



بنیاد علمی آموزشی

دفترچه سؤال

پایه دهم ریاضی

۱۵ اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد سؤال‌های آزمون: ۷۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی	
اختصاصی	ریاضی (۱) - عادی	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۵ دقیقه	
	ریاضی (۱) - موازی	۲۰	۲۱-۴۰	۵		
	هندسه (۱)	۱۰	۴۱-۵۰	۷	۱۵ دقیقه	
	فیزیک (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۹	۳۵ دقیقه	
	شیمی (۱) - عادی	طراحی آشنا	۲۰	۷۱-۹۰	۱۳	۲۰ دقیقه
		طراحی آشنا		۹۱-۱۱۰	۱۶	

طراحان

ریاضی (۱)	صائب گیلانی-نیا - مسعود برملا - محمد یگانه - علی آزاد - بهرام حلاج - علی سرآبادانی - مهدی حاجی‌نژادیان - محمد توننده‌جانی - سپهر قنوتی - مجید فدایی - کریم نصیری - محمد حمیدی - بهنام کلاهی - یاسین قوی‌بنجه
هندسه (۱)	علی ایمانی - صائب گیلانی-نیا - امیرحسین ابومحبوب - نریمان فتح‌الهی - محمد حمیدی - محمد خندان - محبوبه بهادری - بهنام کلاهی
فیزیک (۱)	مهدی زمان‌زاده - حمید زرین‌کفش - رضا امامی - مصطفی کیانی - هاشم زمانیان - علیرضا امینی
شیمی (۱)	میلاد عزیزی - میرحسن حسینی - محمد حمیدی - پویا رستگاری - ساجد شیری‌طرز - منصور سلیمانی ملکان - هادی عبادی - کامران جعفری - سیدسحاب اعرابی - حامد پویان‌نظر - محمد سقاوسگری - محمد فلاح‌نژاد - آرمین عظیمی - هادی رحیمی کیاسری

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	عاطفه خان‌محمدی	مهرداد ملوندی - علی مرشد - رضا سیدنجفی - حنا عابدینی	الهه شهبازی
هندسه (۱)	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی - حنا عابدینی - سجاد محمدنژاد	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱)	حمید زرین‌کفش	زهره آقامحمدی - بابک اسلامی - امیر محمودی انزابی	احسان صادقی
شیمی (۱)	علی افخمی نیا	سیدمحمدحسن معروفی - سروش عبادی - پویا رستگاری	سیدامیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی‌فرد
مسئول دفترچه	هانیه شکرانی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	لیلا عظیمی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: سیدامیرحسین مرتضوی
ناظر چاپ	حمید عباسی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام) تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

۳۵ دقیقه

شمارش، بدون شمردن /

آمار و احتمال

فصل ۶ و فصل ۷ تا پایان امتحان

یا اندازه‌گیری شانس

صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۵۱

ریاضی (۱) - عادی

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید: از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- در یک کارخانه نوعی خودرو در ۶ مدل، ۸ رنگ، ۲ حجم موتور و ۲ نوع دنده (اتوماتیک و غیراتوماتیک) تولید می‌شود. اگر یک مدل از این خودرو با دنده اتوماتیک و رنگ مشکی و حجم موتور ۱۵۰۰ سی‌سی از خط تولید این کارخانه حذف شود، چند نوع خودروی مورد نظر با دنده اتوماتیک هنوز تولید می‌شود؟

۹۶ (۱) ۹۴ (۳) ۹۵ (۲) ۸۰ (۴)

۲- ۵ هدیه را به چند حالت می‌توان بین سه نفر تقسیم کرد که به نفر سوم حداقل یک هدیه برسد؟

۱۰۰ (۱) ۲۱۱ (۲) ۴۹ (۳) ۶۶۵ (۴)

۳- با دو رقم ۰ و ۱ چند عدد پنج رقمی می‌توان نوشت؟

۸ (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴)

۴- اگر $P(5,3) - P(4,r) = 56$ باشد، $\frac{(2r+3)!}{(r+3)!}$ کدام است؟

۵ (۱) ۴۲ (۲) ۵۴ (۳) ۱۲ (۴)

۵- در یک همایش، ۵ نفر جهت سخنرانی ثبت نام کرده‌اند. ترتیب سخنرانی برای آنها به چند طریق وجود دارد به طوری که بین سخنرانی دو فرد مورد نظر a و b ، دو نفر سخنرانی کند؟

۲۰ (۱) ۲۴ (۲) ۳۶ (۳) ۴۰ (۴)

۶- در چند جایگشت از حروف کلمه *bannana*، حروف صدادر یک در میان قرار گرفته‌اند؟

۶ (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴)

۷- با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۷، تمام اعداد ۵ رقمی را نوشته‌ایم. چند درصد از این اعداد، با رقمی زوج شروع و به رقمی فرد ختم می‌شوند؟ (تکرار مجاز است.)

۷۶٪ (۱) ۴۸٪ (۲) ۲۴٪ (۳) ۱۳٪ (۴)

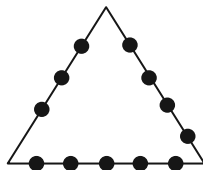
۸- با ۱۲ نقطه بر روی شکل روبه‌رو چند مثلث می‌توان رسم کرد؟

۲۰۴ (۱)

۲۰۵ (۲)

۲۲۰ (۳)

۲۲۱ (۴)



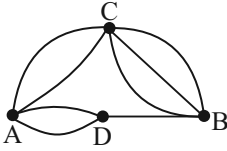
۹- در پرتاب دو تاس اگر مجموع اعداد رو شده بزرگتر از ۵ باشد، چقدر احتمال دارد تفاضل این اعداد مضرب صحیح عدد ۴ باشد؟

$\frac{2}{13}$ (۱) $\frac{4}{13}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴)

۱۰- تعدادی لامپ از ۱۰ لامپ موجود سوخته است. اگر ۳ لامپ به تصادف از بین آنها انتخاب کنیم، احتمال اینکه هر ۳ لامپ سالم باشند برابر

با $\frac{1}{6}$ می‌باشد. تعداد لامپ‌های سوخته کدام است؟

۳ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)



- ۱۱- چهار شهر A, B, C, D مطابق شکل به هم مربوطاند، چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟
 الف) به ۱۰ طریق می‌توان از A به B رفت. (بدون برگشت به نقطه‌ای که از آن عبور کرده‌ایم)
 ب) به ۶ طریق می‌توان از A به B رفت که از D عبور نکنیم. (بدون برگشت به نقطه‌ای که از آن عبور کرده‌ایم)
 ج) به ۴۸ طریق می‌توان از A به B رفت و برگشت به طوری که در برگشت از D عبور نکنیم.
 د) به ۱۶ طریق می‌توان از A به B رفت و برگشت به طوری که در برگشت حتماً از D عبور کنیم.
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۲- رمز دستگامی به صورت

رقم	حرف	حرف	رقم
-----	-----	-----	-----

 تعریف شده است که حروف انگلیسی‌اند. تعداد حالتی که تمامی حروف و ارقام

متمايز باشند چند برابر تعداد حالتی است که رمز تولید شده متقارن باشد؟ (تعداد حروف انگلیسی ۲۶ تاست.)

- ۱ (۲۲۵) ۲ (۲۶۰) ۳ (۱۰۰) ۴ (۵۷۶)

۱۳- در چند عدد سه رقمی، ارقام تکراری وجود دارد؟

- ۱ (۶۴۸) ۲ (۷۴۸) ۳ (۲۵۲) ۴ (۳۵۲)

۱۴- در تساوی $\frac{n!}{3!} = \frac{(n-2)!}{2!}$ مقدار n کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{1+\sqrt{13}}{2}$ ۲ (۴) ۳ (۳) ۴ (مقداری برای n وجود ندارد.)

۱۵- ۴ نفر به نوبت وارد یک کلاس شده و پس از اتمام درس، سه نفر به نوبت خارج می‌شوند. ترتیب ورود و خروج برای این افراد به چند طریق وجود دارد؟

- ۱ (۹۶) ۲ (۲۸) ۳ (۱۴۴) ۴ (۵۷۶)

۱۶- چند کلمه ۸ حرفی با حروف کلمه «اردیبهشت» می‌توان ساخت که با «ید» شروع شود و به «ار» ختم نشود؟

- ۱ (۴۹۲۰) ۲ (۱۲۰) ۳ (۶۹۶) ۴ (۱۲۶۰)

۱۷- با همه حروف کلمه $physic$ چند کلمه مختلف می‌توان نوشت که شامل عبارت sh باشد؟

- ۱ (۱۲۰) ۲ (۵۴۰) ۳ (۳۶۰) ۴ (۷۲۰)

۱۸- اگر $C(n, 2) = \frac{P(n, 2)}{8}$ باشد، آنگاه حاصل $C(n+3, 8)$ کدام است؟

- ۱ (۱۶۵) ۲ (۴۵) ۳ (۱) ۴ (۹)

۱۹- اگر در یک آزمایش تصادفی، ۶۳ پیشامد ناتهی داشته باشیم، آنگاه چند پیشامد ۲ عضوی خواهیم داشت؟

- ۱ (۱۰) ۲ (۱۵) ۳ (۲۱) ۴ (۲۸)

۲۰- احتمال بارش باران در هفته آخر پاییز، $\frac{3}{17}$ برابر احتمال عدم بارش باران است. اگر احتمال بارش برف $\frac{1}{18}$ و احتمال بارش هر دو (برف و باران)، $\frac{1}{12}$ باشد، احتمال اینکه حداقل یکی ببارد، کدام است؟

- ۱ (۰/۲۱) ۲ (۰/۲۲) ۳ (۰/۲۳) ۴ (۰/۲۴)

ریاضی (۱) - موازی

تابع / شمارش، بدون شمردن
فصل ۵ از ابتدای انواع تابع تا پایان
فصل ۶ تا پایان جایگشت
صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۳۲

۲۱- تابع $f(x) = |x + 3| - 1$ و تابع ثابت $g(x) = 4$ ، تنها در یک نقطه همدیگر را قطع می‌کنند. دامنه

تابع $f(x)$ کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

(۱) $(-3, 4)$ (۲) $(-10, -2)$

(۳) $[-8, 3]$ (۴) $(-12, 2)$

۲۲- نمودار $y = x^2 + 6x + 5$ را حداقل چند واحد به سمت راست حرکت دهیم تا طول دو نقطه مشترک نمودار جدید با نمودار $y = |x|$

نامنفی باشد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۳- در یک کارخانه نوعی خودرو در ۶ مدل، ۸ رنگ، ۲ حجم موتور و ۲ نوع دنده (اتوماتیک و غیراتوماتیک) تولید می‌شود. اگر یک مدل از این

خودرو با دنده اتوماتیک و رنگ مشکی و حجم موتور ۱۵۰۰ سی‌سی از خط تولید این کارخانه حذف شود، چند نوع خودروی مورد نظر با

دنده اتوماتیک هنوز تولید می‌شود؟

(۱) ۹۶ (۲) ۹۵ (۳) ۹۴ (۴) ۸۰

۲۴- ۵ هدیه را به چند حالت می‌توان بین سه نفر تقسیم کرد که به نفر سوم حداقل یک هدیه برسد؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۲۱۱ (۳) ۴۹ (۴) ۶۶۵

۲۵- با دو رقم ۰ و ۱ چند عدد پنج رقمی می‌توان نوشت؟

(۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۲۶- اگر $P(5, 3) - P(4, r) = 56$ باشد، $\frac{(2r+3)!}{(r+3)!}$ کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۴۲ (۳) ۵۴ (۴) ۱۲

۲۷- اگر تابع $f = \{(\delta, m)(\epsilon, n^2 - m^2)(\gamma, 3)(\zeta, 2k^2 - n)\}$ یک تابع ثابت و تابع $g = \left\{ \left(1, \frac{a^2}{3}\right)(\delta, 2c^2)(\eta, b^3) \right\}$ یک تابع همانی باشد،

حاصل $4f(4) - 3g(5)$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) -۲

۲۸- در چند عدد سه رقمی، ارقام تکراری وجود دارد؟

(۱) ۶۴۸ (۲) ۷۴۸ (۳) ۲۵۲ (۴) ۳۵۲

۲۹- در چند جایگشت از حروف کلمه **bannana**، حروف صدادر یک در میان قرار گرفته‌اند؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۳۰- یک قفل رمزی، دارای یک رمز ۳ رقمی فرد با ارقام ۱, ۲, ..., ۹ می‌باشد. اگر رمز این قفل را ندانیم و امتحان کردن هر رمز ۲ دقیقه طول

بکشد، حداکثر چند ساعت طول می‌کشد تا قفل باز شود؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۱۳ (۴) ۱۳/۵

۳۱- برد تابع $f(x) = \sqrt{ax - |3x|}$ به صورت $R_f = \{b\}$ می‌باشد. $a^2 - b$ کدام است؟ (دامنه f بیش از یک عضو دارد).

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۹ (۴) -۹

۳۲- تابع همانی $f(x)$ به صورت $f(x) = Ag(x) + B$ که در آن A و B اعداد ثابتی هستند، تعریف شده است. اگر $\frac{g(2)}{g(0)} = 3$ باشد، حاصل

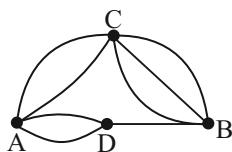
$g(A)$ کدام است؟ ($A \neq 0$)

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

۳۳- اگر تابع خطی $f(x)$ را ۲ واحد به سمت x های منفی انتقال دهیم از نقطه $(4, -6)$ و اگر تابع $f(x)$ را ۳ واحد به سمت x های مثبت

انتقال دهیم از نقطه $(-1, 4)$ می‌گذرد. کدام گزینه تابعی را نشان می‌دهد که برد آن تنها شامل یک عضو است؟

- (۱) $f(x) - x$ (۲) $f(x) - 2x$ (۳) $2f(x) + x$ (۴) $f(x) + x$



۳۴- چهار شهر A, B, C, D مطابق شکل به هم مربوطاند، چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) به ۱۰ طریق می‌توان از A به B رفت. (بدون برگشت به نقطه‌ای که از آن عبور کرده‌ایم)

ب) به ۶ طریق می‌توان از A به B رفت که از D عبور نکنیم. (بدون برگشت به نقطه‌ای که از آن عبور کرده‌ایم)

ج) به ۴۸ طریق می‌توان از A به B رفت و برگشت به طوری که در برگشت از D عبور نکنیم.

د) به ۱۶ طریق می‌توان از A به B رفت و برگشت به طوری که در برگشت حتماً از D عبور کنیم.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۵- رمز دستگامی به صورت

رقم	حرف	حرف	رقم
-----	-----	-----	-----

 تعریف شده است که حروف انگلیسی‌اند. تعداد حالاتی که تمامی حروف و ارقام

متمايز باشند چند برابر تعداد حالاتی است که رمز تولید شده متقارن باشد؟

- (۱) ۲۲۵ (۲) ۲۶۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۵۷۶

۳۶- در تساوی $\frac{n!}{3!} = \frac{(n-2)!}{2!}$ مقدار n کدام است؟

- (۱) $\frac{1+\sqrt{13}}{2}$ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) مقداری برای n وجود ندارد.

۳۷- ۴ نفر به نوبت وارد یک کلاس شده و پس از اتمام درس، سه نفر به نوبت خارج می‌شوند. ترتیب ورود و خروج برای این افراد به چند طریق

وجود دارد؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۲۸ (۳) ۱۴۴ (۴) ۵۷۶

۳۸- چند کلمه ۸ حرفی با حروف کلمه «اردیبهشت» می‌توان ساخت که با «ید» شروع شود و به «ار» ختم نشود؟

- (۱) ۴۹۲۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۶۹۶ (۴) ۱۲۶۰

۳۹- با همه حروف کلمه $physic$ چند کلمه مختلف می‌توان نوشت که شامل عبارت sh باشد؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۵۴۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۷۲۰

۴۰- با حروف کلمه «قفسه کتاب» و بدون تکرار حروف، نسبت تعداد کلمات ۸ حرفی که در آنها حروف «ق» و «ف» کنار هم باشند به تعداد

کلمات ۶ حرفی که به «کتاب» ختم می‌شوند، برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) $5 \times 7!$ (۲) $4 \times 7!$ (۳) $7 \times 5!$ (۴) $7 \times 4!$

۱۵ دقیقه

تکمیل فضایی

از ابتدای خط، نقطه و صفحه تا

پایان تفکر کمپی

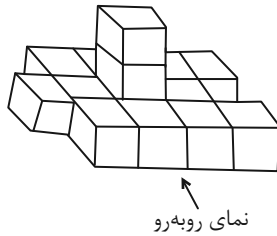
صفحه‌های ۷۷ تا ۹۱

هندسه (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های هندسه (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز
---------------------	--------------------------------------

۴۱- اگر a و b به ترتیب تعداد مربع‌های واحد دیده شده در نماهای روبه‌رو و چپ شکل زیر باشند، حاصل $a + b$ کدام است؟



۱۰ (۱)

۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۱۳ (۴)

۴۲- روی تمام وجه‌های دو مکعب، حرف S و روی تمام وجه‌های دو مکعب دیگر، حرف Z را نوشته‌ایم. اگر این چهار مکعب را به صورت یک در

میان روی هم قرار دهیم (ابتدا مکعب شامل حرف S روی زمین قرار می‌گیرد)، اختلاف تعداد حروف S و Z دیده شده کدام است؟

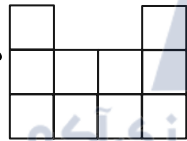
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۴۳- در شکل زیر حداقل چند مکعب کوچک باید برداشته شود تا نمای بالای آن به صورت



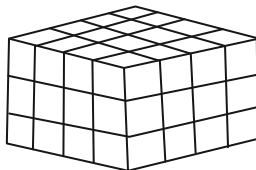
دیده شود؟

۶ (۱)

۱۲ (۲)

۱۸ (۳)

۲۴ (۴)



۴۴- تمام وجه‌های مکعب مستطیلی به ابعاد $۶ \times ۴ \times ۴$ را که از مکعب‌های کوچک به ضلع ۱ واحد تشکیل شده است، رنگ‌آمیزی کرده‌ایم. تعداد

مکعب‌های رنگ نشده چه کسری از تعداد مکعب‌هایی است که فقط یک وجه آنها رنگ شده است؟

$\frac{۴}{۵}$ (۴)

$\frac{۳}{۵}$ (۳)

$\frac{۲}{۵}$ (۲)

$\frac{۱}{۵}$ (۱)

۴۵- در کدام یک از حالت‌های زیر، لزوماً یک صفحه منحصر به فرد مشخص نمی‌شود؟

(۲) دو خط موازی

(۱) دو خط متقاطع

(۴) یک خط و یک نقطه

(۳) سه نقطه متمایز غیر هم‌راستا

۴۶- چه تعداد از جملات زیر درست است؟

(الف) از هر نقطه داخل یک صفحه، بی‌شمار خط می‌گذرد.

(ب) از هر نقطه در فضا، بی‌شمار صفحه می‌گذرد.

(پ) از هر نقطه غیر واقع بر یک خط در فضا، بی‌شمار خط متقاطع با آن خط می‌گذرد.

(ت) از هر نقطه غیر واقع بر یک خط در فضا، تنها یک خط موازی با آن خط می‌گذرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۷- اگر L و L' دو خط ... باشند، آنگاه فقط یک صفحه شامل خط L وجود دارد که با خط L' موازی باشد.

(۱) موازی (۲) متقاطع

(۳) متنافر (۴) برهم منطبق

۴۸- صفحه P شامل دو خط موازی d_1 و d_2 است. اگر نقطه A خارج صفحه P باشد، چند خط در فضا وجود دارد که از نقطه A گذشته و

هر دو خط d_1 و d_2 را قطع کند؟

(۱) هیچ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۴۹- دو صفحه متقاطع P و P' بر صفحه Q عمود هستند. خط L فصل مشترک P و P' ، خط L' فصل مشترک P و Q و نقطه A

در صفحه Q واقع است. اگر خط d از نقطه A گذشته و بر صفحه P عمود باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) خط d بر صفحه P' عمود است. (۲) خط d درون صفحه Q قرار دارد.

(۳) خط d بر خط L عمود است. (۴) خط d بر خط L' عمود است.

۵۰- در یک منشور با قاعده پنج ضلعی، حداکثر تعداد جفت یال‌های متنافر کدام است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۳۵

(۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۳۵ دقیقه

فیزیک (۱)

دما و گرما / ترمودینامیک
فصل ۱۴ از ابتدای روش‌های
انتقال گرما تا پایان فصل و
فصل ۵ تا ابتدای فرایند هم‌دما
صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۳۵

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز
---------------------	--------------------------------------

۵۱- کدام یک از عبارتهای زیر، درست است؟

- (الف) در طول روز، همرفت طبیعی، سبب وزش نسیم از سوی ساحل به سمت دریاست.
(ب) به علت آن‌که رنگ سفید، تابش گرمایی کمتری دارد، پوست حیوانات قطبی سفید رنگ است.
(پ) گرم شدن آب درون قابلمه و سیستم گردش خون جانوران خونگرم مثال‌هایی از همرفت طبیعی‌اند.
(ت) سطوح درخشان با رنگ‌های روشن، تابش گرمایی بیشتری دارند.
(ث) تف‌سنج نوری به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بسیار بالا انتخاب شده است.

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

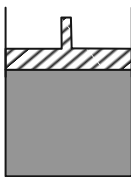
۵۲- مخزنی به حجم ۵ لیتر حاوی گاز نیتروژن در فشار ۲atm و دمای 7°C است. جرم گاز موجود در مخزن چند گرم است؟ $M = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

$$R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$$

(۱) ۶/۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۲۵

۵۳- در شکل زیر، حجم گاز زیر پیستون ۲L است و پیستون بدون اصطکاک، آزادانه حرکت می‌کند. اگر دمای گاز زیر پیستون را از 27°C به

87°C برسانیم، حجم گاز درون مخزن چند سانتی‌متر مکعب و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ۴۰۰ - کاهش
(۲) ۴۰۰ - افزایش
(۳) ۳۳۳ - کاهش
(۴) ۳۳۳ - افزایش

۵۴- اگر دمای مطلق گاز کاملی از 27°C به 47°C برسد و فشار آن ۲۰ درصد کاهش یابد، چگالی گاز چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۳۳ درصد افزایش می‌یابد. (۲) ۳۳ درصد کاهش می‌یابد.
(۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. (۴) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

۵۵- راننده‌ای فشار باد لاستیک خودروی خود را قبل از حرکت با فشارسنج 214kPa اندازه می‌گیرد و دما در این مکان 15°C هست. پس از

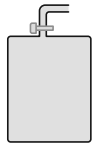
مدتی رانندگی، راننده دوباره فشار باد لاستیک خودرو را اندازه می‌گیرد که در این حالت 241kPa شده است. با فرض اینکه حجم هوای درون

لاستیک تغییر نکرده باشد، دمای لاستیک در حالت دوم تقریباً چند درجه سلسیوس است؟ ($P_0 = 101\text{kPa}$)

(۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۵۶- درون یک سیلندر گاز مطابق شکل زیر، ۵ مول از یک گاز کامل با چگالی ρ قرار دارد. اگر در دمای ثابت ۲ مول از گاز از ظرف خارج شود،

به ترتیب از راست به چپ چگالی و فشار گاز باقی مانده در ظرف چند برابر خواهد شد؟



$$\frac{3}{5} \text{ و } \frac{3}{5} \quad (۲)$$

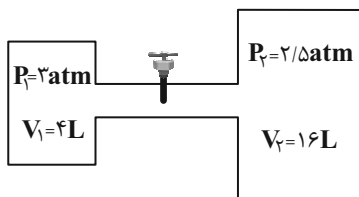
$$\frac{3}{5} \text{ و } \frac{2}{5} \quad (۱)$$

$$۱ \text{ و } \frac{5}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{2}{5} \text{ و } \frac{2}{5} \quad (۳)$$

۵۷- مطابق شکل زیر، دو گاز آرمانی در دمای یکسان، داخل دو مخزن قرار دارند. اگر شیر رابط بین دو مخزن را باز کنیم تا گازها در دمای ثابت

اولیه به تعادل برسند، فشار مخازن پس از تعادل، بر حسب اتمسفر کدام است؟



$$2/2 \quad (۱)$$

$$2/4 \quad (۲)$$

$$2/6 \quad (۳)$$

$$2/8 \quad (۴)$$

۵۸- دو ظرف با حجم مساوی، یکی محتوی گاز هیدروژن با دمای 27°C و دیگری محتوی اکسیژن با دمای 47°C می باشند. اگر جرم گازها در

دو ظرف با یکدیگر برابر باشد، در این صورت فشار مخزن گاز هیدروژن چند برابر فشار مخزن گاز اکسیژن است؟ ($M_{O_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ و

$$M_{H_2} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\frac{1}{15} \quad (۴)$$

$$15 \quad (۳)$$

$$\frac{16}{15} \quad (۲)$$

$$\frac{15}{16} \quad (۱)$$

۵۹- مخزنی با حجم 80 لیتر محتوی مخلوطی از دو گاز هیدروژن و هلیم با دمای 27°C و فشار $7/5$ اتمسفر است. اگر جرم مخلوط 80 گرم

باشد، چند درصد از جرم مخلوط را هلیم تشکیل می دهد؟ ($M_{He} = 4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ، $M_{H_2} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ و $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)

$$90 \quad (۴)$$

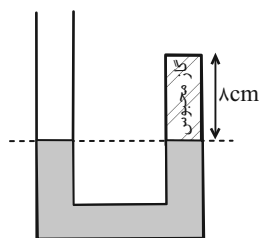
$$80 \quad (۳)$$

$$75 \quad (۲)$$

$$60 \quad (۱)$$

۶۰- در شکل زیر، دمای گاز محبوس بالای جیوه 31°C و فشار هوای محیط 76 cmHg است. دمای گاز را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم

تا اختلاف سطح جیوه در دو طرف لوله، 4 cm شود؟



$$96 \quad (۱)$$

$$127 \quad (۲)$$

$$207 \quad (۳)$$

$$400 \quad (۴)$$

۶۱- کدام گزینه در مورد اصول علم ترمودینامیک، نادرست است؟

- (۱) در ترمودینامیک، فرایندهای فیزیکی به کمک گروهی از کمیت‌های میکروسکوپی توصیف می‌شود.
- (۲) در طول فرایند ایستاوار، دستگاه همواره بسیار نزدیک به حالت تعادل بوده و به سرعت به تعادل می‌رسد.
- (۳) یک دستگاه ترمودینامیکی در صورتی در حال تعادل است که متغیرهای ترمودینامیکی آن به‌طور خودبه‌خود تغییر نکنند.
- (۴) چگالی، حجم و تعداد مول همگی جزء متغیرهای ترمودینامیکی یک گاز کامل محسوب می‌شوند.

۶۲- در یک فرایند ترمودینامیکی، دستگاه ۵۰۰J گرما از محیط دریافت می‌کند و ۴۰۰J روی محیط کار انجام می‌دهد. تغییر انرژی درونی

دستگاه چند ژول است؟

- (۱) -۱۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) -۹۰۰ (۴) ۹۰۰

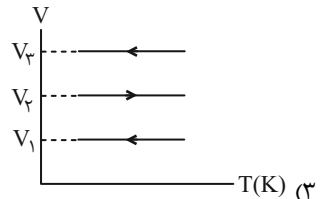
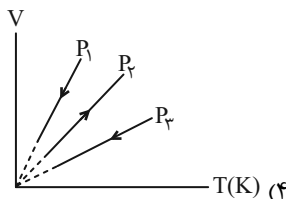
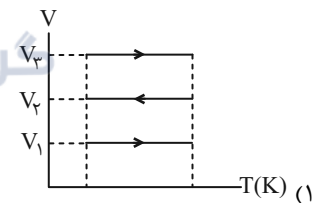
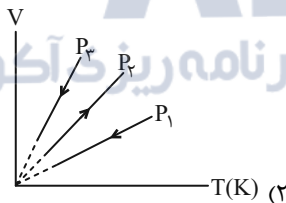
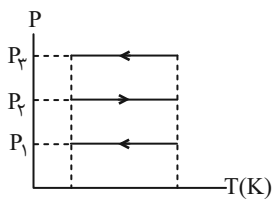
۶۳- طی یک فرایند هم‌فشار، یک لیتر گاز کامل گرما از دست می‌دهد و در فشار یک اتمسفر، حجم آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. کار انجام شده

روی گاز چند ژول است؟

- (۱) -۸۰ (۲) ۸۰ (۳) -۲۰ (۴) ۲۰

۶۴- نمودار فشار برحسب دمای مطلق گاز کامل در سه فشار P_1 ، P_2 و P_3 در شکل زیر رسم شده است. کدام گزینه نمودار $V-T$ این سه

فرایند را به‌درستی نشان می‌دهد؟



۶۵- مقداری گاز در زیر یک پیستون به مساحت 100cm^2 که جرم آن با وزنه برابر 10kg است، قرار دارد. گاز را به تدریج سرد می‌کنیم تا

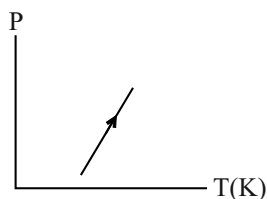
پیستون 20cm پایین برود. در این فرایند کار انجام شده بر روی گاز چند ژول است؟ (اصطکاک پیستون با دیواره ظرف ناچیز، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و



($P_0 = 10^5\text{Pa}$ است.)

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۰/۲۲ (۴) ۲۲۰

۶۶- یک گاز آرمانی مطابق شکل زیر طی می‌کند. کدام گزینه صحیح است؟



(۱) کار انجام شده روی گاز مثبت است.

(۲) انرژی درونی گاز کاهش یافته است.

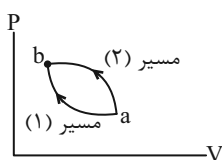
(۳) حجم گاز ثابت می‌ماند.

(۴) گرمای مبادله شده برابر قرینه کار انجام شده است.

۶۷- یک مول گاز یک بار از مسیر (۱) و بار دیگر از مسیر (۲) از حالت معین a به حالت معین b رسیده است. در طی مسیر (۱) گاز ۱۵۰J

گرما به محیط داده و محیط ۴۰۰J کار بر روی گاز انجام داده است. اگر در طی مسیر (۲) گاز ۳۰۰J گرما به محیط داده باشد، گاز چند ژول

کار بر روی محیط انجام داده است؟



(۱) ۵۰

(۲) -۵۰

(۳) ۵۵۰

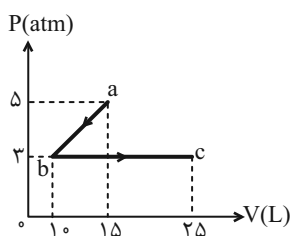
(۴) -۵۵۰

۶۸- دمای نیم مول از گاز کاملی، طی فرایند هم‌فشار از ۷°C به ۱۴۷°C می‌رسد، سپس طی یک فرایند هم‌حجم، فشار گاز ۲۵% کاهش

می‌یابد. اگر مجموعاً در این دو فرایند، گاز ۷۷۰J گرما بگیرد، تغییر انرژی درونی این گاز در کل فرایندها، چند ژول است؟ $(R = ۸ \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$

(۱) ۲۱۰ (۲) -۲۱۰ (۳) ۱۳۳۰ (۴) -۱۳۳۰

۶۹- نمودار $(P-V)$ مقدار معینی گاز کامل، مطابق شکل زیر است. گرمایی که گاز در فرایند abc با محیط مبادله می‌کند، چند ژول است؟



(۱) ۲۵۰۰

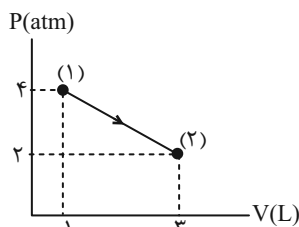
(۲) ۳۵۰۰

(۳) -۳۵۰۰

(۴) -۲۵۰۰

۷۰- نمودار فشار برحسب حجم یک گاز آرمانی مطابق شکل زیر است. انرژی درونی در نقطه (۱) برابر ۷۲۰J است. در مورد گرمای مبادله شده در

این فرایند کدام گزینه صحیح است؟



(۱) -۲۴۰

(۲) -۳۶۰

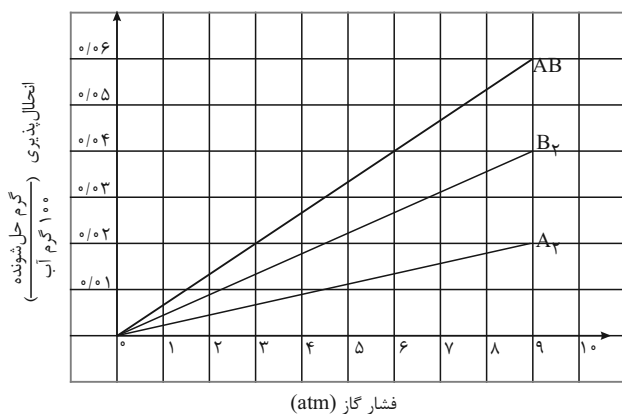
(۳) ۹۶۰

(۴) ۶۰۰

۷۶- اگر در دمای 20°C انحلال پذیری گاز N_2 در فشار $4/5 \text{ atm}$ برابر 10 میلی گرم در 100 g آب باشد، غلظت گاز N_2 در فشار 9 atm و در همان دما در محلول سیرشده آن برحسب ppm به تقریب کدام است؟

- ۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

۷۷- چه تعداد از مطالب داده شده، با توجه به نمودار زیر در دمای 20°C درست است؟ (A و B متعلق به ردیف دوم جدول تناوبی و نماد این دو



عنصر فرضی است.)

- اگر جرم اتمی C کمتر از A و B باشد، انحلال پذیری گاز CB با ساختار خطی، می تواند بیشتر از انحلال پذیری گاز AB در دما و فشار معین است.
- با افزودن 25 گرم محلول سدیم کلرید به ظرف حاوی نمونه AB در فشار 3 اتمسفر، انحلال پذیری آن کمتر از 0.02 خواهد بود.

- با کاهش فشار، ترتیب میزان کاهش انحلال پذیری گازها به صورت $AB > B > A$ است.

• غلظت محلول آبی سیر شده گاز AB در فشار 6 atm به تقریب برابر 400 ppm است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۸- در چه تعداد از موارد زیر، کلیه خواص مخلوط در سرتاسر آن یکنواخت است؟

«بنزین - آب و هگزان - ید و هگزان - اتانول و استون - آب و استون»

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹- با توجه به دو ترکیب آلی اکسیژن دار اتانول و استون، چه تعداد از مطالب زیر نادرست هستند؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

• نقطه جوش اتانول بیشتر از نقطه جوش استون است.

• هر دو ماده در دمای اتاق مایع هستند.

• میزان انحلال پذیری اتانول در آب، بیشتر از استون است.

• اختلاف جرم مولی اتانول و استون یک واحد کمتر از جرم مولی یک اتم کربن است.

• نیروهای بین مولکولی در استون، از نوع پیوندهای هیدروژنی است.

- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۲

۸۰- در متن زیر که بخشی از کتاب درسی است، چند غلط وجود دارد؟

«مولکول های H_2O در حالت بخار جدا از هم هستند و آزادانه و منظم از جایی به جای دیگر انتقال می یابند. در حالت مایع مولکول ها با هم پیوند هیدروژنی قوی دارند و نمی توانند روی هم بلغزند و در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند. در ساختار یخ آرایش مولکول ها به گونه ای است که اتم های اکسیژن در رأس حلقه های شش ضلعی قرار دارند و شبکه ای مانند کندوی عسل را به وجود می آورند.»

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

آزمون (آشنا) - پاسخ دادن به این سؤالات اجباری است و در تراز کل شما تأثیر دارد.

۸۱- با توجه به جدول زیر، a، b، c و d به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

غلظت یون	مقدار یون (میلی گرم در یک کیلوگرم آب دریا)	نماد یون	نام
b	۳۸۰	K ⁺	یون پتاسیم
d	c	Ca ²⁺	یون a

(۲) کلسیم (II)، ۳/۸، ۴۰ و ۴۰۰ (۱) کلسیم (II)، ۳/۸، ۴۰ و ۴۰۰، ۳/۸ × ۱۰^{-۲}، ۴۰۰ و ۴۰۰

(۴) کلسیم، ۳/۸، ۴۰ و ۴۰۰ (۳) کلسیم، ۳/۸، ۴۰ و ۴۰۰، ۳/۸ × ۱۰^{-۲}، ۴۰۰ و ۴۰۰

۸۲- در کدام محلول جرم ذره‌های حل شونده کم‌تر است؟ (Na = ۲۳، O = ۱۶، H = ۱، S = ۳۲: g.mol⁻¹)

(۱) ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار سدیم هیدروکسید

(۲) ۱۰۰ گرم محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید با چگالی ۲/۱۳ گرم بر میلی لیتر

(۳) ۵ میلی لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم کلرید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی لیتر

(۴) ۰/۴ مول سدیم سولفات در ۱۰۰ میلی لیتر محلول

۸۳- دو محلول شامل آب و متانول، اولی دارای ۴۰٪ و دومی ۷۰٪ جرمی متانول است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با

یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول نهایی کدام است؟

(۱) ۴۹ (۲) ۵۸ (۳) ۶۱ (۴) ۶۵

۸۴- مقداری کلسیم کلرید را در ۲۰۰ mL آب خالص حل می‌کنیم. اگر ۵۰ mL از محلول حاصل حاوی ۴ میلی گرم یون Ca²⁺ باشد، غلظت یون

کلرید بر حسب ppm و جرم CaCl_۲ حل شده در نمونه اولیه بر حسب گرم به ترتیب کدام‌اند؟ (چگالی محلول را ۱ g.mL⁻¹ در نظر

بگیرید و (Ca = ۴۰ و Cl = ۳۵/۵: g.mol⁻¹) (از افزایش جرم ناشی از افزودن حل شونده به آب صرف نظر کنید).

(۱) ۴۰۰ - ۷۱ (۲) ۴۰۰ - ۱۴۲ (۳) ۱۱۱ - ۷۱ (۴) ۱۱۱ - ۱۴۲

۸۵- اگر در محلول‌های آبی (۱) و (۲) هر ذره نمایش داده شده هم‌ارز با ۰/۲ مول حل شونده باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) غلظت مولی محلول (۱) از (۲) بیش‌تر است.

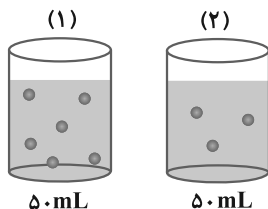
(ب) با مخلوط کردن این دو محلول، محلول جدیدی با غلظت ۳/۶ مول بر لیتر به دست می‌آید.

(پ) با دو برابر کردن حجم محلول (۱)، غلظت دو محلول برابر می‌شود.

(ت) در ۲ dL از محلول (۲)، مقدار ۰/۳۲ مول حل شونده وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴



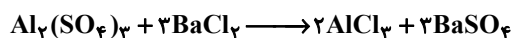
۸۶- دستگاه گلوکومتر میزان قندخون فردی را ۱۸۰ نشان داده است. اگر چگالی این نمونه خون ۱/۱ g.mL⁻¹ در نظر گرفته شود، غلظت مولار و

درصد جرمی تقریبی گلوکز خون این فرد به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (C = ۱۲، H = ۱، O = ۱۶: g.mol⁻¹)

(۱) ۰/۰۱ و ۱/۶ (۲) ۰/۰۱ و ۰/۱۶ (۳) ۰/۰۵ و ۳/۲ (۴) ۰/۰۵ و ۰/۳۲

۸۷- ۵ میلی لیتر محلول آلومینیم سولفات را با افزودن آب، به حجم ۲۰۰ mL می‌رسانیم. ۲۰ mL از محلول حاصل در واکنش با محلول باریم

کلرید، ۱/۲ میلی مول از یک ترکیب نامحلول را پدید می‌آورد. غلظت محلول اولیه آلومینیم سولفات چند مولار است؟



(۱) ۰/۸ (۲) ۲/۴ (۳) ۰/۲۴ (۴) ۱/۶

۸۸- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$) (کاملترین گزینه را انتخاب کنید).

- الف) برای بیان غلظت محلول‌های بسیار رقیق از ppm استفاده می‌کنند.
 ب) در یک کیلوگرم از یک نمونه ناخالص آب که غلظت یون فلئورید در آن ۲۵ ppm است، ۲/۵ میلی‌گرم یون فلئورید وجود دارد.
 پ) درصد جرمی محلول ۴۰۰ ppm از گاز NO در هوا برابر با ۰/۰۴ می‌باشد.
 ت) غلظت گاز CO در هوای شهری که در هر کیلوگرم از آن ۰/۰۰۱ مول از این گاز در آن وجود دارد، برابر ۲۸۰ ppm می‌باشد.
- (۱) الف)، (ب) (۲) (ب)، (ت) (۳) الف)، (ب) و (ت) (۴) (پ)، (ت)

۸۹- عنصرهای A و B می‌توانند با یکدیگر ترکیبی با فرمول عمومی تشکیل دهند که است.

- (۱) AB_2 - قطبی (۲) AB_3 - ناقطبی (۳) AB_2 - ناقطبی (۴) AB_3 - قطبی

۹۰- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (کاملترین گزینه را انتخاب کنید).

الف) در میان دو ترکیب مولکولی و فرضی A و B که جرم مولی مشابهی دارند، ترکیبی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، نقطه جوش بالاتری دارد.

ب) هر چه نیروی بین مولکولی ذرات سازنده ترکیب گازی قوی‌تر باشد، آسان‌تر مایع می‌شود.

پ) نقطه جوش Cl_4 بیش‌تر از نقطه جوش F_4 است.

ت) در مقایسه نقطه جوش دو ترکیب ناقطبی، نقطه جوش ترکیبی که جرم مولی بیش‌تری دارد، کم‌تر است.

- (۱) الف و پ (۲) الف، ب و پ (۳) ب و ت (۴) پ و ت

آب، آهنگ زندگی

فصل ۳ تا پایان نبره‌های

بین مولکولی آب، فراتر از انتظار

مفهمه‌های ۸۵ تا ۱۰۷

شیمی (۱) - موازی

۹۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) بخش عمده آب روی کره زمین در اقیانوس‌ها و دریاها توزیع شده است؛ به گونه‌ای که اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم آب، همه سطح آن را تا ارتفاع بیش از ۲ کیلومتر می‌پوشاند.

(۲) نزدیک به ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است؛ به گونه‌ای که جرم کل آب‌های روی کره زمین در حدود $۱/۵ \times 10^{۱۸} \text{ kg}$ برآورد می‌شود.

(۳) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است که اغلب مزه‌های شور دارد.

(۴) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.

۹۲- چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

- در سرتاسر یک محلول، خواص فیزیکی برخلاف ترکیب شیمیایی آن یکسان است.

- گلاب، محلول آبی یک ماده آلی در آب است.

- خواص یک محلول فقط به نوع حلال و حل شونده بستگی دارد.

- در محلولی از آب دریا که ۲۷٪ جرمی آن را نمک تشکیل می‌دهد، انسان شناور می‌ماند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۳- کدام یک از عبارتهای زیر، اطلاعات جدول روبه‌رو را به‌درستی توصیف نمی‌کند؟

(۱) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ترکیب الف) = ۱

(۲) نام ترکیب ب) = آهن (II) نیتريد

(۳) فرمول شیمیایی ترکیب ج) = $(NH_4)_3PO_4$

(۴) تعداد اتم‌های هر واحد ترکیب د) = ۵

N^{3-}	فسفات	SO_4^{2-}	آنیون کاتیون
	الف		آلومینیم
ب			Fe^{2+}
	ج		آمونیم
		د	باریم

۹۴- مجموع تعداد اتم‌های شرکت کننده در ساختار هر واحد از کدام ترکیب زیر بیشتر از سایر ترکیب‌ها است؟

- (۱) کروم (III) سولفات
 (۲) منیزیم فسفات
 (۳) آمونیوم کربنات
 (۴) آلومینیم نیترات

۹۵- برخی از اطلاعات داده شده در جدول زیر نادرست است. در کدام یک از گزینه‌ها به همه موارد نادرست اشاره شده است؟

شماره واکنش	یون شناساگر	معادله موازنه شده واکنش
۱	Cl^-	$AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(aq) + NaNO_3(aq)$
۲	Na^+	$2Na_3PO_4(aq) + 3CaCl_2(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + 6NaCl(aq)$
۳	Ba^{2+}	$Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + NaCl(aq)$

- (۱) واکنش ۱ یون شناساگر - واکنش ۲ ضریب کلسیم کلرید - واکنش ۳ حالت فیزیکی باریوم سولفات
 (۲) واکنش ۱ ضریب سدیم کلرید - واکنش ۲ حالت فیزیکی کلسیم فسفات - واکنش ۳ یون شناساگر
 (۳) واکنش ۱ حالت فیزیکی نقره کلرید - واکنش ۲ یون شناساگر - واکنش ۳ ضریب استوکیومتری سدیم کلرید
 (۴) واکنش ۱ حالت فیزیکی نقره نیترات - واکنش ۲ ضریب سدیم کلرید - واکنش ۳ حالت فیزیکی باریوم کلرید

۹۶- چه تعداد از مطالب درست است؟

- غلظت مولی، متداول‌ترین غلظت در صنعت، پزشکی و کشاورزی است.
- اندازه‌گیری جرم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از حجم آن است.
- محلول غلیظ نیتریک اسید در صنعت با غلظت ۱۰۰ درصد جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، رقیق‌سازی می‌شود.
- برای محاسبه‌های کمی در شیمی، بیان غلظتی از محلول پرکاربردتر است که با حجم ماده حل شونده و مول‌های محلول ارتباط داشته باشد.
- سرکه خوراکی، محلول ۵۰ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۹۷- دو لیتر محلول ۰/۰۲ مولار سدیم نیترات با چگالی ۱/۰۶ گرم بر میلی‌لیتر را با مقداری محلول ۰/۰۴ مولار سدیم سولفات با چگالی ۱/۲۱ گرم بر میلی‌لیتر مخلوط می‌کنیم و غلظت ppm یون سدیم در محلول حاصل برابر ۱۱۲۰ می‌شود. مجموع غلظت مولی آنیون‌ها در محلول حاصل کدام است؟ ($Na = 23 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۰۳۲ (۲) ۰/۰۴ (۳) ۰/۰۵۶ (۴) ۰/۰۷

۹۸- از بین ترکیب‌های زیر، ... ترکیب در دمای $25^\circ C$ ، در آب نامحلول هستند، چون انحلال‌پذیری آن‌ها ... در $100^\circ C$ گرم آب است.

«تانول، هیدروژن کلرید، نقره کلرید، باریوم سولفات، متانول»

- (۱) ۲ - کمتر از ۰/۰۱ گرم
 (۲) ۲ - بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم
 (۳) ۳ - کمتر از ۰/۰۱ گرم
 (۴) ۳ - بین ۰/۰۱ تا ۱ گرم

۹۹- انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای $16^\circ C$ برابر با ۸۵ گرم در $100^\circ C$ گرم آب است. اگر غلظت مولی محلول سیر شده این ماده در همان دما برابر با $6 mol.L^{-1}$ باشد، چگالی محلول مورد نظر برابر با چند گرم بر میلی‌لیتر بوده و با استفاده از این محلول، چند کیلوگرم

محلول ۱/۷ درصد جرمی سدیم نیترات را می‌توان تهیه کرد؟ ($Na = 23, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۳۰ - ۱/۴۸ (۲) ۳۰ - ۱/۱۱ (۳) ۱۵ - ۱/۴۸ (۴) ۱۵ - ۱/۱۱

۱۰۰- هیدروژن سولفید و آب در چه تعداد از موارد زیر مشابه یکدیگرند؟ ($S = 32, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- قدرت نیروهای بین مولکولی
 گشتاور دو قطبی
 مدل فضا پرکن
 نسبت جفت ناپیوندی به پیوندی
 جهت‌گیری در میدان الکتریکی
 حالت فیزیکی در دما و فشار محیط
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۵

آزمون (آشنا) - پاسخ دادن به این سؤالات اجباری است و در تراز کل شما تأثیر دارد.

۱۰۱- با توجه به جدول زیر، a، b، c و d به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

غلظت یون		مقدار یون (میلی گرم در یک کیلوگرم آب دریا)	نماد یون	نام
ppm	درصد جرمی			
۳۸۰	b	۳۸۰	K^+	یون پتاسیم
d	4×10^{-2}	c	Ca^{2+}	یون a

 (۱) کلسیم (II)، $3/8$ ، 40 و 40 (۲) کلسیم (II)، $3/8 \times 10^{-2}$ ، 400 و 400

 (۳) کلسیم، $3/8$ ، 40 و 40 (۴) کلسیم، $3/8 \times 10^{-2}$ ، 400 و 400

 ۱۰۲- در کدام محلول جرم ذره‌های حل شونده کمتر است؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1, S = 32 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار سدیم هیدروکسید

 (۲) ۱۰۰ گرم محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید با چگالی $2/13$ گرم بر میلی لیتر

 (۳) ۵ میلی لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم کلرید با چگالی $1/2$ گرم بر میلی لیتر

(۴) ۰/۴ مول سدیم سولفات در ۱۰۰ میلی لیتر محلول

۱۰۳- دو محلول شامل آب و متانول، اولی دارای ۴۰٪ و دومی ۷۰٪ جرمی متانول است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با

یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول نهایی کدام است؟

(۱) ۴۹ (۲) ۵۸ (۳) ۶۱ (۴) ۶۵

 ۱۰۴- مقداری کلسیم کلرید را در ۲۰۰ mL آب خالص حل می‌کنیم. اگر ۵۰ mL از محلول حاصل حاوی ۴ میلی گرم یون Ca^{2+} باشد، غلظت

 یون کلرید بر حسب ppm و جرم $CaCl_2$ حل شده در نمونه اولیه بر حسب گرم به ترتیب کدامند؟ (چگالی محلول را $1 g.mL^{-1}$ در نظر

 بگیرید و $(Ca = 40$ و $Cl = 35/5 : g.mol^{-1})$ (از افزایش جرم ناشی از افزودن حل شونده به آب صرف نظر کنید).

 (۱) $4/44 \times 10^{-2} - 71$ (۲) $4/44 \times 10^{-2} - 142$ (۳) $1/11 \times 10^{-2} - 71$ (۴) $1/11 \times 10^{-2} - 142$

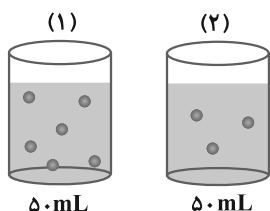
۱۰۵- اگر در محلول‌های آبی (۱) و (۲) هر ذره نمایش داده شده هم‌ارز با ۰/۲ مول حل شونده باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) غلظت مولی محلول (۱) از (۲) بیش‌تر است.

 (ب) با مخلوط کردن این دو محلول، محلول جدیدی با غلظت $3/6$ مول بر لیتر به دست می‌آید.

(پ) با دو برابر کردن حجم محلول (۱)، غلظت دو محلول برابر می‌شود.

(ت) در ۲ dL از محلول (۲)، مقدار ۰/۳۲ مول حل شونده وجود دارد.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

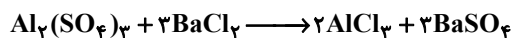
۱۰۶- دستگاه گلوکومتر میزان قندخون فردی را ۱۸۰ نشان داده است. اگر چگالی این نمونه خون $1/g.mL^{-1}$ در نظر گرفته شود، غلظت مولار و

درصد جرمی تقریبی گلوکز خون این فرد به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۰۱ و ۱/۶ (۲) ۰/۰۱ و ۰/۱۶ (۳) ۰/۰۵ و ۳/۲ (۴) ۰/۰۵ و ۰/۳۲

۱۰۷- ۵ میلی لیتر محلول آلومینیم سولفات را با افزودن آب، به حجم ۲۰۰ mL می‌رسانیم. ۲۰ mL از محلول حاصل در واکنش با محلول باریم

کلرید، ۱/۲ میلی مول از یک ترکیب نامحلول را پدید می‌آورد. غلظت محلول اولیه آلومینیم سولفات چند مولار است؟



- (۱) ۰/۸ (۲) ۲/۴ (۳) ۰/۲۴ (۴) ۱/۶

۱۰۸- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ ($C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

الف) برای بیان غلظت محلول‌های بسیار رقیق از ppm استفاده می‌کنند.

ب) در یک کیلوگرم از یک نمونه ناخالص آب که غلظت یون فلئورید در آن ۲۵ ppm است، ۲/۵ میلی گرم یون فلئورید وجود دارد.

پ) درصد جرمی محلول ۴۰۰ ppm از گاز NO در هوا برابر با ۰/۰۴ می‌باشد.

ت) غلظت گاز CO در هوای شهری که در هر کیلوگرم از آن ۰/۰۰۱ مول از این گاز در آن وجود دارد، برابر ۲۸۰ ppm می‌باشد.

- (۱) الف، ب (۲) ب، ت (۳) الف، ب و ت (۴) پ، ت

۱۰۹- عنصرهای A و B می‌توانند با یکدیگر ترکیبی با فرمول عمومی تشکیل دهند که است.

(۱) AB_3 - قطبی (۲) AB_3 - ناقطبی

(۳) AB_3 - ناقطبی (۴) AB_3 - قطبی

۱۱۰- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید).

الف) در میان دو ترکیب مولکولی و فرضی A و B که جرم مولی مشابهی دارند، ترکیبی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، نقطه جوش بالاتری دارد.

ب) هر چه نیروی بین مولکولی ذرات سازنده ترکیب گازی قوی‌تر باشد، آسان‌تر مایع می‌شود.

پ) نقطه جوش Cl_2 بیش‌تر از نقطه جوش F_2 است.

ت) در مقایسه نقطه جوش دو ترکیب ناقطبی، نقطه جوش ترکیبی که جرم مولی بیش‌تری دارد، کم‌تر است.

- (۱) الف و پ (۲) الف، ب و پ (۳) ب و ت (۴) پ و ت

آزمون آمادگی شناختی ۱۵ اردیبهشت ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

یادگیری فرایندی است که نیازمند پشتیبانی ساز و کارهای شناختی مغز است. آگاهی از این ساز و کارها می‌تواند توانایی یادگیری شما را توسعه دهد. آمادگی شناختی توانایی بهره‌مندی از کارکردهای شناختی مغز در موقعیت‌های مختلف است.

آمادگی شناختی					
توجه و حافظه	فراشناخت	حل مساله	تصمیم‌گیری	سازگاری	خلاقیت

بنیاد علمی آموزشی قلم چی در راستای حمایت از فراگیران با همکاری اساتید علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی در مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی از دی ماه، آمادگی شناختی داوطلبان را به صورت دوره‌ای مورد سنجش قرار داده است و توصیه‌هایی را در قالب راهکارهای آنلاین، و پاسخ تشریحی سوالات دانش شناختی در اختیار دانش آموزان قرار داده است. سوالات این بخش پاسخ درست و یا غلط ندارد و هدف این سوالات آگاهی شما از میزان آمادگی شناختی خود است. هدف این بخش حمایت شرکت‌کنندگان برای استفاده بهتر از توانایی‌های شناختی خود در فرایند یادگیری است. کارنامه این آزمون را در صفحه شخصی دریافت خواهید کرد.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوال‌ها از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

۲۶۱. در هنگام مطالعه می‌توانم زیر مطالب مهم‌تر خط بکشم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۲. روخوانی برایم دشوار است و نمی‌توانم سریع بخوانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۳. نمی‌توانم از مطالب درسی نکته‌برداری کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۴. من از روش‌های مطالعه خود آگاهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۵. من می‌دانم چه مطالبی برای یادگیری مهم‌تر است.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۶. من ارتباط بین تلاش و هدفم را می‌دانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۷. موانع برنامه‌ریزی ام را پیش‌بینی می‌کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۸. می توانم موانع پیش آمده در حین برنامه را مدیریت کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۶۹. در برنامه ریزی وقت کم می آورم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۰. نمی توانم پیامدهای مختلف انتخابم را در نظر بگیرم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۱. در تصمیم گیری یک گزینه مانع فکر کردن من به سایر گزینه ها می شود.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۲. به خاطر برنامه ام از یک فعالیت تفریحی صرف نظر می کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۳. کتاب های کمک درسی و آموزشی جدید را دوست دارم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۴. اگر قبلا یک موضوع را اشتباه یاد گرفته باشم، تصحیح آن برایم سخت است.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۵. عضویت در یک گروه جدید مرا نگران می کند.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۶. برای یادگیری مطالب درسی از مثال های عجیب مخصوص خودم استفاده می کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۷. دوست دارم راه حل های متفاوت برای حل یک مساله را پیدا کنم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۸. دوست دارم مطالب مختلف ظاهرا غیر مرتبط را به هم ربط دهم.
۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه
۲۷۹. چه میزان مایل به دریافت توصیه های بیشتر مرتبط با بهبود آمادگی شناختی خود هستید؟
۱. بسیار زیاد ۲. زیاد ۳. کم ۴. مایل نیستم
۲۸۰. تاچه میزان توصیه ها و آزمون های شناختی در بهبود آمادگی شناختی شما موثر بوده اند؟
۱. بسیار زیاد ۲. زیاد ۳. کم ۴. تاثیری نداشته اند



ریاضی (۱) - عادی

۱- گزینه «۲»

(صائب گیلانی نیا)

ابتدا انواع خودروهای دنده اتوماتیک تولید شده توسط کارخانه را به دست می آوریم:

$$= 96 = \frac{1}{6} \times \frac{2}{8} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{6}$$

دنده اتوماتیک حجم موتور رنگ مدل اصل ضرب

سپس از آن، تعداد خودروهایی که از خط تولید کارخانه حذف شده اند را کم می کنیم:

انواع خودروهای حذف شده از خط تولید کارخانه:

$$= 1 = \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1}$$

دنده اتوماتیک حجم ۱۵۰۰ سی سی رنگ مشکی مدل اصل ضرب

$$96 - 1 = 95 = \text{حالت های مطلوب}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۲- گزینه «۲»

(مسعود برملا)

برای هر هدیه، ۳ حالت وجود دارد. پس برای تقسیم ۵ هدیه بین سه نفر،

۳^۵ حالت وجود دارد.

= تعداد حالت هایی که به نفر سوم هدیه نرسد

۲^۵ = تعداد حالت هایی که ۵ هدیه بین دو نفر تقسیم شود

تعداد حالت هایی که حداقل یک هدیه به نفر سوم برسد:

$$211 = 243 - 32 = 211$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۳- گزینه «۳»

(مهمر یگانه)

در اولین جایگاه سمت چپ، رقم صفر قرار نمی گیرد. برای بقیه خانه ها ۲

حالت داریم:

$$16 = 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۴- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$P(5,3) - P(4,r) = \frac{5!}{(5-3)!} - \frac{4!}{(4-r)!} = 56$$

$$\Rightarrow \frac{120}{2!} - \frac{24}{(4-r)!} = 56 \Rightarrow \frac{24}{(4-r)!} = 4 \Rightarrow (4-r)! = 6 = 3!$$

$$\Rightarrow 4-r=3 \Rightarrow r=1 \Rightarrow \frac{(2r+3)!}{(r+3)!} = \frac{5!}{4!} = 5$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۵- گزینه «۲»

(علی آزار)

اگر فرض کنیم ۵ نفر a, b, c, d, e می خواهند سخنرانی کنند، طبق

$$a \circ \circ \circ b \circ$$

فرض داریم:

$$(1) \quad (2)$$

مابین سخنرانی a و b دو نفر دیگر سخنرانی خواهند داشت:

انتخاب دو نفر بین a, b و جایگشت آنها

$$24 = 2! \times \binom{3}{2} \times 2! \times 2! = 2 \times 3 \times 2 \times 2 = 24$$

جایگشت a, b جایگشت (۱) و (۲) تعداد کل حالت ها

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۶- گزینه «۳»

(بهرام علاج)

سه حرف صدادار a را * و سایر حروف را Δ در نظر می گیریم. برای

آنکه حروف صدادار یک در میان باشند سه حالت زیر وجود دارد:

$$\Delta, *, \Delta, *, \Delta, *, \Delta$$

$$*, \Delta, *, \Delta, *, \Delta, *$$

$$\Delta, \Delta, *, \Delta, *, \Delta, *$$

سایر حروف شامل bnnn هستند که در جایگاه های Δ باید قرار گیرند.

در کل، ۴ حالت برای Δ ها خواهیم داشت:

$$b \quad n \quad n \quad n$$

$$n \quad b \quad n \quad n$$

$$n \quad n \quad b \quad n$$

$$n \quad n \quad n \quad b$$

پس در کل $3 \times 4 = 12$ حالت داریم.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۷- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$5^5 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = \text{تعداد کل اعداد ۵ رقمی}$$

تعداد اعداد ۵ رقمی که با رقم زوج شروع و به رقم فرد ختم می شود:

$$\frac{2}{2,4} \times \frac{5}{1,3,5} \times \frac{5}{5} \times \frac{5}{5} \times \frac{3}{5} = 6 \times 5^3$$

$$\Rightarrow \frac{6 \times 5^3}{5^5} = \frac{6}{5^2} = \frac{6}{25} \times 100 = 24\%$$

(ترکیبی، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۸- گزینه «۲»

(علی سرآبادانی)

$$\binom{3}{1} \binom{4}{1} \binom{5}{1} = 3 \times 4 \times 5 = 60$$

$$\binom{3}{2} \binom{5}{1} = 3 \times 5 = 15$$

$$\binom{3}{2} \binom{4}{1} = 3 \times 4 = 12$$

$$\binom{4}{2} \binom{3}{1} = 6 \times 3 = 18$$

$$\binom{4}{2} \binom{5}{1} = 6 \times 5 = 30$$

$$\binom{5}{2} \binom{3}{1} = 10 \times 3 = 30$$

$$\binom{5}{2} \binom{4}{1} = 10 \times 4 = 40$$

⇒ تعداد کل حالات = ۲۰۵

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۳۳ تا ۱۴۰ کتاب درسی)



۹- گزینه «۲»

(موری هابی نژادریان)

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	+				+	
۲		+				+
۳			+			
۴				+		
۵	+				+	
۶		+				+

با توجه به جدول بالا که همه حالت‌های دو تاس نشان داده شده است، قسمت‌های رنگی حالاتی است که جمع دو تاس بزرگتر یا مساوی ۶ است (فضای نمونه) و علامت جمع‌ها حالاتی است که اختلاف دو تاس مضرب ۴ است.

$$P(A) = \frac{\text{تعداد حالات مطلوب}}{\text{تعداد حالات کل}} = \frac{۱۰-۲}{۳۶-۱۰} = \frac{۸}{۲۶} = \frac{۴}{۱۳}$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۱۰- گزینه «۲»

(علی آزار)

فرض کنیم x لامپ سوخته است:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{۱۰-x}{۳}}{\binom{۱۰}{۳}} = \frac{۱}{۶}$$

$$\Rightarrow \frac{(۱۰-x)!}{۳!(۱۰-x-۳)!} = \frac{(۷-x)!}{۱۰ \times ۹ \times ۸ \times ۷!} = \frac{۱}{۶}$$

$$\Rightarrow \frac{(۱۰-x)!}{۳! \times ۷!} = \frac{(۷-x)!}{۷!}$$

$$\Rightarrow \frac{(۱۰-x)!}{(۷-x)!} = \frac{۱۰ \times ۹ \times ۸}{۶} = ۱۲۰$$

$$\Rightarrow \frac{(۷-x)!(۸-x)(۹-x)(۱۰-x)}{(۷-x)!} = ۱۲۰$$

حاصل ضرب سه عدد متوالی برابر با ۱۲۰ شده است که با جایگذاری می‌توان فهمید: $x = ۴$

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۲»

(معمد توزنره پانی)

الف) دو راه داریم: از A به C و سپس به B برویم یا از A به D و سپس به B برویم.

$$(A \rightarrow C, C \rightarrow B) (۲ \times ۳) \text{ یا } (A \rightarrow D, D \rightarrow B) (۲ \times ۱)$$

لذا $۲ + ۶ = ۸$ راه داریم. پس مورد «الف» نادرست است.

ب) فقط باید از A به C و سپس به B رفت.

$$(A \rightarrow C, C \rightarrow B) \rightarrow ۲ \times ۳ = ۶ \text{ مورد «ب» درست است.}$$

ج) به ۸ طریق می‌توانیم از A به B برویم. اگر بخواهیم در برگشت از D عبور نکنیم باید از طریق C برگردیم.

$$۸ \times (۳ \times ۲) = ۴۸$$

پس مورد «ج» درست است.

د: به ۸ طریق می‌توان از A به B رفت. برای آنکه از D برگردیم

$$۸ \times (۱ \times ۲) = ۱۶$$

نباید از C عبور کنیم.

پس مورد «د» درست است.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۱»

(بهرام علاج)

اگر حروف و ارقام متمایز باشند داریم:

$$۱۰ \times ۲۶ \times ۲۵ \times ۹ = \text{تعداد حالات}$$

و اگر رمز تولید شده متقارن باشد داریم:

$$۱۰ \times ۲۶ \times ۱ \times ۱ = \text{تعداد حالات}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت} = \frac{۱۰ \times ۲۶ \times ۲۵ \times ۹}{۱۰ \times ۲۶ \times ۱ \times ۱} = ۲۲۵$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۱۳- گزینه «۳»

(سپهر قنوازی)

با استفاده از اصل متمم داریم:

$$\Rightarrow ۹|۱۰|۱۰ = ۹۰۰ \Rightarrow \text{همه اعداد ۳ رقمی}$$

$$\Rightarrow ۹|۹|۸ = ۶۴۸ \Rightarrow \text{اعداد سه‌رقمی با ارقام غیر تکراری}$$

$$\Rightarrow ۹۰۰ - ۶۴۸ = ۲۵۲ \Rightarrow \text{اعداد سه‌رقمی با ارقام تکراری}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۴»

(مبیر فراهی)

$$\frac{n!}{۳!} = \frac{(n-۲)!}{۲!} \Rightarrow \frac{n(n-1)(n-۲)!}{۶} = \frac{(n-۲)!}{۲!}$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)}{۶} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow n(n-1) = ۳ \Rightarrow n^2 - n - ۳ = ۰$$

$$\Rightarrow n = \frac{۱ \pm \sqrt{۱۳}}{۲} \text{ غ.ق. ق}$$

زیرا در تعریف فاکتوریل فقط اعداد طبیعی می‌توانند قرار گیرند. یعنی معادله جواب ندارد.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۱۵- گزینه «۴»

(کریم نصیری)

$$۴! = ۲۴ = \text{تعداد حالات ورود}$$

$$۴! = ۲۴ = P(۴, ۳) = \text{تعداد حالات خروج}$$

$$۲۴ \times ۲۴ = ۵۷۶ = \text{تعداد کل حالات}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

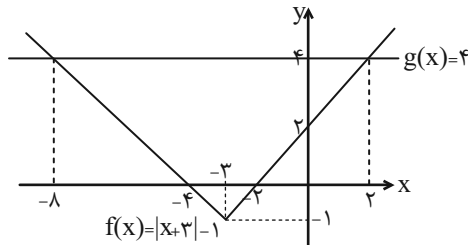


ریاضی (۱) - موازی

گزینه ۲۱ - «۳»

(علی آزار)

با توجه به نمودار دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ خواهیم داشت:



بنابراین بازه‌ای جواب مسأله است که هر دو نقطه $x = -8$ و $x = +2$

داخل آن باشد که تنها گزینه «۳» شامل هر دو نقطه فوق می‌باشد.

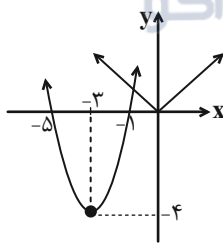
(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

گزینه ۲۲ - «۴»

(بهنام کلاهی)

$$y = x^2 + 6x + 5 \Rightarrow y = (x + 3)^2 - 4$$

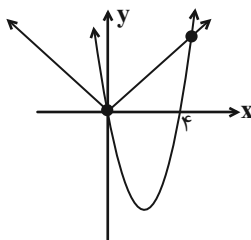
هر دو نمودار را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:



اگر ۵ واحد نمودار را به راست منتقل کنیم، نمودار جدید، مطابق شکل

در دو نقطه با طول‌های نامنفی برخورد می‌کنند و به مطلوب سؤال

می‌رسیم. (یکی از آنها $x = 0$ است).



(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

گزینه ۱۶ - «۳»

(مسعود برملا)

$$720 = 6! = \boxed{د ی} \text{ --- با «ید» شروع شود}$$

$$24 = 4! = \boxed{د ی} \text{ --- با «ید» شروع و به «ار» ختم شود}$$

$$696 = 720 - 24 = \text{تعداد حالات مورد نظر}$$

(شمارش، برون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

گزینه ۱۷ - «۱»

(بورا علاج)

در صورتیکه بخواهیم عبارت sh دیده شود باید این دو حرف را یکی در نظر بگیریم:

$$sh \text{ pyic} \Rightarrow 5!$$

(شمارش، برون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

گزینه ۱۸ - «۴»

(علی سرآبادانی)

$$\Rightarrow \frac{n!}{(n-2)! \times 2!} = \frac{1}{8} \times \frac{n!}{(n-3)!}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(n-2)(n-3)!} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{(n-3)!} \Rightarrow n = 6$$

$$\Rightarrow C(n+3, 8) \xrightarrow{n=6} C(9, 8) = \frac{9!}{1! \times 8!} = 9$$

(شمارش، برون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

گزینه ۱۹ - «۲»

(مهمرمیری)

تهی یک پیشامد در هر آزمایش به حساب می‌آید پس وقتی ۶۳ پیشامد ناتهی داریم، معنی‌اش این است که کلاً ۶۴ پیشامد داریم:

$$2^n(S) = 64 = 2^6 \Rightarrow n(S) = 6$$

در نتیجه تعداد پیشامدهای ۲ عضوی برابر است با:

$$\binom{n(S)}{2} = \binom{6}{2} = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

گزینه ۲۰ - «۱»

(علی آزار)

$$P(A) = \text{احتمال بارش باران} \quad P(A') = \text{احتمال عدم بارش باران}$$

$$P(B) = \text{احتمال بارش برف} \quad P(A \cap B) = \text{احتمال بارش هر دو}$$

$$P(A) = \frac{3}{17} P(A') \Rightarrow P(A) = \frac{3}{17} (1 - P(A)) = \frac{3}{17} - \frac{3}{17} P(A)$$

$$\frac{20}{17} P(A) = \frac{3}{17} \Rightarrow P(A) = \frac{3}{20} = 0.15$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= 0.15 + 0.18 - 0.12 = 0.21$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)



۳۲- گزینه «۲» (علی آزار)

با توجه به اینکه تابع $f(x)$ همانی است، خواهیم داشت:

$$f(x) = x \Rightarrow x = Ag(x) + B \Rightarrow g(x) = \frac{x-B}{A}$$

$$g(2) = \frac{2-B}{A}, g(0) = \frac{-B}{A} \Rightarrow \frac{g(2)}{g(0)} = \frac{\frac{2-B}{A}}{\frac{-B}{A}} = 3$$

$$\Rightarrow 2-B = -3B \Rightarrow -2B = 2 \Rightarrow B = -1$$

$$\Rightarrow g(A) = \frac{A-B}{A} \xrightarrow{B=-1} g(A) = \frac{A+1}{A} = 1 + \frac{1}{A}$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۴» (علی آزار)

با توجه به روابط انتقال خواهیم داشت:

تابع خطی: $f(x) = ax + b$

$2 \Rightarrow f(x+2) = a(x+2) + b = ax + 2a + b$
 X های منفی $(4, -6) \Rightarrow -6 = 4a + 2a + b \Rightarrow 6a + b = -6$ (۱)

$3 \Rightarrow f(x-2) = a(x-2) + b = ax - 2a + b$
 X های مثبت $(-1, 4) \Rightarrow 4 = -a - 2a + b \Rightarrow -3a + b = 4$ (۲)

$(1), (2) \Rightarrow a = -1, b = 0 \Rightarrow f(x) = ax + b = -x$

تابعی که برد آن تنها شامل یک عضو باشد تابع ثابت است که تنها در گزینه «۴» مشاهده می‌شود.

تابع ثابت $f(x) + x = (-x) + x = 0$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

۳۴- گزینه «۲» (معمد توزنره بانی)

الف) دو راه داریم: از A به C و سپس به B برویم یا از A به D و سپس به B برویم.

$(A \rightarrow C, C \rightarrow B) (2 \times 3)$ یا $(A \rightarrow D, D \rightarrow B) (2 \times 1)$

لذا $2 + 6 = 8$ راه داریم: پس مورد «الف» نادرست است.

ب) فقط باید از A به C و سپس به B رفت.

$(A \rightarrow C, C \rightarrow B) \rightarrow 2 \times 3 = 6$ مورد «ب» درست است.

ج) به ۸ طریق می‌توانیم از A به B برویم. اگر بخواهیم در برگشت از D عبور نکنیم باید از طریق C برگردیم.

$8 \times (3 \times 2) = 48$

پس مورد «ج» درست است.

د: به ۸ طریق می‌توان از A به B رفت. برای آنکه از D برگردیم نباید از C عبور کنیم.

$8 \times (1 \times 2) = 16$

پس مورد «د» درست است.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۳۵- گزینه «۱» (بهرام علاج)

اگر حروف و ارقام متمایز باشند داریم:

تعداد حالات $= 10 \times 26 \times 25 \times 9$

و اگر رمز تولید شده متقارن باشد داریم:

تعداد حالات $= 10 \times 26 \times 1 \times 1$

\Rightarrow نسبت $= \frac{10 \times 26 \times 25 \times 9}{10 \times 26 \times 1 \times 1} = 225$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۴» (مهیر خدایی)

$$\frac{n!}{3!} = \frac{(n-2)!}{2!} \Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)!}{6} = \frac{(n-2)!}{2!}$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow n(n-1) = 3 \Rightarrow n^2 - n - 3 = 0$$

غ. ق. $n = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$

زیرا در تعریف فاکتوریل فقط اعداد طبیعی می‌توانند قرار گیرند. یعنی معادله جواب ندارد.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۴» (کریم نصیری)

$4! = 24 =$ تعداد حالات ورود

$P(4, 3) = 4! = 24 =$ تعداد حالات خروج

$24 \times 24 = 576 =$ تعداد کل حالات

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۳» (مسعود برملا)

$6! = 720 =$ د ی با «ید» شروع شود

$4! = 24 =$ د ی ا ر با «ید» شروع و به «ار» ختم شود

$720 - 24 = 696 =$ تعداد حالات مورد نظر

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۱» (بهرام علاج)

در صورتیکه بخواهیم عبارت sh دیده شود باید این دو حرف را یکی در نظر بگیریم:

$shpyic \Rightarrow 5!$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۳» (علی آزار)

تعداد کلمات ۸ حرفی که در آنها حروف «ق» و «ف» کنار هم هستند:

$7! \times 2! =$ ق ف

تعداد کلمات ۶ حرفی که به کتاب ختم می‌شوند:

$\frac{4!}{3} = 12$ کتاب

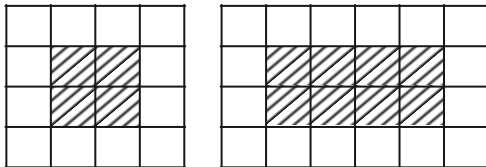
$\frac{7! \times 2!}{12} = \frac{7!}{6} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{6} = 7 \times 5!$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

(نریمان فتح‌اللهی)

۴۴- گزینه «۲»

با حذف یک ردیف از هر سمت این مکعب مستطیل، یک مکعب مستطیل به ابعاد $4 \times 2 \times 2$ باقی می‌ماند که شامل ۱۶ مکعب کوچک رنگ نشده است. از طرفی وجه‌های این مکعب شامل ۲ وجه به ابعاد 4×4 و ۴ وجه به ابعاد 6×4 است که مطابق شکل زیر در آنها به ترتیب ۴ و ۸ مکعب کوچک وجود دارد که تنها یک وجه رنگ شده داشته باشند، پس تعداد مکعب‌های با یک وجه رنگ شده برابر است با:



$$2 \times 4 + 4 \times 8 = 40$$

$$\frac{\text{تعداد مکعب‌های رنگ نشده}}{\text{تعداد مکعب‌های با یک وجه رنگ شده}} = \frac{16}{40} = \frac{2}{5}$$

(تپسم فضایی، صفحه ۹۰ کتاب درسی)

(مهمر همیری)

۴۵- گزینه «۴»

از دو خط متقاطع، دو خط موازی، سه نقطه متمایز که روی یک خط نباشند و همچنین یک خط و یک نقطه خارج آن، دقیقاً یک صفحه می‌گذرد. در گزینه «۴» وضعیت نقطه نسبت به خط نامشخص است. در صورتی که نقطه روی خط قرار داشته باشد، بی‌شمار صفحه در فضا از آن خط و نقطه عبور می‌کند.

(تپسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰ کتاب درسی)

(مهمر همیری)

۴۶- گزینه «۳»

تمامی موارد بیان شده درست هستند، یعنی از هر نقطه داخل یک صفحه، بی‌شمار خط و از هر نقطه در فضا، بی‌شمار صفحه می‌گذرد. از طرفی اگر نقطه‌ای در فضا خارج از یک خط در نظر بگیریم، از آن نقطه می‌توان بی‌شمار خط متقاطع با خط مفروض و تنها یک خط موازی با آن رسم کرد.

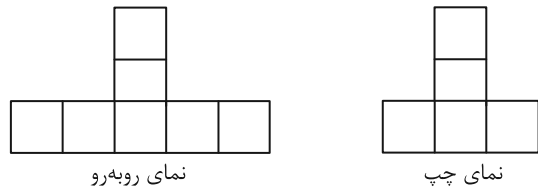
(تپسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱ کتاب درسی)

هندسه (۱)

۴۱- گزینه «۳»

(علی ایمانی)

نماهای روبه‌رو و چپ در شکل زیر رسم شده‌اند.



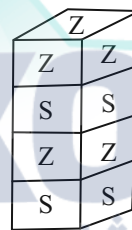
بنابراین $a = 7$ و $b = 5$ است و در نتیجه داریم:

$$a + b = 7 + 5 = 12$$

(تپسم فضایی، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱ کتاب درسی)

(سانب کیلانی‌نیا)

۴۲- گزینه «۲»



در مکعب‌های اول و سوم هر کدام چهار حرف S در وجه‌های کناری قابل رؤیت است.

در مکعب دوم نیز به همین ترتیب چهار حرف Z قابل مشاهده است ولی در مکعب چهارم (بالایی)، حرف Z روی وجه بالا نیز دیده می‌شود، پس داریم:

$$\text{تعداد حروف Z دیده شده} = 4 + 5 = 9$$

$$\text{تعداد حروف S دیده شده} = 4 + 4 = 8$$

یعنی اختلاف تعداد حروف S و Z دیده شده برابر یک است.

(تپسم فضایی، صفحه ۹۱ کتاب درسی)

(امیرحسین ابومحبوب)

۴۳- گزینه «۳»

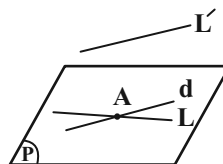
شکل صورت سؤال شامل ۱۶ ستون ۳ تایی از مکعب‌های کوچک است. برای اینکه نمای بالای خواسته شده در سؤال حاصل شود، کافی است ۶ ستون از این مکعب‌های کوچک به‌طور کامل برداشته شود که در نتیجه حداقل باید $6 \times 3 = 18$ مکعب کوچک را از شکل اولیه حذف کرد.

(تپسم فضایی، صفحه ۹۱ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۳»

(ممبر فندان)

فرض کنید L و L' دو خط متناظر باشند. از یک نقطه واقع بر خط L ، خط d را موازی با L' رسم می‌کنیم. صفحه شامل دو خط L و d ، تنها صفحه شامل خط L است که با خط L' موازی می‌باشد.

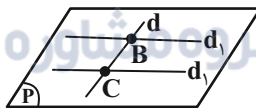


(تبسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۱»

(مقبوبه بهادری)

فرض کنید خط d هر دو خط d_1 و d_2 را قطع کرده باشد. در این صورت نقاط تقاطع خط d با این دو خط (نقاط B و C) در صفحه P قرار دارد. می‌دانیم اگر دو نقطه از خطی درون یک صفحه قرار داشته باشد، آن خط به تمامی درون آن صفحه قرار دارد، پس خط d به‌طور کامل درون صفحه P است و نمی‌تواند از نقطه A (خارج از صفحه P) عبور کند، یعنی هیچ خطی در فضا وجود ندارد که از A گذشته و هر دو خط d_1 و d_2 را قطع کند.



فرض کنید خط d هر دو خط d_1 و d_2 را قطع کرده باشد. در این صورت نقاط تقاطع خط d با این دو خط (نقاط B و C) در صفحه P قرار دارد. می‌دانیم اگر دو نقطه از خطی درون یک صفحه قرار داشته باشد، آن خط به تمامی درون آن صفحه قرار دارد، پس خط d به‌طور کامل درون صفحه P است و نمی‌تواند از نقطه A (خارج از صفحه P) عبور کند، یعنی هیچ خطی در فضا وجود ندارد که از A گذشته و هر دو خط d_1 و d_2 را قطع کند.

(تبسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۱»

(بهنام کلاهی)

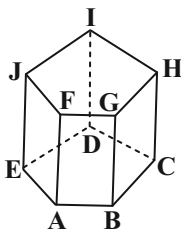
می‌دانیم دو صفحه عمود بر یک خط، موازی یکدیگرند، بنابراین در صورتی که خط d بر صفحه P' عمود باشد، آنگاه دو صفحه P و P' موازی یکدیگر خواهند بود که خلاف فرض سؤال است. در نتیجه گزینه (۱) نادرست است. خط d بر صفحه P عمود است، پس بر تمام خطوط صفحه P از جمله خطوط L و L' نیز عمود است. از طرفی صفحه Q بر صفحه P عمود است و خط d از نقطه A در صفحه Q گذشته و بر صفحه P عمود است، پس خط d به تمامی درون صفحه Q قرار دارد.

(تبسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۴»

(نریمان فتح‌اللهی)

در یک منشور با قاعده n ضلعی، هر یال جانبی مانند AF با $n-2$ یال از هر کدام از وجه‌های بالا و پایین متناظر است. همچنین هر یک از یال‌های قاعده پایین مانند AB با $(n-1)$ از قاعده بالا متناظرند، پس حداکثر تعداد جفت یال‌های متناظر برابر است با:



$$2n(n-2) + n(n-1)$$

به ازای $n=5$ داریم:

$$2 \times 5 \times 3 + 5 \times 4 = 50$$

(تبسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲ کتاب درسی)



فیزیک (۱)

۵۱- گزینه «۲»

«معمری زمان زاده»

علت نادرستی بقیه عبارات را بررسی می‌کنیم:

الف) در طول روز، زمین ساحل گرمتر از دریاست، لذا پدیده همرفت طبیعی باعث وزش نسیم از سوی دریا به سمت ساحل می‌شود.

پ) خون در بدن جانوران خونگرم توسط قلب و ادار به حرکت می‌شود، بنابراین مثالی از همرفت واداشته است.

ت) هرچه سطح درخشان‌تر و رنگ آن روشن‌تر باشد، تابش گرمایی کمتری نسبت به سطوح کدر و تیره دارد.

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۳»

«عمید زرین‌کفش»

با توجه به معادله حالت گاز آرمانی داریم:

$$PV = nRT \rightarrow \frac{P = 2 \text{ atm} = 2 \times 10^5 \text{ Pa}, V = \Delta L = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, T = 27 + 273 = 300 \text{ K}}$$

$$2 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-3} = n \times 8 \times 300 \Rightarrow n = \frac{100}{240} \text{ mol}$$

حال با استفاده از رابطه جرم مولی گاز داریم:

$$m = nM \rightarrow m = \frac{100}{240} \times 28 = 12 \text{ g}$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۲»

«عمید زرین‌کفش»

چون پیستون آزادانه حرکت می‌کند، لذا فشار گاز ثابت می‌ماند و با توجه به معادله حالت گاز کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{V_1 = 2L, T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}}{T_2 = 27 + 273 = 300 \text{ K}}$$

$$\frac{2}{300} = \frac{V_2}{360} \Rightarrow V_2 = 2/4L$$

تغییر حجم گاز برابر است با:

$$\Delta V = V_2 - V_1 \Rightarrow \Delta V = 2/4 - 2 = 0/4L = 0 \text{ cm}^3$$

لذا حجم گاز ۰ cm^۳ افزایش می‌یابد.

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۴»

«عمید زرین‌کفش»

با توجه به معادله حالت گاز کامل داریم:

$$PV = nRT \rightarrow n = \frac{m}{M}$$

$$PV = \frac{m}{M} RT \rightarrow \rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho = \frac{PM}{RT}$$

حال با نوشتن رابطه چگالی برحسب فشار و دمای مطلق به صورت مقایسه‌ای داریم:

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{T_1}{T_2} \rightarrow \frac{P_2 = P_1 - \frac{2}{100} P_1 = \frac{8}{10} P_1}{T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}, T_2 = 27 + 273 = 300 \text{ K}}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{8}{10} \times \frac{300}{300} = \frac{4}{5}$$

$$\text{چگالی} = (\frac{\rho_2}{\rho_1} - 1) \times 100 = (\frac{4}{5} - 1) \times 100 = -20\%$$

چگالی گاز ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

۵۵- گزینه «۳»

«رضا امامی»

فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را اندازه می‌گیرد.

$$P_1 = 214 + 101 = 315 \text{ kPa}$$

$$P_2 = 241 + 101 = 342 \text{ kPa}$$

$$T_1 = 15 + 273 = 288 \text{ K}$$

$$T_2 = ?$$

با توجه به معادله حالت گاز کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\Rightarrow T_2 = \left(\frac{342 \text{ kPa}}{315 \text{ kPa}} \right) (288 \text{ K}) = 313 \text{ K}$$

$$\theta = T - 273 \Rightarrow \theta = 313 - 273 = 40^\circ \text{ C}$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۲»

«مصطفی کیانی»

با توجه به این‌که از ۵ مول گاز، ۲ مول آن از ظرف خارج شده است، بنابراین ۳ مول از گاز در ظرف باقی‌مانده است. یعنی جرم گاز درون

سیلندر ۲/۵ برابر شده است. از طرفی حجم گاز ثابت است، چرا که حجم

سیلندر ثابت است. طبق تعریف چگالی $\rho = \frac{m}{V}$ ، در حجم ثابت، اگر جرم

۲/۵ برابر شود، چگالی گاز نیز ۲/۵ برابر می‌شود.

$$\rho_2 = \frac{2}{5} \rho_1$$

از طرفی بنابر قانون گازهای کامل داریم:

$$PV = nRT \rightarrow \frac{V_1 = V_2}{T_1 = T_2} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{3}{5}$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

از طرفی مجموع جرم گازها نیز برابر ۸۰g است، یعنی:

$$m_{\text{He}} + m_{\text{H}_2} = ۸۰ \quad (۲)$$

$$\begin{cases} (۲), (۱) \\ m_{\text{He}} + m_{\text{H}_2} = ۸۰ \xrightarrow{\times(-۱)} \\ m_{\text{He}} + ۲m_{\text{H}_2} = ۱۰۰ \end{cases}$$

$$\begin{cases} -m_{\text{He}} - m_{\text{H}_2} = -۸۰ \\ m_{\text{He}} + ۲m_{\text{H}_2} = ۱۰۰ \end{cases} \Rightarrow m_{\text{H}_2} = ۲۰\text{g}, M_{\text{He}} = ۶۰\text{g}$$

درصد جرم هلیوم: $\frac{m_{\text{He}}}{m} \times ۱۰۰ = \frac{۶۰}{۸۰} \times ۱۰۰ = ۷۵\%$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

«مهری زمان زاره»

۶- گزینه «۱»

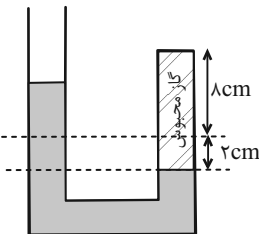
ابتدا با دقت در شکل، P ، h و T گاز محبوس داخل لوله را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} P_1 = P_0 = ۷۶\text{cmHg} \\ h_1 = ۸\text{cm} \\ T_1 = ۳۱ + ۲۷۳ = ۳۰۴\text{K} \end{cases}$$

وقتی دمای گاز را زیاد می‌کنیم، حجم گاز زیاد شده و در نتیجه جیوه را در لوله سمت راست، به طرف پایین هل می‌دهد.

دقت کنید چون در صورت سؤال گفته شده که باید ۴cm اختلاف سطح جیوه در دو طرف لوله ایجاد شود، در نتیجه جیوه در لوله سمت راست باید ۲cm پایین آمده تا جیوه را در لوله سمت چپ ۲cm بالا برده و در مجموع ۴cm اختلاف سطح ایجاد شود.

با این توضیحات، حالت نهایی مطابق شکل زیر خواهد شد:

$$\begin{cases} ۷۶\text{cmHg} \\ P_2 = \overset{P_0}{P_1} + ۴ = ۸۰\text{cmHg} \\ h_2 = ۸ + ۲ = ۱۰\text{cm} \\ T_2 = ? \end{cases}$$


در نهایت رابطه قانون گازهای کامل را می‌نویسیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{۷۶ \times ۸}{۳۰۴} = \frac{۸۰ \times ۱۰}{T_2} \Rightarrow T_2 = ۴۰۰\text{K}$$

$$\Rightarrow \Delta T = ۴۰۰ - ۳۰۴ = ۹۶\text{K} \xrightarrow{\Delta\theta = \Delta T} \Delta\theta = ۹۶^\circ\text{C}$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۳»

«هاشم زمانیان»

دقت کنید که بعد از باز کردن شیر، مجموع تعداد مول‌های گاز تغییر نمی‌کند، در حقیقت بعد از باز کردن شیر، تعداد مول‌های مخلوط گازها برابر مجموع تعداد مول‌های گازها قبل از باز شدن شیر است:

$$n_t = n_1 + n_2 \xrightarrow{n = \frac{PV}{RT}}$$

$$\frac{P_t V_t}{RT_t} = \frac{P_1 V_1}{RT_1} + \frac{P_2 V_2}{RT_2} \quad T_t = T_1 = T_2 \rightarrow$$

$$P_t V_t = P_1 V_1 + P_2 V_2 \quad \begin{matrix} P_1 = ۳\text{atm}, P_2 = ۲/\Delta\text{atm} \\ V_1 = ۴\text{L}, V_2 = ۱۶\text{L}, V_t = V_1 + V_2 = ۴ + ۱۶ = ۲۰\text{L} \end{matrix} \rightarrow$$

$$P_t \times ۲۰ = ۳ \times ۴ + ۲ / \Delta \times ۱۶ \Rightarrow ۲۰ P_t = ۱۲ + ۴ \Delta$$

$$\Rightarrow P_t = \frac{\Delta ۲}{۲۰} = ۲ / ۱۰ \text{atm}$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

۵۸- گزینه «۳»

«عمید زرین‌کفش»

با توجه به معادله حالت گازهای آرمانی و نوشتن آن به صورت مقایسه‌ای داریم:

$$PV = nRT \xrightarrow{n = \frac{m}{M}} PV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow P = \frac{mRT}{MV}$$

$$\frac{P_{\text{H}_2}}{P_{\text{O}_2}} = \frac{m_{\text{H}_2}}{m_{\text{O}_2}} \times \frac{M_{\text{O}_2}}{M_{\text{H}_2}} \times \frac{T_{\text{H}_2}}{T_{\text{O}_2}} \times \frac{V_{\text{O}_2}}{V_{\text{H}_2}}$$

$$m_{\text{H}_2} = m_{\text{O}_2}, V_{\text{H}_2} = V_{\text{O}_2} \rightarrow$$

$$\frac{P_{\text{H}_2}}{P_{\text{O}_2}} = \frac{M_{\text{O}_2}}{M_{\text{H}_2}} \times \frac{T_{\text{H}_2}}{T_{\text{O}_2}} \quad \begin{matrix} M_{\text{O}_2} = ۳۲ \frac{\text{g}}{\text{mol}}, M_{\text{H}_2} = ۲ \frac{\text{g}}{\text{mol}} \\ T_{\text{O}_2} = ۴۷ + ۲۷۳ = ۳۲۰\text{K}, T_{\text{H}_2} = ۲۷ + ۲۷۳ = ۳۰۰\text{K} \end{matrix} \rightarrow$$

$$\frac{P_{\text{H}_2}}{P_{\text{O}_2}} = \frac{۳۲}{۲} \times \frac{۳۰۰}{۳۲۰} = ۱۵$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

۵۹- گزینه «۲»

«عمید زرین‌کفش»

ابتدا با توجه به معادله حالت گاز کامل، تعداد مول‌های مخلوط گازها را می‌یابیم:

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT}$$

$$\frac{P = ۷/\Delta\text{atm} = ۷/\Delta \times ۱۰^5 \text{ Pa}, V = ۸۰\text{L} = ۸۰ \times ۱۰^{-3} \text{ m}^3}{R = ۸ \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}, T = ۲۷ + ۲۷۳ = ۳۰۰\text{K}}$$

$$n = \frac{۷ / \Delta \times ۱۰^5 \times ۸۰ \times ۱۰^{-3}}{۸ \times ۳۰۰} = ۲\Delta \text{mol}$$

$$n = n_{\text{He}} + n_{\text{H}_2} \Rightarrow n = \frac{m_{\text{He}}}{M_{\text{He}}} + \frac{m_{\text{H}_2}}{M_{\text{H}_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{m_{\text{He}}}{۴} + \frac{m_{\text{H}_2}}{۲} = ۲\Delta$$

$$m_{\text{He}} + ۲m_{\text{H}_2} = ۱۰۰ \quad (۱)$$



۶۱- گزینه «۱»

«معمری زمان زاده»

در علم ترمودینامیک، فرایندها و عملکرد دستگاه به وسیله کمیت‌های مشاهده پذیر یا اصطلاحاً ماکروسکوپی توصیف می‌شوند.

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹ کتاب درسی)

۶۲- گزینه «۲»

«رضا امامی»

چون دستگاه از محیط گرما گرفته است، لذا Q مثبت و با انجام دادن کار روی محیط، W منفی است. با توجه به قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W \quad \frac{Q=500J}{W=-400J} \rightarrow \Delta U = 500 + (-400) = 100J$$

(ترمودینامیک، صفحه ۱۳۰ کتاب درسی)

۶۳- گزینه «۴»

«عمید زرین کفش»

کار انجام شده روی گاز در فرایند هم‌فشار از رابطه $W = -P\Delta V$ به دست می‌آید، داریم:

$$W = -P\Delta V = -P(V_2 - V_1)$$

$$\frac{P=1atm=10^5 Pa, V_1=1L=10^{-3} m^3}{V_2=V_1 - \frac{20}{100} V_1 = \frac{8}{10} V_1 = \frac{8}{10} \times 10^{-3} m^3}$$

$$W = -10^5 \left(\frac{8}{10} \times 10^{-3} - 10^{-3} \right) = 20J$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۴»

«عمید زرین کفش»

با توجه به نمودار، درمی‌یابیم که هر سه فرایند در فشار ثابت انجام شده‌اند که در نمودار $V-T$ ، فرایند هم‌فشار خطی است که امتداد آن از مبدأ محور مختصات عبور می‌کند (رد گزینه‌های (۱) و (۳)). از طرفی

$$V = \frac{nR}{P} T \quad PV = nRT \quad \text{درمی‌یابیم که}$$

با توجه به معادله حالت $PV = nRT$ درمی‌یابیم که $V = \frac{nR}{P} T$ است که هرچه شیب نمودار $V-T$ کمتر باشد، در حقیقت فشار آن بیشتر است؛ زیرا شیب خط با فشار رابطه عکس دارد. پس با توجه به نمودار چون $P_3 > P_2 > P_1$ است، لذا با مقایسه شیب نمودار، آن‌ها در

$$\text{نمودار } V-T, \quad \frac{nR}{P_3} < \frac{nR}{P_2} < \frac{nR}{P_1}$$

شده و درمی‌یابیم که نمودار

گزینه «۴» صحیح است. (ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

گاز حبس شده در زیر پیستون یک فرایند هم‌فشار را طی می‌کند؛ زیرا وقتی گاز را به تدریج سرد می‌کنیم، در هر لحظه فشار گاز با فشار

$$P = P_0 + \frac{W}{A}$$

با دیواره ناچیز است، ابتدا فشار وارد بر پیستون که با فشار گاز برابر است را به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از رابطه $W = -P\Delta V$ ، کار انجام شده بر روی گاز را حساب می‌کنیم.

دقت کنید، $\Delta V = A \times \Delta h$ است و چون حجم گاز کم می‌شود، $\Delta V < 0$ می‌باشد.

$$P = P_0 + \frac{W}{A} \quad \frac{P_0=1.0^5 Pa, W=mg=1.0 \times 10=10.0N}{A=10.0cm^2=10.0 \times 10^{-4}m^2}$$

$$P = 1.0^5 + \frac{10.0}{10.0 \times 10^{-4}} = 1.0^5 + 10^4$$

$$= 11000 Pa = 11.0 \times 10^3 Pa$$

$$W = -P\Delta V \quad \frac{\Delta V = A \times \Delta h = 10.0 \times 10^{-4} \times (-0.2) = -2 \times 10^{-3} m^3}{P = 11.0 \times 10^3 Pa}$$

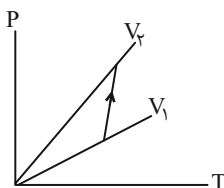
$$W = -11.0 \times 10^3 \times (-2 \times 10^{-3}) \Rightarrow W = 22.0 J$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۱»

«عمید زرین کفش»

دقت کنید که امتداد فرایند از مبدأ مختصات نمی‌گذرد؛ پس این فرایند، هم‌حجم نیست (رد گزینه ۳) و با رسم خطوطی از مبدأ مختصات به ابتدا و انتهای فرایند، حجم نقاط ابتدا و انتهای فرایند را مقایسه می‌کنیم.



با توجه به نمودار $P-T$ که شیب نمودار با حجم رابطه عکس دارد، درمی‌یابیم که $V_2 < V_1$ است، لذا گاز در این فرایند کاهش حجم داشته است و کار انجام شده روی آن مثبت است، پس درمی‌یابیم که گزینه ۱ صحیح است.

دلیل نادرستی گزینه ۲ این است که در این فرایند دمای گاز افزایش یافته است، پس انرژی درونی آن نیز افزایش می‌یابد.

با توجه به قانون اول ترمودینامیک، چون $\Delta U > 0$ است، لذا مجموع کار و گرمای مبادله شده صفر نیست که کار و گرما قرینه یکدیگر باشند

(دلیل نادرستی گزینه ۴)

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵ کتاب درسی)



۶۷- گزینه «۴»

«علیرضا امینی»

گام اول: ΔU برای هر دو مسیر یکسان است؛ چون در هر دو مسیر گاز از حالت معین a به حالت معین b رسیده است.

$$\Delta U_1 = \Delta U_2 \Rightarrow Q_1 + W_1 = Q_2 + W_2$$

گام دوم: در مسیر (۱) گاز 150J گرما از دست داده و 400J انرژی از طریق کار گرفته است.

$$Q_1 = -150\text{J}, W_1 = +400\text{J}$$

در مسیر (۲) گاز 300J گرما از دست داده است.

$$Q_2 = -300\text{J}, W_2 = ?$$

$$Q_1 + W_1 = Q_2 + W_2$$

$$\Rightarrow -150 + 400 = -300 + W_2 \Rightarrow W_2 = 550\text{J}$$

صورت سؤال کاری که گاز روی محیط انجام داده (یعنی W') را خواسته است.

$$W' = -W_2 = -550\text{J}$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۳۰ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۱»

«مهوری زمان زاره»

در اینجا دو فرایند متوالی داریم، هم‌فشار و سپس هم‌حجم.

ابتدا کار در فرایند هم‌فشار را حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} n &= 0 / \Delta \text{mol} \\ \Delta T &= 147 - 7 = 140\text{K} \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_1 = -nR\Delta T$$

$$= -0 / 5 \times 8 \times 140 = -560\text{J}$$

در فرایند هم‌حجم هم که کار صفر است:

$$W_2 = 0$$

چون گفته است که گاز در مجموع 770J گرما می‌گیرد: $Q = +770\text{J}$

در نهایت از قانون اول ترمودینامیک ΔU را به دست می‌آوریم:

$$\Delta U = Q + W = +770 - 560 = 210\text{J}$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۶۹- گزینه «۱»

«مهوری زمان زاره»

ابتدا علامت ΔU_{ac} را تعیین می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} a: \begin{cases} P = 5 \\ V = 15 \end{cases} \Rightarrow P \times V = 75 \\ c: \begin{cases} P = 3 \\ V = 25 \end{cases} \Rightarrow P \times V = 75 \end{aligned} \right\} \Rightarrow T_a = T_c \Rightarrow \Delta U_{abc} = 0$$

سپس به محاسبه W_{ac} می‌پردازیم:

$$W_{abc} = +S_{ab} - S_{bc} \text{ تراکم} - \text{انبساط}$$

$$W_{abc} = +\left(\frac{5+3}{2} \times 5 \times 100\right) - (3 \times 15 \times 100)$$

$$= +2000 - 4500 = -2500\text{J}$$

در نهایت قانون اول ترمودینامیک را می‌نویسیم:

$$\Delta U_{abc} = Q_{abc} + W_{abc} \Rightarrow 0 = Q_{abc} - 2500$$

$$\Rightarrow Q_{abc} = +2500\text{J}$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۳»

«عمیر زرین‌کفش»

انرژی درونی تابع دمای مطلق گاز است و از طرفی طبق معادله حالت، دمای مطلق متناسب با حاصل ضرب PV است، پس برای یافتن انرژی درونی در نقطه (۲) داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} \xrightarrow{PV} \frac{U_2}{U_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{P_2=2atm, P_1=1atm, V_2=2L, V_1=1L}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{2}{1} \times \frac{2}{1} = 4 \xrightarrow{U_1=720\text{J}} U_2 = 4 \times 720 = 2880\text{J}$$

حال با توجه به رابطه قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = W + Q \Rightarrow U_2 - U_1 = W + Q$$

$$\Rightarrow W + Q = 2880 - 720 = 2160\text{J} \quad (1)$$

از طرفی کار انجام شده در فرایند از مساحت زیر نمودار $P-V$ به دست می‌آید:

$$W = -S = -\frac{(4+2) \times 10^5}{2} \times (3-1) \times 10^{-3} = -600\text{J}$$

$$-600 + Q = 2160 \Rightarrow Q = 2760\text{J}$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵ کتاب درسی)



شیمی (۱) - عادی

۷۱- گزینه «۱»

«میلاد عزیز»

فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی موارد نادرست:

(آ) مولکول‌های آب از سمت اتم‌های هیدروژن خود با یون‌های کلرید جاذبه برقرار می‌کنند.

(ب) نحوه جهت‌گیری مولکول‌های آب در اطراف یون‌های Na^+ و Cl^- متفاوت است.

(ت) نیروی جاذبه یون-دو قطبی سبب آبیوشیده شدن یون‌های Na^+ و Cl^- می‌شود (نه اینکه نیرویی به آن غلبه کند).

(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۱۱۲ کتاب درسی)

۷۲- گزینه «۱»

«میرفسن حسینی»

تمامی موارد داده شده، نادرست هستند.

مورد اول: غلظت بسیاری از محلول‌ها در صنعت، پزشکی، داروسازی، کشاورزی و زندگی روزانه با درصد جرمی بیان می‌شود.

مورد دوم: اندازه‌گیری حجم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از جرم آن است.

مورد سوم: محلول غلیظ اسید نیتریک در صنعت با غلظت ۷۰ درصد جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، به محلول‌های رقیق‌تر تبدیل می‌شود.

مورد چهارم: مبنای محاسبه‌های کمی در شیمی مول است. پس بیان غلظتی از محلول پرکاربردتر خواهد بود که با مول‌های ماده حل‌شونده

و حجم محلول ارتباط داشته باشد. پس غلظت مولی (مولار) مناسب خواهد بود.

مورد پنجم: سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم، محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۹۸ کتاب درسی)

۷۳- گزینه «۱»

«مهمر همیری»

دو ترکیب نقره کلرید و باریم سولفات در دمای 25°C انحلال‌پذیری کمتر از ۰/۰۱ گرم دارند و نامحلول به‌شمار می‌آیند.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱ کتاب درسی)

۷۴- گزینه «۲»

«پویا رسنگاری»

در قدم اول درصد جرمی سدیم نیترات را در محلول سیرشده‌ای از آن، طبق رابطه زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{انحلال‌پذیری}}{\text{انحلال‌پذیری} + 100} \times 100 \Rightarrow \frac{85}{85 + 100} \times 100$$

$$\text{درصد} = \frac{1700}{37}$$

در قدم بعد درصد جرمی این محلول را به غلظت مولی آن تبدیل کرده و به همین طریق چگالی محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{چگالی} = \frac{10 \times \frac{1700}{37}}{85} \Rightarrow \text{چگالی} = \frac{10 \times \text{درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow \text{چگالی} = 1/11 \text{ g.mL}^{-1}$$

برای حل قسمت دوم سؤال، ابتدا باید جرم سدیم نیترات موجود در هر لیتر از محلول سیرشده را محاسبه کنیم:

$$? \text{ g NaNO}_3 = 1 \text{ L محلول} \times \frac{6 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3}$$

$$= 510 \text{ g NaNO}_3$$

جرمی از محلول ۱/۷ درصد جرمی سدیم نیترات که با استفاده از ۵۱۰ گرم سدیم نیترات می‌توان تهیه کرد را برحسب کیلوگرم محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ kg محلول} = 510 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{1000 \text{ g محلول}}{17 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ kg محلول}}{1000 \text{ g محلول}}$$

$$= 30 \text{ kg محلول}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

۷۵- گزینه «۳»

«سایه شیرازی»

مقایسه نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر ابتدایی گروه ۱۵ و ۱۷ جدول دوره‌ای به صورت زیر است:



(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۱۰۷ کتاب درسی)



۷۶- گزینه «۴»

«میلار عزیز»

در دمای ثابت، اگر فشار گاز n برابر شود، انحلال پذیری آن در آب نیز n برابر می شود.

$$\frac{mg}{100g H_2O} = 20 = \frac{9}{4/5} \times 10 = 20 \text{ در فشار } 9atm$$

جرم محلول را به تقریب برابر جرم آب در نظر گرفته و از جرم حل شونده به دلیل انحلال پذیری ناچیز در آب چشم پوشی می کنیم.

$$ppm = \frac{20 \times 10^{-3} g}{100g} \times 10^6 = 200$$

(آب، آهنک زندگی، صفحه های ۹۴، ۹۵، ۱۱۴ و ۱۱۵ کتاب درسی)

۷۷- گزینه «۴»

«میرفسن حسینی»

همه موارد داده شده درست هستند.

مواد A_2 و B_2 و AB به صورت گاز هستند و نمودار به انحلال پذیری این گازها در دما و فشار معین اشاره دارد.

A_2 و B_2 به ترتیب گازهای N_2 و O_2 و AB گاز NO است. همچنین A_2 و B_2 دارای مولکول های ناقطبی بوده و جرم مولی A_2 کمتر از B_2 است و ترتیب انحلال پذیری آن ها در دما و فشار معین به صورت $AB > B_2 > A_2$ است.

مورد اول: CB_2 را می توان CO_2 در نظر گرفت ($O=C=O$ با گشتاور دو قطبی صفر) با اینکه طبق پیش بینی، باید انحلال پذیری NO بیشتر از CO_2 باشد اما به دلیل بیشتر بودن جرم مولکولی CO_2 نسبت به جرم مولکولی NO ، همچنین به دلیل واکنش شیمیایی CO_2 با آب، با وجود قطبی بودن مولکول NO ، انحلال پذیری CO_2 در آب بیشتر است.

مورد دوم: انحلال نمک بر انحلال گاز AB در آب (و البته تمامی گازها) تأثیر دارد. افزودن محلول $NaCl$ ، نمک جایگزین اکسیژن حل شده می گردد و در نتیجه مقداری از O_2 خارج می گردد.

مورد سوم: شیب نمودار انحلال پذیری گاز AB بیشتر از B_2 و B_2 هم بیشتر از A_2 است؛ پس گاز AB کاهش میزان انحلال پذیری بیشتری نسبت به گازهای B_2 و A_2 خواهد داشت.

مورد چهارم:

$$ppm = \frac{\text{جرم } AB}{\text{جرم } AB + \text{جرم آب}} \times 10^6 = \frac{0.04}{0.04 + 100} \times 10^6 = 400 ppm$$

(آب، آهنک زندگی، صفحه های ۹۴، ۹۵ و ۱۱۵ کتاب درسی)

۷۸- گزینه «۴»

«منصور سلیمانی ملکان»

هرگاه در یک مخلوط، کلیه خواص در سرتاسر آن یکسان باشد، یعنی مخلوط همگن (محلول) است. از میان مخلوط های داده شده فقط آب و هگزان یک مخلوط ناهمگن است و سایر مخلوط ها محلول هستند.

(آب، آهنک زندگی، صفحه های ۹۲، ۱۰۹ و ۱۱۱ کتاب درسی)

۷۹- گزینه «۱»

«هادی عبادی»

موارد اول و دوم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد سوم: هم اتانول و هم استون به هر نسبتی در آب حل می شوند.

مورد چهارم: اختلاف جرم مولی دو ترکیب معادل جرم مولی یک اتم کربن است.

مورد پنجم: نیروهای بین مولکولی استون از نوع واندوالسی است، نه هیدروژنی!

(آب، آهنک زندگی، صفحه های ۱۰۷ و ۱۰۹ کتاب درسی)

۸۰- گزینه «۲»

«کامران پعفری»

مولکول های H_2O در حالت بخار جدا از هم هستند و آزادانه و نامنظم از جایی به جای دیگر انتقال می یابند.

در حالت مایع مولکول ها با هم پیوند هیدروژنی قوی دارند و می توانند روی هم بلغزند. در حالت مایع مولکول ها در جاهای ثابتی قرار ندارند.

(آب، آهنک زندگی، صفحه ۱۰۸ کتاب درسی)

۸۱- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

برای یون پتاسیم (K^+) داریم:

$$\%2 = \frac{38 \times 10^{-3} g K^+}{1000g \text{ محلول}} \times 100 = 3.8 \times 10^{-2}$$

برای یون کلسیم (Ca^{2+}) داریم:

$$\%0.4 = \frac{\text{جرم یون } Ca^{2+}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 0.04 = \frac{x}{1000} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 0.4 g Ca^{2+} = 400 mg Ca^{2+}$$

$$ppm = \%0.4 \times 10^4 = 0.4 \times 10^4 = 400$$

(آب، آهنک زندگی، صفحه های ۹۴ تا ۹۶ کتاب درسی)



۸۲- گزینه ۱»

«کتاب آبی»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱»:

$$?g \text{ NaOH} = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}}$$

$$\frac{0.01 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.4 \text{ g NaOH}$$

گزینه ۲»:

$$?g \text{ NaOH} = 100 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{213 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}}$$

$$\times \frac{0.01 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \approx 0.188 \text{ g NaOH}$$

گزینه ۳»:

$$?g \text{ NaCl} = 5 \text{ mL محلول} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{20 \text{ g NaCl}}{100 \text{ g محلول}}$$

$$= 1/2 \text{ g NaCl}$$

گزینه ۴»:

$$?g \text{ Na}_2\text{SO}_4 = 0.04 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 5.68 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۶، ۹۸ و ۹۹ کتاب درسی)

۸۳- گزینه ۲»

«کتاب آبی»

$$\text{جرم متانول در محلول اول} \Rightarrow 40 = \frac{x}{200} \times 100 \Rightarrow x = 80 \text{ g}$$

$$\text{جرم متانول در محلول دوم} \Rightarrow 70 = \frac{y}{300} \times 100 \Rightarrow y = 210 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی متانول در محلول نهایی} = \frac{80 + 210}{300 + 200} \times 100 = 58\%$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۹۶ کتاب درسی)

۸۴- گزینه ۲»

«کتاب آبی»

ابتدا جرم یون کلرید موجود در ۵۰ mL از محلول را محاسبه می‌کنیم،

سپس غلظت آن را به دست می‌آوریم:

$$?g \text{ Cl}^- = 4 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol Ca}^{2+}}$$

$$\times \frac{35.5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 71 \times 10^{-4} \text{ g Cl}^-$$

$$\text{ppm} = \frac{71 \times 10^{-4} \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 10^6 = 142 \text{ ppm}$$

غلظت یون کلرید در ۵۰ mL محلول با غلظت این یون در کل محلول

برابر است. حال جرم CaCl_2 در محلول اولیه را به دست می‌آوریم:

جرم Ca^{2+} در ۲۰۰ mL محلول

$$= 4 \times 10^{-3} \times 4 = 16 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+}$$

$$?g \text{ CaCl}_2 = 16 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}}$$

$$\times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 4.44 \times 10^{-2} \text{ g CaCl}_2$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی)

۸۵- گزینه ۲»

«کتاب آبی»

موارد آ و ب درست هستند.

$$\frac{0.12 \text{ mol}}{0.05 \text{ L}} = 2.4 \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{غلظت محلول (۱):}$$

$$\frac{0.06 \text{ mol}}{0.05 \text{ L}} = 1.2 \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{غلظت محلول (۲):}$$

بررسی موارد نادرست:

(ب) غلظت محلول حاصل از مخلوط کردن دو ظرف

$$\frac{\text{مجموع مول‌ها}}{\text{حجم نهایی}} = \frac{0.06 + 0.12}{0.05 + 0.05} = \frac{0.18}{0.1} = 1.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$2 \text{ dL} = 200 \text{ mL} = 0.2 \text{ L} \quad \text{(ت)}$$

$$\text{حل‌شونده} = 0.2 \text{ L} \times \frac{1.2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.24 \text{ mol} \Rightarrow \text{محلول (۲)}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹ کتاب درسی)



۸۶- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

جرم مولی گلوکز با فرمول $C_6H_{12}O_6$ برابر با $180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌باشد. عدد ۱۸۰ که دستگاه گلوکومتر نشان می‌دهد؛ یعنی ۱۸۰ میلی‌گرم گلوکز در 100 mL ($1 \text{ dL} = 100 \text{ mL}$) خون وجود دارد، بنابراین داریم:

$$? \text{ mol } C_6H_{12}O_6 = 180 \times 10^{-3} \text{ g } C_6H_{12}O_6$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} = 10^{-3} \text{ mol } C_6H_{12}O_6$$

$$\text{مقدار حل‌شونده بر حسب مول} = \frac{10^{-3} \text{ mol}}{10^{-1} \text{ L}} = \text{غلظت مولی (مولار)}$$

$$= 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{جرم محلول} = 100 \text{ mL} \times \frac{1/10 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 11 \text{ g}$$

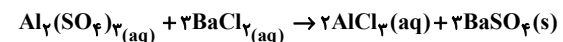
$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{11}{110} \times 100 = 10\%$$

(آب، آهنک زنگی، صفحه‌های ۹۶ و ۹۹ کتاب درسی)

۸۷- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



غلظت مولار محلول رقیق شده آلومینیم سولفات برابر است با:

$$\frac{1}{V} \text{ mol } BaSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } BaSO_4}{10^3 \text{ mmol } BaSO_4} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{3 \text{ mol } BaSO_4}$$

$$= 4 \times 10^{-4} \text{ mol } Al_2(SO_4)_3$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{n}{V} = \frac{4 \times 10^{-4} \text{ mol}}{20 \times 10^{-3} \text{ L}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

غلظت محلول اولیه آلومینیم سولفات برابر است با:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-2} \times 200 = \text{غلظت مولی محلول غلیظ}$$

$$\Rightarrow \text{غلظت مولی محلول غلیظ} = 0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(آب، آهنک زنگی، صفحه ۹۸ کتاب درسی)

۸۸- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند:
(ب)

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 0.25 = \frac{x}{1000} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.25 \text{ mg}$$

(ت) جرم مولی CO برابر با ۲۸ گرم بر مول می‌باشد.

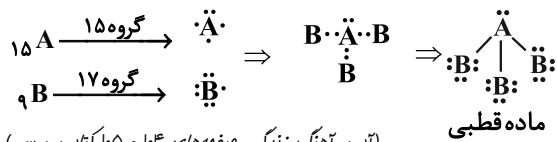
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 280 = \frac{x}{1000} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.28 \text{ g}$$

$$0.28 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} = 0.01 \text{ mol CO}$$

(آب، آهنک زنگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی)

۸۹- گزینه «۴»

«کتاب آبی»



(آب، آهنک زنگی، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ کتاب درسی)

۹۰- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

موارد «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

دلیل نادرستی مورد «ت»: در میان ترکیب‌های ناقطبی هر چه جرم مولی ترکیبی بیش‌تر باشد، نقطه جوش آن نیز بیش‌تر است.

(آب، آهنک زنگی، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ کتاب درسی)

شیمی (۱) - موازی

۹۱- گزینه «۲»

«سیرسحاب اعرابی»

جرم کل آب‌های روی کره زمین در حدود 1.5×10^{18} تن برآورد می‌شود؛ نه کیلوگرم!

(آب، آهنک زنگی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸ کتاب درسی)

۹۲- گزینه «۱»

«منصور سلیمانی ملکان»

فقط مورد چهارم درست است.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: در سرتاسر یک محلول، حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی آن یکسان است.

مورد دوم: گلاب، محلول آبی چندین ماده آلی در آب است.

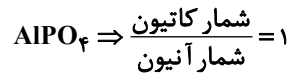
مورد سوم: خواص یک محلول به نوع حلال و حل‌شونده و مقدار آن‌ها بستگی دارد.

(آب، آهنک زنگی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی)



۹۳- گزینه ۴»

«فامر پویان نظر»



ترکیب (ب): آهن (II) نیتريد: Fe_2N_4

فرمول شیمیایی ترکیب (ج): $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

تعداد اتم‌های ترکیب (د): ۶ اتم $\text{BaSO}_4 \Rightarrow$

(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲ کتاب درسی)

۹۴- گزینه ۱»

«مهمر سقاوسگری»

گزینه ۱: کروم (III) سولفات $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \Leftarrow 17$ اتم

گزینه ۲: منیزیم فسفات $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \Leftarrow 13$ اتم

گزینه ۳: آمونیوم کربنات $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \Leftarrow 14$ اتم

گزینه ۴: آلومینیم نیترات $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \Leftarrow 13$ اتم

(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲ کتاب درسی)

۹۵- گزینه ۳»

«مهمر فلاح نژاد»

بررسی موارد نادرست جدول داده شده:

حالت فیزیکی نقره کلرید در واکنش (۱)، جامد (s) است.

واکنش (۲) برای شناسایی یون Ca^{2+} به کار می‌رود.

چون می‌بایست معادله موازنه شده واکنش نوشته شود، ضریب NaCl برابر ۲ است.

(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۱۹ و ۹۰ کتاب درسی)

۹۶- گزینه ۱»

«میرسن حسینی»

تمامی موارد داده شده، نادرست هستند.

مورد اول: غلظت بسیاری از محلول‌ها در صنعت، پزشکی و داروسازی،

کشاورزی و زندگی روزانه با درصد جرمی بیان می‌شود.

مورد دوم: اندازه‌گیری حجم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از جرم آن است.

مورد سوم: محلول غلیظ اسید نیتريك در صنعت با غلظت ۷۰ درصد

جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، به محلول‌های رقیق‌تر تبدیل می‌شود.

مورد چهارم: مبنای محاسبه‌های کمی در شیمی مول است. پس بیان

غلظتی از محلول پرکاربردتر خواهد بود که با مول‌های ماده حل شونده

و حجم محلول ارتباط داشته باشد. پس غلظت مولی (مولار) مناسب

خواهد بود.

مورد پنجم: سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم، محلول ۵ درصد

جرمی استیک اسید در آب است.

(آب، آهنک زندگی، صفحه ۹۸ کتاب درسی)

۹۷- گزینه ۱»

«آرمین عقیمی»

مقدار یون سدیم در ۲ لیتر محلول NaNO_3 برابر 0.04 مول و در هر لیتر از محلول Na_2SO_4 برابر 0.08 مول است، از این رو داریم:

$$\text{ppm} = \frac{(0.04 + 0.08 \times 2) \times 23}{(2000 \times 1.06) + (1000 \times 1.21)} \times 10^6 = 1120$$

$$\Rightarrow V = 3L$$

بنابراین میزان یون نیترات در محلول NaNO_3 برابر 0.04 مول و

میزان یون سولفات در محلول Na_2SO_4 برابر 0.12 مول است.

مولاریته آنیون‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{0.04 + 0.12}{2 + 3} = 0.032 \text{ mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنک زندگی، صفحه ۹۸ کتاب درسی)

۹۸- گزینه ۱»

«مهمر همیری»

دو ترکیب نقره کلرید و باریم سولفات در دمای 25°C انحلال‌پذیری کمتر از 0.1 گرم در آب دارند و نامحلول به‌شمار می‌آیند.

(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱ کتاب درسی)

۹۹- گزینه ۲»

«پویا رسنگاری»

در قدم اول درصد جرمی سدیم نیترات را در محلول سیرشده‌ای از آن، طبق رابطه زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{انحلال‌پذیری}}{\text{انحلال‌پذیری} + 100} \times 100 \Rightarrow \frac{85}{85 + 100} \times 100$$

$$= \frac{1700}{37} \text{ درصد}$$

در قدم بعد درصد جرمی این محلول را به غلظت مولی آن تبدیل کرده و به همین طریق چگالی محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{چگالی} = \frac{10 \times \frac{1700}{37}}{85} \Rightarrow 6 = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی} \times 10}{\text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow \text{چگالی} = 1/11 \text{ g.mL}^{-1}$$

برای حل قسمت دوم سؤال، ابتدا باید جرم سدیم نیترات موجود در هر لیتر از محلول سیرشده را محاسبه کنیم:

$$? \text{ g NaNO}_3 = 1L \text{ محلول} \times \frac{6 \text{ mol NaNO}_3}{1L \text{ محلول}} \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3}$$

$$= 510 \text{ g NaNO}_3$$

سپس جرمی از محلول $1/7$ درصد جرمی سدیم نیترات که با استفاده از 510

گرم سدیم نیترات می‌توان تهیه کرد را بر حسب کیلوگرم محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ kg محلول} = 510 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{100 \text{ g محلول}}{17 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ kg محلول}}{1000 \text{ g محلول}}$$

$$= 30 \text{ kg محلول}$$

(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳ کتاب درسی)



۱۰۰- گزینه «۳»

«هاری ریمی کیاسری»

ماده	فرمول شیمیایی	مدل فضا پرکن	قطبیت مولکول	جرم مولی (g mol ⁻¹)	حالت فیزیکی (۲۵°C)	نقطه جوش (°C)
آب	H ₂ O		قطبی	۱۸	مایع	۱۰۰
هیدروژن سولفید	H ₂ S		قطبی	۳۴	گاز	-۶۰

گشتاور دو قطبی - نیروی بین مولکولی - حالت فیزیکی متفاوت است.
(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۰۱- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

برای یون پتاسیم (K⁺) داریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{380 \times 10^{-3} \text{ g K}^+}{1000 \text{ g محلول}} \times 100 = 3/8 \times 10^{-2} \%$$

برای یون کلسیم (Ca²⁺) داریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم یون Ca}^{2+}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 0/04 = \frac{x}{1000} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 0/4 \text{ g Ca}^{2+} = 400 \text{ mg Ca}^{2+}$$

$$\text{ppm} = \text{درصد جرمی} \times 10^4 = 0/04 \times 10^4 = 400$$

(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ کتاب درسی)

۱۰۲- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$? \text{ g NaOH} = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}}$$

$$\frac{0/01 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0/04 \text{ g NaOH}$$

گزینه «۲»:

$$? \text{ g NaOH} = 100 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{2/13 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}}$$

$$\times \frac{0/1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \approx 0/188 \text{ g NaOH}$$

گزینه «۳»:

$$? \text{ g NaCl} = 5 \text{ mL محلول} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{20 \text{ g NaCl}}{100 \text{ g محلول}}$$

$$= 1/2 \text{ g NaCl}$$

گزینه «۴»:

$$? \text{ g Na}_2\text{SO}_4 = 0/4 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 56/8 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۹۶، ۹۸ و ۹۹ کتاب درسی)

۱۰۳- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

$$\text{جرم متانول در محلول اول} \Rightarrow 40 = \frac{x}{200} \times 100 \Rightarrow x = 80 \text{ g}$$

$$\text{جرم متانول در محلول دوم} \Rightarrow 70 = \frac{y}{300} \times 100 \Rightarrow y = 210 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی متانول در محلول نهایی} = \frac{80 + 210}{300 + 200} \times 100 = 58\%$$

(آب، آهنک زندگی، صفحه ۹۶ کتاب درسی)

۱۰۴- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

ابتدا جرم یون کلرید موجود در ۵۰ mL از محلول را محاسبه می‌کنیم،

سپس غلظت آن را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g Cl}^- = 4 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol Ca}^{2+}}$$

$$\times \frac{35/5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 71 \times 10^{-4} \text{ g Cl}^-$$

$$\text{ppm} = \frac{71 \times 10^{-4} \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 10^6 = 142 \text{ ppm}$$

غلظت یون کلرید در ۵۰ mL محلول با غلظت این یون در کل محلول

برابر است. حال جرم CaCl_۲ در محلول اولیه را به دست می‌آوریم:

جرم Ca^{۲+} در ۲۰۰ mL محلول

$$= 4 \times 10^{-3} \times 4 = 16 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+}$$

$$? \text{ g CaCl}_2 = 16 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}}$$

$$\times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 4/44 \times 10^{-2} \text{ g CaCl}_2$$

(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی)



۱۰۵- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

موارد آ و پ درست هستند.

غلظت محلول (۱): $\frac{0/12 \text{ mol}}{0/05 \text{ L}} = 2/4 \text{ mol.L}^{-1}$

غلظت محلول (۲): $\frac{0/06 \text{ mol}}{0/05 \text{ L}} = 1/2 \text{ mol.L}^{-1}$

بررسی موارد نادرست:

(ب) غلظت محلول حاصل از مخلوط کردن دو ظرف

مجموع مولها / حجم نهایی = $\frac{0/06 + 0/12}{0/05 + 0/05} = \frac{0/18}{0/1} = 1/8 \text{ mol.L}^{-1}$

(ت) $2 \text{ dL} = 200 \text{ mL} = 0/2 \text{ L}$

حل شونده $\text{mol} = 0/2 \text{ L} \times \frac{1/2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0/24 \text{ mol}$ (۲)

(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹ کتاب درسی)

۱۰۶- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

جرم مولی گلوکز با فرمول $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ برابر با 180 g.mol^{-1}

می‌باشد. عدد ۱۸۰ که دستگاه گلوکومتر نشان می‌دهد؛ یعنی ۱۸۰

میلی گرم گلوکز در 100 mL ($1 \text{ dL} = 100 \text{ mL}$) خون وجود دارد،

بنابراین داریم:

$? \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180 \times 10^{-3} \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$\times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 10^{-3} \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

غلظت مولی (مولار) = $\frac{10^{-3} \text{ mol}}{10^{-1} \text{ L}}$ = مقدار حل شونده بر حسب مول / حجم محلول بر حسب لیتر

$= 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

جرم محلول = $100 \text{ mL} \times \frac{1/1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 110 \text{ g}$

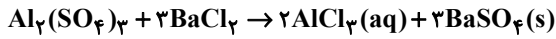
درصد جرمی = $\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{0/18}{110} \times 100 = 0/16\%$

(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۹۶ و ۹۹ کتاب درسی)

۱۰۷- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



غلظت مولار محلول رقیق شده آلومینیم سولفات برابر است با:

$1/2 \text{ mmol BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{10^3 \text{ mmol BaSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{3 \text{ mol BaSO}_4}$

$= 4 \times 10^{-4} \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3$

غلظت مولی = $\frac{n}{V} = \frac{4 \times 10^{-4} \text{ mol}}{20 \times 10^{-3} \text{ L}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

غلظت محلول اولیه آلومینیم سولفات برابر است با:

$M_1V_1 = M_2V_2$

$2 \times 10^{-2} \times 200 = 5 \times \text{غلظت مولی محلول غلیظ}$

$\Rightarrow 2 \times 10^{-2} \times 200 = 0/8 \text{ mol.L}^{-1}$

(آب، آهنک زندگی، صفحه ۹۸ کتاب درسی)

۱۰۸- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند:

(ب)

$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 0/25 = \frac{x}{1000} \times 10^{-3} \times 10^6$

$\Rightarrow x = 0/25 \text{ mg}$

(ت) جرم مولی CO برابر با ۲۸ گرم بر مول می‌باشد.

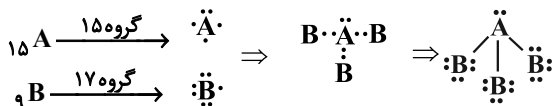
$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 280 = \frac{x}{1000} \times 10^6 \Rightarrow x = 0/28 \text{ g}$

$0/28 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} = 0/01 \text{ mol CO}$

(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی)

۱۰۹- گزینه «۴»

«کتاب آبی»



(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ کتاب درسی)

ماده قطبی

۱۱۰- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

موارد «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

دلیل نادرستی مورد «ت»: در میان ترکیب‌های ناقصی هر چه جرم

مولی ترکیبی بیش تر باشد، نقطه جوش آن نیز بیش تر است.

(آب، آهنک زندگی، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ کتاب درسی)