_B}$ را داشته باشیم. بنابراین

ابتدا از رابطه $\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{A_A}{A_B} \times \frac{f_A}{f_B} \times \frac{r_B}{r_A} \right)^2$ ، نسبت $\frac{I_A}{I_B}$ را می‌یابیم. با

توجه به شکل $A_A = 8$ (واحد) و $A_B = 2$ (واحد) و $\lambda_B = \frac{\lambda_A}{2}$ است. با

توجه به این که در یک محیط تندی انتشار موج صوتی برای هر دو موج

$$\lambda_B = \frac{\lambda_A}{2} \Rightarrow \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{1}{2}$$

یکسان است، می‌توان نوشت:

$$f = \frac{v}{\lambda} \xrightarrow{v=\text{ثابت}} \frac{f_A}{f_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{A_A}{A_B} \times \frac{f_A}{f_B} \times \frac{r_B}{r_A} \right)^2$$

$$\xrightarrow[r_A=8\text{ واحد}]{r_A=r_B, A_B=2\text{ واحد}} \frac{I_A}{I_B} = \left(\frac{8}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{1} \right)^2 = 2^2$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \beta_A - \beta_B = 10 \log 2^2 = 20 \log 2$$

$$\xrightarrow{\log 2 = 0.3} \beta_A - \beta_B = 20 \times 0.3 = 6 \text{ dB}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۳۴- گزینه «۲»

(میثم شتیان)

با توجه به اطلاعات روی نمودار می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \beta_2 - \beta_1 = 20 \text{ dB} \\ I_2 - I_1 = 19/8 \times 10^{-15} \frac{W}{\text{cm}^2} \end{cases}$$

$$\Delta \beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 20 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^2 \Rightarrow I_2 = 10^2 I_1$$

$$I_2 - I_1 = 19/8 \times 10^{-15} \Rightarrow 10^2 I_1 - I_1 = 19/8 \times 10^{-15}$$

$$\Rightarrow 99 I_1 = 19/8 \times 10^{-15} \Rightarrow I_1 = 2 \times 10^{-16} \frac{W}{\text{cm}^2} = 2 \times 10^{-12} \frac{W}{\text{m}^2}$$

$$I_1 = \frac{\bar{P}}{A_1} = \frac{\bar{P}}{4\pi r_1^2} \Rightarrow 2 \times 10^{-12} = \frac{2/4 \times 10^{-13}}{4 \times 3 \times r_1^2}$$

$$\Rightarrow r_1^2 = 0.01 \Rightarrow r_1 = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۳۵- گزینه «۱»

(سعید طاهری پروینی)

طبق متن کتاب، برای امواج الکترومغناطیسی نیز مانند امواج صوتی اثر دوپلر برقرار است. از آنجایی که ستاره از ما دور می‌شود، بسامد دریافتی ما کاهش می‌یابد. بنابراین نور رسیده به ما به سمت بسامدهای پایین‌تر جابه‌جا می‌شود و طبق متن کتاب درسی به سمت ناحیه قرمز نور مرئی متمایل می‌شود. طبق متن کتاب درسی اگر منبع موج ساکن باشد، طول موج دریافتی تغییری نمی‌کند و در نهایت، سرعت انتشار نور در خلأ همواره $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$ است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۳۶- گزینه «۲»

(غلامرضا ممینی)

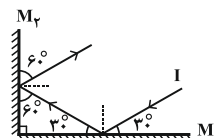
وقتی تپ به تکیه‌گاه می‌رسد، نیرویی به آن وارد می‌کند و طبق قانون سوم نیوتون، تکیه‌گاه نیز نیرویی با اندازه برابر و در جهت مخالف بر ریسمان وارد می‌کند که این نیرو در محل تکیه‌گاه، تپی در ریسمان ایجاد می‌کند که در خلاف جهت تپ تابیده، حرکت می‌کند.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه ۹۰)

۳۷- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

با رسم پرتوها و با توجه به قانون بازتاب عمومی که بیان می‌دارد زوایای تابش و بازتابش از هر سطح یکسان است، داریم:



(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۳۸- گزینه «۲»

(امیرمسین میوزی)

زاویه‌ای که جبهه‌های موج تخت با سطح مانع تخت می‌سازند معادل زاویه‌ای است که پرتوی تابیده با خط عمود بر سطح مانع تخت (زاویه تابش) می‌سازد. بنابراین زاویه بین جبهه‌های موج تابیده و بازتابیده معادل زاویه بین پرتوی تابش و بازتابش از سطح مانع تخت است. در نتیجه طبق توضیحات داده شده و قانون بازتاب عمومی داریم:

$$30^\circ = \text{زاویه بازتابش} \Rightarrow \text{زاویه تابش} = 30^\circ$$

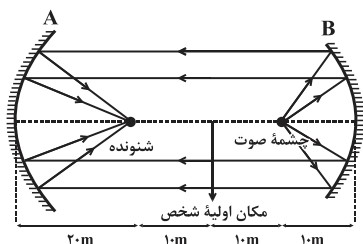
$$60^\circ = \text{زاویه بین پرتوهای تابش و بازتابش} = \text{زاویه بین جبهه‌های موج تابیده و بازتابیده} \Rightarrow$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه ۹۱)

۳۹- گزینه «۴»

(امیرمسین میوزی)

وقتی شخص اول موج صوتی ایجاد می‌کند، به دلیل این که شخص در کانون سطح کاو B قرار دارد، پرتوهای موج همگی موازی محور اصلی از سطح کاو B بازتاب می‌کنند. چون این پرتوها موازی محور اصلی به سطح کاو A می‌رسند، پس بازتاب آن‌ها همگی از کانون سطح کاو A عبور می‌کنند. پس شخص دوم باید روی کانون سطح کاو A قرار گیرد؛ یعنی طبق شکل شخص باید ۱۰m در جهت چپ (به سمت کانون سطح کاو A) حرکت کند.

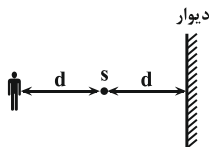


(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه ۹۲)

۴۰- گزینه «۲»

(زهره آقاممدری)

فاصله شخص تا منبع صوت را d و فاصله شخص تا دیوار را ۲d در نظر می‌گیریم.



اگر مدت زمانی که طول می‌کشد تا صدای اصلی به شخص برسد برابر t_1 و مدت زمانی که طول می‌کشد تا پژواک به شخص برسد t_2 باشد، داریم:

$$t_1 = \frac{d}{v}$$

$$t_2 = \frac{3d}{v}$$

اگر تأخیر زمانی بین این دو صوت کمتر از ۱/۱۵ باشد، گوش انسان نمی‌تواند پژواک را از صوت مستقیم تمیز دهد. بنابراین داریم:

$$t_2 - t_1 \geq 0.1 \Rightarrow \frac{2d}{v} \geq 0.1 \Rightarrow d \geq \frac{340 \times 0.1}{2} \Rightarrow d \geq 17m$$

$$\Rightarrow \text{فاصله شخص تا دیوار} = 2d \geq 34m$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

شیمی ۳

۴۱- گزینه «۴»

(پیشر بازوکی)

تمام موارد نادرست‌اند.

بررسی تمامی موارد:

مورد اول: فقط ترکیب‌های یونی دوتایی را می‌توان از واکنش یک فلز با یک نافلز به‌دست آورد.

مورد دوم: آنتالپی فروپاشی شبکه، مقدار گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از ترکیب یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی سازنده می‌باشد.

مورد سوم: آنتالپی فروپاشی شبکه با چگالی بار یون‌ها رابطه مستقیم دارد.

مورد چهارم: واژه شبکه بلور را می‌توان برای توصیف، اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار برد.

(شیمی ۳ - شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۷، ۷۸، ۸۰ و ۸۱)

۴۲- گزینه «۲»

(امیر علی بر فرورداریون)

فقط عبارت (ت) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ): در این واکنش، رنگ محلول از آبی به بنفش تغییر می‌یابد.

عبارت (ب): اکسید موردنظر TiO_2 بوده که تمام طول موج‌های تابیده شده را بازتاب می‌دهد.

عبارت (پ): نقطه ذوب تیتانیوم بالاتر از فولاد بوده و چگالی آن کمتر از فولاد است.

(شیمی ۳ - شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۴۳- گزینه «۴»

(مرتضی فوش‌کیش)

AlF_3 : یک جامد یونی است، بنابراین فقط در حالت محلول و مذاب رسانایی الکتریکی دارد.

$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6$: یک جامد مولکولی است که از مولکول‌های مجزا تشکیل شده است، بنابراین ارتباط میان مولکول‌های آن (واحد‌های سازنده)، نیروی بین مولکولی است.

Na : جامد فلزی است که به دلیل وجود دریای الکترونی چکش‌خوار است.

SiC : جامد کووالانسی است که از اتم‌های کربن و سیلیسیم تشکیل شده است و ارتباط میان اتم‌های آن (واحد‌های سازنده)، پیوند کووالانسی است.

(شیمی ۳ - شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۸۲ و ۸۷)

۴۴- گزینه «۳»

(فرزین بوستانی)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): سست‌ترین الکترون‌ها (الکترون‌های ظرفیتی) در فضای میان کاتیون‌ها دریایی ساخته‌اند که در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

عبارت (ب): دریای الکترونی باعث شکل‌گیری شبکه بلوری فلزها می‌شود.

عبارت (پ): مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی از خواص فیزیکی فلزها ارائه شده است. مانند رسانایی و چکش‌خواری.

عبارت (ت): در دریای الکترونی، الکترون‌ها آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

(شیمی ۳ - شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه ۸۲)

۴۵- گزینه «۱»

(سبا نقتی)

شعاع یون F^- کوچکتر از شعاع یون Cl^- است. بنابراین انرژی شبکه بلور

NaF بیشتر از NaCl است. از طرفی شعاع یون Na^+ کوچکتر از شعاع

یون K^+ است. بنابراین انرژی شبکه بلور NaF بیشتر از KF است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: $\text{Na}_2\text{O} > \text{LiF} > \text{NaF}$: مقایسه انرژی شبکه بلور

گزینه «۳»: $\text{LiF} > \text{NaF} > \text{KCl}$: مقایسه انرژی شبکه بلور

گزینه «۴»: $\text{AlF}_3 > \text{MgF}_2 > \text{NaF}$: مقایسه انرژی شبکه بلور

(شیمی ۳ - شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۴۶ - گزینه «۲»

(مدرسین ممبرزاده مقدم)

ترکیب‌هایی (نه عنصرها) که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.

(شیمی ۳ - شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۴۷ - گزینه «۳»

(امیر قاسمی)

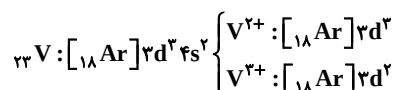
تمامی عبارت‌ها درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): با توجه به آرایش الکترونی وانادیم، این عنصر در گروه ۵ و دوره

چهارم جدول دوره‌ای جای دارد.



عبارت (ب): آرایش الکترونی کاتیون‌های موردنظر به صورت زیر است:



عبارت (پ): در واکنش نمک وانادیم (V) با Zn، روی نقش کاهنده را ایفا می‌کند.

عبارت (ت): آهن (II) و وانادیم (III) هر دو سبز رنگ هستند.

(شیمی ۳ - شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه ۸۴)

۴۸ - گزینه «۱»

(فامر الوپوریان)

گزینه «۱»: $\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{AlF}_3 > \text{MgO}$

گزینه «۲»: $\text{MgO} > \text{MgF}_2 > \text{NaF}$

گزینه «۳»: $\text{AlF}_3 > \text{MgO} > \text{NaF}$

گزینه «۴»: $\text{MgF}_2 > \text{Na}_2\text{O} > \text{NaF}$

(شیمی ۳ - شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۴۹ - گزینه «۱»

(مدرسین ممبرزاده مقدم)

کل آلاینده‌های تولید شده به ازای طی مسافت یک کیلومتر برابر است با:

$$g \text{ آلاینده} = 5/99 + 1/67 + 1/04 = 8/7g$$

کل آلاینده‌های تولید شده توسط خودرو در یک روز برابر است با:

$$g \text{ آلاینده} = 174g \times \frac{8/7g \text{ آلاینده}}{1km} \times 20km = 2800g$$

تعداد روزها برابر است با:

$$\text{روز} = \frac{2800g \text{ آلاینده}}{174g \text{ آلاینده}} \times \frac{1 \text{ روز}}{174g \text{ آلاینده}} = 1218 \text{ روز}$$

(شیمی ۳ - شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه ۹۲)

۵۰ - گزینه «۳»

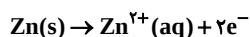
(میلاد شیخ‌السلامی فیاوی)

مقدار Zn مصرفی را در زمان ۳۰ ثانیه حساب می‌کنیم.

$$\bar{R} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0/2 = \frac{-\Delta n}{0/5} \Rightarrow \Delta n = -0/1 \text{ mol Zn}$$

(علامت منفی نشان می‌دهد که فلز Zn مصرف می‌شود.)

نیم واکنش اکسایش را می‌نویسیم تا تعداد کل الکترون‌های تولید شده در مدت سی ثانیه را حساب کنیم:



پس هر ۰/۱ مول Zn، ۰/۲ مول الکترون تولید می‌کند.

$$? \text{ mol V}^{5+} = 200 \text{ mL محلول} \times \frac{0/5 \text{ mol V}^{5+}}{1000 \text{ mL محلول}} = 0/1 \text{ mol V}^{5+}$$

برای تبدیل هر ۰/۱ مول V^{5+} به V^{4+} به ۰/۱ مول الکترون نیاز است.

(زیرا $\text{V}^{5+} + e^- \rightarrow \text{V}^{4+}$) همچنین برای تبدیل همان مقدار V^{4+} به

V^{3+} نیز ۰/۱ مول دیگر الکترون نیاز است. از طرفی کل الکترون تولیدی

۰/۲ مول است. یعنی می‌تواند ۰/۱ مول V^{5+} را به V^{3+} تبدیل کند،

پس رنگ محلول سبز خواهد بود.

(شیمی ۳ - شیمی پلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه ۸۴)



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی