



دفترچه سؤال

پایه دهم ریاضی

۱۴۰۲ اردیبهشت ماه

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	۳۵ دقیقه
۱۵ دقیقه	هندسه (۱)	۱۰	۴۱-۵۰	۷	۱۵ دقیقه
	فیزیک (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۹	۳۵ دقیقه
۲۰ دقیقه	شیمی (۱)- عادی آشنا	۲۰	۷۱-۹۰	۱۳	۲۰ دقیقه
	شیمی (۱)- موازی آشنا	۲۰	۹۱-۱۱۰	۱۶	

طراحان

ریاضی (۱)	صاحب گیلانی‌نیا- مسعود برملا- محمد یگانه- علی آزاد- بهرام حلاج- علی سرآبادانی- مهدی حاجی‌نژادیان- محمد توزنده‌جانی- سپهر قواتی- مجید فدایی- کریم نصیری- محمد حمیدی- بهنام کلاهی- یاسین قوی‌بنجه
هندسه (۱)	علی ایمانی- صاحب گیلانی‌نیا- امیرحسین ابومحبوب- نریمان فتح‌الهی- محمد حمیدی- محمد خندان- محبووه 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- سجاد شیری‌طرزمن- منصور سلیمانی ملکان- هادی عبادی- کامران جعفری- سید‌سحاب اعرابی- حامد پویان‌نظر- محمد سقاوسکری- محمد فلاحت‌زاد- آرمین عظیمی- هادی رحیمی کیاسری

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مسئندسازی
ریاضی (۱)	عاطفه خان‌محمدی	مهرداد ملوندی- علی مرشد- رضا سیدنجمی- حنانه عابدینی	الله شهبازی
هندسه (۱)	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی- حنانه عابدینی- سجاد محمدنژاد	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱)	حمید زرین‌کفش	زهره آقامحمدی- بابک اسلامی- امیر محمودی ازابی	احسان صادقی
شیمی (۱)	علی افخمی‌نیا	سید‌محمد‌حسن معروفی- سروش عبادی- پویا رستگاری	سید‌امیر‌حسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

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

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۶۳ بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام) تلفن: ۰۶۴۶۳-۰۶۱



۳۵ دقیقه

- شمارش، بدون شمردن / آمار و احتمال
فصل ۶ و فصل ۷ تا پایان احتمال یا اندازه‌گیری شناس
صفنهای ۱۱۱ تا ۱۱۸

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سوال

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

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون آمروز	چند از ۱۰ آزمون قبل

ریاضی (۱) - عادی

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؟

(۱) ۹۶ (۲) ۹۵ (۳) ۹۴ (۴) ۸۰

۲- 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

۳- با دو رقم ۰ و ۱ چند عدد پنج رقمی می‌توان نوشت?
(۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

$$P(5,3) - P(4,r) = 56 \quad \text{کدام است؟}$$

$$\frac{(2r+3)!}{(r+3)!}$$

(۱) ۵ (۲) ۴۲ (۳) ۵۴ (۴) ۱۲

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

(۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۰

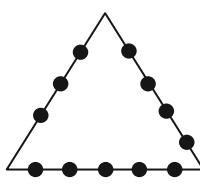
۵- در چند جایگشت از حروف کلمه **bannana**، حروف صدادار یک در میان قرار گرفته‌اند؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

۶- 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).

(۱) ۷۶٪ (۲) ۴۸٪ (۳) ۲۴٪ (۴) ۱۲٪

۷- با ۱۲ نقطه بر روی شکل روبرو چند مثلث می‌توان رسم کرد?



(۱) ۲۰۴

(۲) ۲۰۵

(۳) ۲۲۰

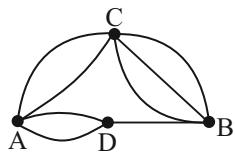
(۴) ۲۲۱

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

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

۹- 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 $\frac{1}{\mu}$ باشد. تعداد لامپ‌های سوخته کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۷



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 D رفت که از 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 نکنیم.

۱) (۴)

۲) (۳)

۳) (۲)

۴) (۱)

۱۲- رمز دستگاهی به صورت

رقم	حرف	رقم
-----	-----	-----

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

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

۵۷۶) (۴)

۱۰۰) (۳)

۲۶۰) (۲)

۲۲۵) (۱)

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

۳۵۲) (۴)

۲۵۲) (۳)

۷۴۸) (۲)

۶۴۸) (۱)

$$14- \text{در تساوی } \frac{n!}{3!} = \frac{(n-2)!}{2!} \text{ مقدار } n \text{ کدام است؟}$$

۴) مقداری برای n وجود ندارد.

۳) (۳)

۴) (۲)

$$\frac{1+\sqrt{13}}{2})$$

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؟

۵۷۶) (۴)

۱۴۴) (۳)

۲۸) (۲)

۹۶) (۱)

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

۱۲۶۰) (۴)

۶۹۶) (۳)

۲۰) (۲)

۴۹۲۰) (۱)

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

۷۲۰) (۴)

۳۶۰) (۳)

۵۴۰) (۲)

۱۲۰) (۱)

$$18- \text{اگر } C(n, 3) \text{ باشد، آنگاه حاصل } C(n+3, 8) = \frac{P(n, 3)}{\lambda} \text{ کدام است؟}$$

۹) (۴)

۱) (۳)

۴۵) (۲)

۱۶۵) (۱)

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

۲۸) (۴)

۲۱) (۳)

۱۵) (۲)

۱۰) (۱)

۲۰- احتمال بارش باران در هفته آخر پائیز، $\frac{3}{17}$ برابر احتمال عدم بارش باران است. اگر احتمال بارش برف ۰/۱۸ و احتمال بارش هر دو (برف و

باران)، ۰/۱۲ باشد، احتمال اینکه حداقل یکی ببارد، کدام است؟

۰/۲۴) (۴)

۰/۲۳) (۳)

۰/۲۲) (۲)

۰/۲۱) (۱)



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

ریاضی (۱) - موازی

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

تابع (x) کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

$$(-10, -2)$$

$$(-3, 4)$$

$$(-12, 2)$$

$$[-8, 3)$$

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 $y = x^2$ نامنفی باشد؟

$$5$$

$$4$$

$$3$$

$$2$$

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 150° سی‌سی از خط تولید این کارخانه حذف شود، چند نوع خودروی مورد نظر با دنده اتوماتیک هنوز تولید می‌شود؟

$$80$$

$$94$$

$$95$$

$$96$$

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

$$665$$

$$49$$

$$211$$

$$100$$

$$32$$

$$16$$

$$12$$

$$8$$

۲۵- با دو رقم 0 و ۱ چند عدد پنج رقمی می‌توان نوشت؟

$$54$$

$$42$$

$$5$$

$$1$$

۲۶- اگر $P(5,3) - P(4,r) = 56$ کدام است؟

$$(2r+3)!$$

$$(r+3)!$$

۲۷- اگر $f(x) = \left\{ \begin{array}{l} (1, \frac{a^2}{3})(5, 2c^2)(9, b^3) \\ (5, m)(6, n^2 - m^2)(2, 3)(4, 2k^2 - n) \end{array} \right\}$ یک تابع همانی باشد،

حاصل $4f(4) - 3g(5)$ کدام است؟

$$-2$$

$$-3$$

$$2$$

$$1$$

۲۸- در چند عدد سه‌رقمی، ارقام تکراری وجود دارد؟

$$352$$

$$252$$

$$748$$

$$648$$

۲۹- در چند جایگشت از حروف کلمه $bannana$ ، حروف صدادار یک در میان قرار گرفته‌اند؟

$$16$$

$$12$$

$$8$$

$$1$$

۳۰- یک قفل رمزی، دارای یک رمز ۳ رقمی فرد با ارقام $1, 2, 000, 9$ می‌باشد. اگر رمز این قفل را ندانیم و امتحان کردن هر رمز ۲ دقیقه طول بکشد، حداقل چند ساعت طول می‌کشد تا قفل باز شود؟

$$13/5$$

$$13$$

$$12/5$$

$$12$$



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

(۴) -۹

(۳) ۹

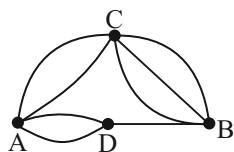
(۲) -۳

(۱) ۳

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

(A ≠ 0) کدام است؟ $g(A)$ (۴) $2 + \frac{1}{A}$ (۳) $2 - \frac{1}{A}$ (۲) $1 + \frac{1}{A}$ (۱) $1 - \frac{1}{A}$

۳۳- اگر تابع خطی $f(x)$ را ۲ واحد به سمت x های منفی انتقال دهیم از نقطه (۶,-۴) و اگر تابع $f(x)$ را ۳ واحد به سمت x های مثبت انتقال دهیم از نقطه (-۱,۴) می‌گذرد. کدام گزینه تابعی را نشان می‌دهد که برد آن تنها شامل یک عضو است؟

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

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.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۳۵- رمز دستگاهی به صورت

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

 تعریف شده است که حروف انگلیسی‌اند. تعداد حالاتی که تمامی حروف و ارقام متمایز باشند چند برابر تعداد حالاتی است که رمز تولید شده متقارن باشد؟

(۴) ۵۷۶

(۳) ۱۰۰

(۲) ۲۶۰

(۱) ۲۲۵

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

(۴) مقداری برای n وجود ندارد.

(۳) ۳

(۲) ۴

(۱) $\frac{1+\sqrt{13}}{2}$

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؟

(۴) ۵۷۶

(۳) ۱۴۴

(۲) ۲۸

(۱) ۹۶

(۴) ۱۲۶۰

(۳) ۶۹۶

(۲) ۱۲۰

(۱) ۴۹۲۰

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

(۴) ۷۲۰

(۳) ۳۶۰

(۲) ۵۴۰

(۱) ۱۲۰

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؟

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



۱۵ دقیقه

تمسم هفتادی

از ابتدای فط، نقطه و صفحه تا
پایان تفکر تمسمی
صفوهات ۷۷ تا ۹۱

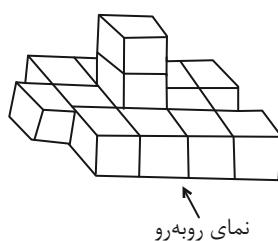
هندسه (۱)

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 قبلاً چند از ۱۰ بوده است?
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

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

۴۱- اگر a و b به ترتیب تعداد مربع‌های واحد دیده شده در نمای 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؟

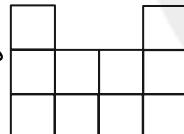
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) صفر

دیده شود؟



۶ (۱)

۱۲ (۲)

۱۸ (۳)

۲۴ (۴)

۴۴- تمام وجههای مکعب مستطیلی به ابعاد $4 \times 4 \times 6$ 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؟

 $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (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 فضاء، بی‌شمار صفحه می‌گذرد.

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

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

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

۲) متقاطع

۱) موازی

۴) برهمنطبق

۳) متنافر

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

هر دو خط d_1 و d_2 را قطع کند؟

۴) بی‌شمار

۳ (۳) ۲ (۲)

۱) هیچ

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؟

۲) خط d درون صفحه Q قرار دارد.۱) خط d بر صفحه P' عمود است.۴) خط d بر خط L' عمود است.۳) خط d بر خط L عمود است.

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

۳۵ (۲)

۳۰ (۳)

۵۰ (۴)

۴۰ (۳)



۳۵ دقیقه

دما و گرمایی / ترمودینامیک
فصل ۱۴ از ابتدای (وشن‌های
انتقال گرمایی) تا پایان فصل و
فصل ۱۵ تا ابتدای فرایند هم‌دما
صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۳۵

فیزیک (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سوال

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

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

۱-۵۱- 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.

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «ب» و «ت»

(۱) «الف» و «ت»

۱-۵۲- مخزنی به حجم ۵ لیتر حاوی گاز نیتروژن در فشار 2atm و دمای 7°C است. جرم گاز موجود در مخزن چند گرم است؟ ($M = \frac{g}{\text{mol}}$)

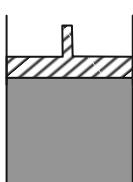
$$(R = \frac{J}{\text{mol} \cdot \text{K}})$$

(۴) ۲۵

(۳) ۱۲/۵

(۲) ۵۰

(۱) ۶/۲۵

۱-۵۳- در شکل زیر، حجم گاز زیر پیستون 2L 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

۱-۵۴- اگر دمای مطلق گاز کاملی از 27°C به 47°C برسد و فشار آن 20 درصد کاهش یابد، چگالی گاز چگونه تغییر می‌کند؟

(۲) ۳۳ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۱) ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

۱-۵۵- راندهای فشار باد لاستیک خودروی خود را قبل از حرکت با فشارسنج 214kPa اندازه می‌گیرد و دما در این مکان 15°C هست. پس ازمدتی رانندگی، راننده دوباره فشار باد لاستیک خودرو را اندازه می‌گیرد که در این حالت 241kPa شده است. با فرض اینکه حجم هوای درونلاستیک تغییر نکرده باشد، دمای لاستیک در حالت دوم تقریباً چند درجه سلسیوس است؟ ($P_0 = 101\text{kPa}$)

(۴) ۵۰

(۳) ۴۰

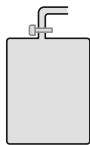
(۲) ۳۰

(۱) ۲۰



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 باقیمانده در ظرف چند برابر خواهد شد؟



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

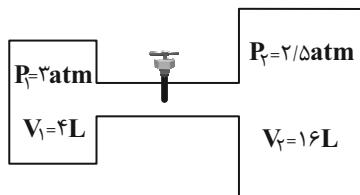
$$1 \text{ و } \frac{5}{3} \quad (۴)$$

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

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

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 22°C و دیگری محتوی اکسیژن با دمای 47°C می‌باشند. 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 می‌دهد؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$ و $M_{H_2} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $M_{He} = 4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

$$90 \quad (۴)$$

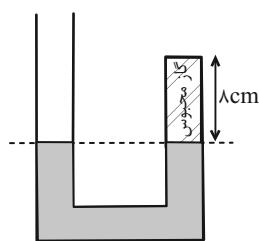
$$80 \quad (۳)$$

$$75 \quad (۲)$$

$$60 \quad (۱)$$

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

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



$$96 \quad (۱)$$

$$127 \quad (۲)$$

$$207 \quad (۳)$$

$$400 \quad (۴)$$



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

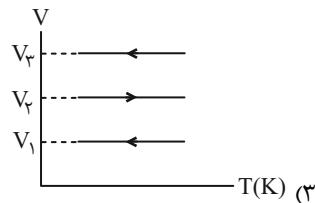
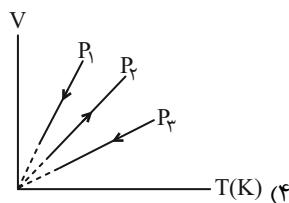
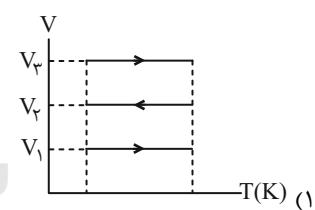
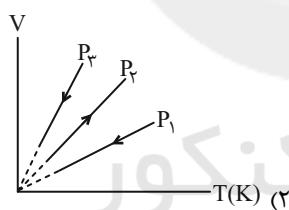
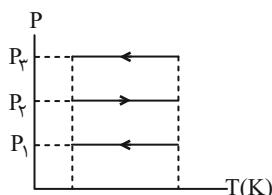
- (۱) در ترمودینامیک، فرایندهای فیزیکی به کمک گروهی از کمیت‌های میکروسکوپی توصیف می‌شود.
 - (۲) در طول فرایند ایستاوار، دستگاه همواره بسیار نزدیک به حالت تعادل بوده و به سرعت به تعادل می‌رسد.
 - (۳) یک دستگاه ترمودینامیکی در صورتی در حال تعادل است که متغیرهای ترمودینامیکی آن به طور خودبه‌خود تغییر نکنند.
 - (۴) چگالی، حجم و تعداد مول همگی جزء متغیرهای ترمودینامیکی یک گاز کامل محسوب می‌شوند.
- ۶۲- در یک فرایند ترمودینامیکی، دستگاه ۵۰۰ گرما از محیط دریافت می‌کند و ۴۰۰ روی محیط کار انجام می‌دهد. تغییر انرژی درونی دستگاه چند ژول است؟

۹۰۰ (۴) -۹۰۰ (۳) ۱۰۰ (۲) -۱۰۰ (۱)

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

۲۰ (۴) -۲۰ (۳) ۸۰ (۲) -۸۰ (۱)

- ۶۴- نمودار فشار بر حسب دمای مطلق گاز کامل در سه فشار P_1 ، P_2 و P_3 در شکل زیر رسم شده است. کدام گزینه نمودار $T-V$ این سه فرایند را به درستی نشان می‌دهد؟



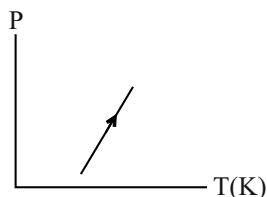
- ۶۵- مقداری گاز در زیر یک پیستون به مساحت 100 cm^2 که جرم آن با وزنه برابر 10 kg است، قرار دارد. گاز را به تدریج سرد می‌کنیم تا پیستون 20 cm پایین برود. در این فرایند کار انجام شده بر روی گاز چند ژول است؟ (اصطکاک پیستون با دیواره ظرف ناجیز، $\frac{\text{m}}{\text{s}} = 10$ و $\text{g} = 10\text{ Pa}$)



۲۲۰ (۴) ۰ / ۲۲ (۳) ۲۰۰ (۲) ۲۰ (۱)



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



(۱) کار انجام شده روی گاز مثبت است.

(۲) انرژی درونی گاز کاهش یافته است.

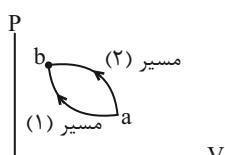
(۳) حجم گاز ثابت می‌ماند.

(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 150 J

گرمای به محیط داده و محیط 40°C کار بر روی گاز انجام داده است. اگر در طی مسیر (۲) گاز 300 J گرمای به محیط داده باشد، گاز چند ژول

کار بر روی محیط انجام داده است؟



(۱) 50°

(۲) -50°

(۳) 550°

(۴) -550°

۶۸- دمای نیم مول از گاز کاملی، طی فرایند هم‌فشار از 7°C به 147°C می‌رسد، سپس طی یک فرایند هم‌حجم، فشار گاز ۲۵ درصد کاهش

می‌یابد. اگر مجموعاً در این دو فرایند، گاز 770 J گرمای بگیرد، تغییر انرژی درونی این گاز در کل فرایندها، چند ژول است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)

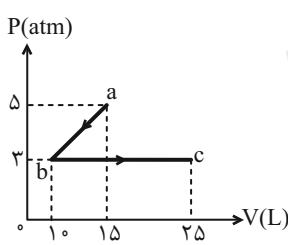
(۱) 210°

(۲) -210°

(۳) 133°

(۴) -133°

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) 2500°

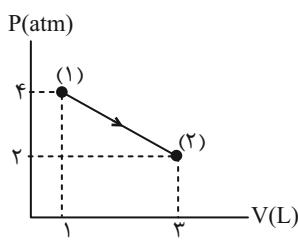
(۲) 3500°

(۳) -3500°

(۴) -2500°

۷۰- نمودار فشار بر حسب حجم یک گاز آرمانی مطابق شکل زیر است. انرژی درونی در نقطه (۱) برابر 720 J است. در مورد گرمای مبادله شده در

این فرایند کدام گزینه صحیح است؟



(۱) -240°

(۲) -360°

(۳) 960°

(۴) 600°



۲۰ دقیقه

آب، آهنج (ندگی)

فصل ۳۳ از ابتدای محلول و
مقدار مل شونده‌ها تا پایان آیا
که آنها هم در آب مل می‌شوند؟
صفحه‌های ۹۱۰ تا ۱۱۶

شیمی (۱) - عادی

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سوال

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

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

چند از ۱۰ آزمون قبل

۷۱- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با سدیم کلرید و انحلال آن در آب درست است؟

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

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

پ) یون‌های آبپوشیده در سرتاسر محلول به طور یکنواخت پراکنده می‌شوند و غلظت این یون‌ها در همه جای محلول یکسان است.

ت) با غلبه بر نیروی جاذبه یون-دو قطبی، یون‌های Na^+ و Cl^- توسط لایه‌ای از مولکول‌های آب، آبپوشیده می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۲- 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.

۵ (۵)

۱ (۱)

۰ (صفر)

۴ (۴)

۲ (۳)

۷۳- از بین ترکیب‌های زیر، ... ترکیب در دمای 25°C ، در آب نامحلول هستند، چون انحلال‌پذیری آن‌ها ... در ۱۰۰ گرم آب است.

«اتanol، هیدروژن کلرید، نقره کلرید، باریم سولفات، متانول»

۱ (۱) - کمتر از ۱٪ گرم

۲ (۲) - بین ۱٪ تا ۱ گرم

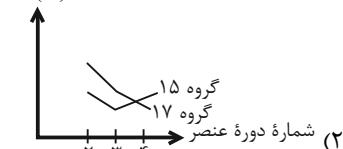
۳ (۳) - کمتر از ۱٪ گرم

۴ (۴) - بین ۱٪ تا ۱ گرم

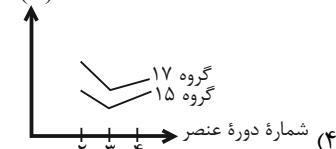
۷۴- انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای 16°C برابر با ۸۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر غلظت مولی محلول سیر شده این ماده در همان دمابرابر با 6 mol.L^{-1} باشد، چگالی محلول مورد نظر برابر با چند گرم بر میلی‌لیتر بوده و با استفاده از هر لیتر از این محلول، چند کیلوگرممحلول $1/7$ درصد جرمی سدیم نیترات را می‌توان تهیه کرد؟ ($\text{Na} = ۲۳, \text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶; \text{g.mol}^{-1}$)۱ (۱) - $1/11$ ۲ (۲) - $1/48$ ۳ (۳) - $1/48$ ۴ (۴) - $1/11$

۷۵- در کدام گزینه، نمودار نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۵ و ۱۷ جدول تناوبی به درستی رسم شده است؟

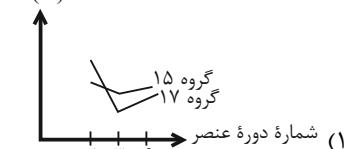
T(K)



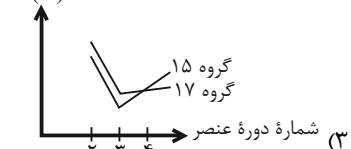
T(K)



T(K)



T(K)





-۷۶- اگر در دمای 20°C اتحال پذیری گاز N_2 در فشار 5atm برابر 10g میلی گرم در 10°C آب باشد، غلظت گاز N_2 در فشار 9atm و در همان دما در محلول سیر شده آن بحسب ppm به تقریب کدام است؟

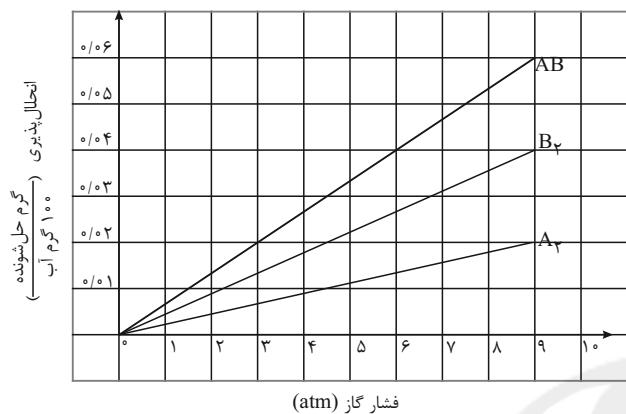
۲۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

-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، اتحال پذیری گاز

- CB₂ با ساختار خطی، می‌تواند بیشتر از اتحال پذیری گاز AB در دما و فشار معین است.

- با افزودن ۲۵ گرم محلول سدیم کلرید به ظرف حاوی نمونه AB در فشار ۳ اتمسفر، اتحال پذیری آن کمتر از ۰.۰۲ خواهد بود.

- با کاهش فشار، ترتیب میزان کاهش اتحال پذیری گازها به صورت $AB > B_2 > A_2$ است.

- غلظت محلول آبی سیر شده گاز AB در فشار 6atm به تقریب برابر 40ppm است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-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»

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

- نقطه جوش اتانول بیشتر از نقطه جوش استون است.

- هر دو ماده در دمای اتاق مایع هستند.

- میزان اتحال 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.

۲ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

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

«مولکول‌های H_2O در حالت بخار جدا از هم هستند و آزادانه و منظم از جایی به جای دیگر انتقال می‌یابند. در حالت مایع مولکول‌ها با هم پیوند هیدروژنی قوی دارند و نمی‌توانند روی هم بلند شوند و در جاهای به نسبت ثابتی قرار دارند. در ساختار یخ آرایش مولکول‌ها به گونه‌ای است که اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش ضلعی قرار دارند و شبکه‌ای مانند کندوی عسل را به وجود می‌آورند.»

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)



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

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

غلظت یون		مقدار یون (میلی‌گرم در یک کیلوگرم آب دریا)	نماد یون	نام
ppm	درصد جرمی			
۳۸۰	b	۳۸۰	K ⁺	یون پتاسیم
d	۴×۱۰ ^{-۲}	c	Ca ^{۲+}	یون a

$$(2) \text{ کلسیم (II), } \frac{3}{8} \times 10^{-2}$$

$$(1) \text{ کلسیم (II), } \frac{3}{8}, 40 \text{ و } 400$$

$$(4) \text{ کلسیم, } \frac{3}{8} \times 10^{-2}$$

$$(3) \text{ کلسیم, } \frac{3}{8}, 40 \text{ و } 400$$

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

(۱) ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱٪ مولار سدیم هیدروکسید

(۲) ۱۰۰ گرم محلول ۱٪ مولار سدیم هیدروکسید با چگالی $\frac{2}{13}$ گرم بر میلی‌لیتر

(۳) ۵ میلی‌لیتر محلول ۲٪ درصد جرمی سدیم کلرید با چگالی $\frac{1}{2}$ گرم بر میلی‌لیتر

(۴) ۰ مول سدیم سولفات در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول

۸- دو محلول شامل آب و متابول، اولی دارای ۴٪ و دومی ۷٪ جرمی متابول است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متابول در محلول نهایی کدام است؟

۶۵ (۴)

۶۱ (۳)

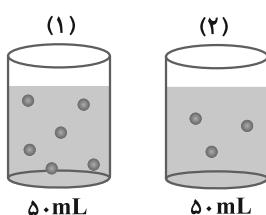
۵۸ (۲)

۴۹ (۱)

۸- مقداری کلسیم کلرید را در 20.0 mL آب خالص حل می‌کنیم. اگر 5.0 mL از محلول حاصل حاوی ۴ میلی‌گرم یون Ca^{2+} باشد، غلظت یون کلرید بر حسب ppm و جرم CaCl_2 حل شده در نمونه اولیه برحسب گرم به ترتیب کدام‌اند؟ (چگالی محلول را 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید و $\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35, \text{g.mol}^{-1} = 5 : 5$ (Ca) (از افزایش جرم ناشی از افزودن حل شونده به آب صرف‌نظر کنید).

$$(1) ۱/۱۱ \times 10^{-2} \quad (2) ۴/۴۴ \times 10^{-2} \quad (3) ۱/۱۱ \times 10^{-2} - ۷۱ \quad (4) ۱/۱۱ \times 10^{-2} - ۱۴۲$$

۸- اگر در محلول‌های آبی (۱) و (۲) هر ذره نمایش داده شده هم‌ارز با ۰٪ 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 $\frac{3}{6}$ مول بر لیتر بدست می‌آید.

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

ت) در 2 dL از محلول (۲)، مقدار $\frac{1}{32}$ مول حل شونده وجود دارد.

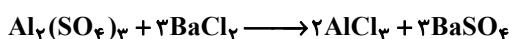
(۱) ۲ (۲)

(۳) ۴ (۴)

۸- دستگاه گلوكومتر میزان قندخون فردی را 180 نشان داده است. اگر چگالی این نمونه خون 1 g.mL^{-1} در نظر گرفته شود، غلظت مولار و درصد جرمی تقریبی گلوكز خون این فرد به ترتیب از راست به چه کدام است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

$$(1) ۰/۳۲ \quad (2) ۰/۱۶ \quad (3) ۳/۲ \quad (4) ۰/۰۵ \quad (۰/۰۵ \text{ و } ۰/۰۱)$$

۸- ۵ میلی‌لیتر محلول آلومنیم سولفات را با افزودن آب، به حجم 200.0 mL می‌رسانیم. از محلول حاصل در واکنش با محلول باریم کلرید، $1/2$ میلی‌مول از یک ترکیب نامحلول را پدید می‌آورد. غلظت محلول اولیه آلومنیم سولفات چند مولار است؟



۱/۶ (۴)

۰/۲۴ (۳)

۲/۴ (۲)

۰/۸ (۱)



۸۸- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ (C = ۱۲، O = ۱۶: g/mol^{-۱}) (کامل ترین 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 فلورید در آن ۲۵ ppm است، ۲/۵ میلی‌گرم یون فلورید وجود دارد.

پ) درصد جرمی محلول ۴۰۰ ppm از گاز NO در هوا برابر با ۴٪ می‌باشد.

ت) غلظت گاز CO در هوای شهری که در هر کیلوگرم از آن 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 ۱۵٪ می‌توانند با یکدیگر ترکیبی با فرمول عمومی تشکیل دهنده است.

(۱) AB_۲ - قطبی (۲) AB_۳ - ناقطبی (۳) AB_۴ - قطبی (۴) AB_۳ - ناقطبی

۹۰- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (کامل ترین 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 Cl₂ بیش‌تر از نقطه جوش F₂ 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، آهنه (زندگی)

فصل ۳۳ تا پایان نیروهای بین‌مولکولی آب، فراز از انتظار صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۷

شیمی (۱) - موازی

۹۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) بخش عمده آب روی کره زمین در اقیانوس‌ها و دریاهای 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 1×10^{18} kg برآورد می‌شود.

(۳) آب اقیانوس‌ها و دریاهای مخلوطی همگن است که اغلب مزه‌ای 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 رو به رو را به درستی توصیف نمی‌کند؟

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

(۲) نام ترکیب (ب) = آهن (II) نیترید

(۳) فرمول شیمیایی ترکیب (ج) = (NH_۴)_۳ PO_۴

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

N ^{۳-}	فسفات	SO ₄ ^{۲-}	آنیون کاتیون
الف			آلومینیم
ب			Fe ^{۲+}
ج			آمونیوم
	۵		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 موازن شده واکنش
۱	Cl^-	$\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{aq}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$
۲	Na^+	$2\text{Na}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + 3\text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + 6\text{NaCl}(\text{aq})$
۳	Ba^{2+}	$\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{BaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{NaCl}(\text{aq})$

(۱) واکنش ۱ یون شناساگر - واکنش ۲ ضریب کلسیم کلرید - واکنش ۳ حالت فیزیکی باریم 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 باریم 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 100 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 50 درصد جرمی اسیدیک اسید در آب است.

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 4

۹۷- دو لیتر محلول 2% مولار سدیم نیترات با چگالی 1.06 گرم بر میلی‌لیتر را با مقداری محلول 4% مولار سدیم سولفات با چگالی 1.21 گرم بر میلی‌لیتر مخلوط می‌کنیم و غلظت ppm یون سدیم در محلول حاصل برابر 1120 می‌شود. مجموع غلظت مولی آنیون‌ها در محلول حاصل

$$\text{کدام است؟ } (\text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) 0.32 (۲) 0.4 (۳) 0.56 (۴) 0.7

۹۸- از بین ترکیب‌های زیر، ... ترکیب در دمای C ، در آب نامحلول هستند، چون اتحلال‌پذیری آن‌ها ... در 100 گرم آب است.
 «اتanol، هیدروژن کلرید، نقره کلرید، باریم سولفات، متانول»

- (۱) 2 - کمتر از 1% گرم (۲) 2 - بین 1% تا 1 گرم
 (۳) 3 - کمتر از 1% گرم (۴) 3 - بین 1% تا 1 گرم

۹۹- اتحلال‌پذیری سدیم نیترات در دمای C 16° برابر با 85 گرم در 100 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 هر لیتر از این محلول، چند کیلوگرم

$$\text{محلول } 1/7 \text{ درصد جرمی سدیم نیترات را می‌توان تهیه کرد؟ } (\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) 1.48 (۲) 1.11 (۳) 1.48 (۴) 1.11

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

قدرت نیروهای بین مولکولی

مدل فضای پرکن

حالات فیزیکی در دما و فشار محیط

(۱) 2 (۲) 4 (۳) 3 (۴) 5



آزمون (آشنا) - پاسخ دادن به این سوالات 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؟

نام یون	نماد یون	مقدار یون (میلی گرم در یک کیلوگرم آب دریا)	غلظت یون	ppm	درصد جرمی
یون پتاسیم	K ⁺	۳۸۰	b	۳۸۰	
یون a	Ca ^{۲+}	c	d	۴×۱۰ ^{-۲}	

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

(۳) کلسیم، ۸/۳، ۴۰ و ۴۰۰ ۲/۸×۱۰^{-۲}

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

(۱) ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۱۰٪ مولار سدیم هیدروکسید

(۲) ۱۰۰ گرم محلول ۱۰٪ مولار سدیم هیدروکسید با چگالی ۲/۱۳ ۲ گرم بر میلی لیتر

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

(۴) 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

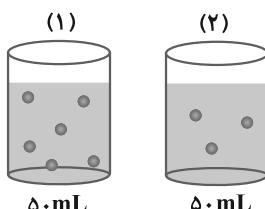
(۴) ۶۵

۱۰۴- مقداری کلسیم کلرید را در ۲۰۰ mL آب خالص حل می کنیم. اگر ۵۰ mL از محلول حاصل حاوی ۴ میلی گرم یون Ca^{۲+} باشد، غلظت یون کلرید بر حسب ppm و جرم CaCl_۲ حل شده در نمونه اولیه برحسب گرم به ترتیب کدامند؟ (چگالی محلول را ۱ g.mL⁻¹ در نظر بگیرید و Ca = ۴۰ و Cl = ۳۵/۵: g.mol⁻¹)

(۱) ۴/۴۴×۱۰^{-۲} ۲ ۱۴۲ ۴/۴۴×۱۰^{-۲} ۲ ۱۴۲ ۱/۱۱×۱۰^{-۲} ۴ ۱۴۲ ۱/۱۱×۱۰^{-۲} ۴

۱۰۵- اگر در محلول های آبی (۱) و (۲) هر ذره نمایش داده شده هم ارز با ۰٪ مول حل شونده باشد، چه تعداد از عبارت های 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 می آید.

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

(ت) در ۲ dL از محلول (۲)، مقدار ۳/۲٪ مول حل شونده وجود دارد.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



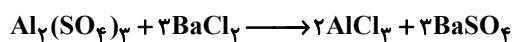
۱۰۶- دستگاه گلوكومتر ميزان قندخون فردی را 180 mL^{-1} نشان داده است. اگر چگالی اين نمونه خون 1 g.mL^{-1} درنظر گرفته شود، غلظت مولار و

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

- (۱) $1/6\text{ mol/L}$ (۲) $0/16\text{ mol/L}$ (۳) $3/2\text{ mol/L}$ (۴) $0/32\text{ mol/L}$

۱۰۷- ۵ میلی لیتر محلول آلومینیم سولفات را با افزودن آب، به حجم 200 mL می رسانیم. 20 mL از محلول حاصل در واکنش با محلول باریم

کلرید، $1/2$ میلی مول از یک ترکیب نامحلول را پدید می آورد. غلظت محلول اولیه آلومینیم سولفات چند مولار است؟



- (۱) $1/6\text{ mol/L}$ (۲) $2/4\text{ mol/L}$ (۳) $0/24\text{ mol/L}$ (۴) $0/8\text{ mol/L}$

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

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

ب) در یک کیلوگرم از یک نمونه ناخالص آب که غلظت یون فلورید در آن 25 ppm است، $2/5$ میلی‌گرم یون فلورید وجود دارد.

پ) درصد جرمی محلول 400 ppm از گاز NO در هوا برابر با 40 ppm می‌باشد.

ت) غلظت گاز CO درهای شهری که در هر کیلوگرم از آن 100 ppm مول از این گاز در آن وجود دارد، برابر 280 ppm می‌باشد.

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

۱۰۹- عنصرهای A و B 9 mol/L 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

۱۱۰- کدام موارد از مطالبات 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					
خلاقیت	سازگاری	تصمیم‌گیری	حل مساله	فراشناخت	توجه و حافظه

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی در راستای حمایت از فراغیران با همکاری استادی 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. درهنگام مطالعه می‌توانم زیر مطالب مهم تر 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 موافع 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 انتخابیم 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



(به رام ملاج)

سه حرف صدادار a را * و سایر حروف را Δ در نظر می‌گیریم. برای آنکه حروف صدادار یک در میان باشند سه حالت زیر وجود دارد:

$$\begin{array}{c} \Delta, *, \Delta, *, \Delta, *, \Delta \\ *, \Delta, *, \Delta, *, \Delta, \Delta \\ \Delta, \Delta, *, \Delta, *, \Delta, * \end{array}$$

سایر حروف شامل $bnnn$ هستند که در جایگاه‌های Δ باید قرار گیرند. در کل، ۴ حالت برای Δ ها خواهیم داشت:

$$\begin{array}{cccc} b & n & n & n \\ n & b & n & n \\ n & n & b & n \\ n & n & n & b \end{array}$$

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

(شمارش، بروون شمردن، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۸ کتاب درسی)

(علی آزاد)

«۶- گزینه ۳»

$$5^4 = 625: \text{تعداد کل اعداد ۵ رقمی}=5^4$$

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

$$\frac{2 \quad 5 \quad 5 \quad 5}{2,4} \quad \frac{3}{1,3,7} = 6 \times 5^3$$

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

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

(علی سبرآبدانی)

«۷- گزینه ۲»

$$\left(\begin{array}{c} 3 \\ 1 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} 4 \\ 1 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} 5 \\ 1 \end{array} \right) = 3 \times 4 \times 5 = 60$$

$$\left(\begin{array}{c} 3 \\ 2 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} 5 \\ 1 \end{array} \right) = 3 \times 5 = 15$$

$$\left(\begin{array}{c} 3 \\ 2 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} 4 \\ 1 \end{array} \right) = 3 \times 4 = 12$$

$$\left(\begin{array}{c} 4 \\ 2 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} 3 \\ 1 \end{array} \right) = 6 \times 3 = 18$$

$$\left(\begin{array}{c} 4 \\ 2 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} 5 \\ 1 \end{array} \right) = 6 \times 5 = 30$$

$$\left(\begin{array}{c} 5 \\ 2 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} 3 \\ 1 \end{array} \right) = 10 \times 3 = 30$$

$$\left(\begin{array}{c} 5 \\ 2 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} 4 \\ 1 \end{array} \right) = 10 \times 4 = 40$$

تعداد کل حالات $\Rightarrow 205$

(شمارش، بروون شمردن، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

«۶- گزینه ۳»

(صائب گلستانی نیا)

ابتدا انواع خودروهای دنده اتوماتیک تولید شده توسط کارخانه را بدست می‌وریم:

$$\frac{1}{6} \times \frac{2}{8} \times \frac{1}{\text{حجم موتور}} \times \frac{1}{\text{رنگ}} \times \frac{1}{\text{مدل}}: \text{اصل ضرب}$$

سپس از آن، تعداد خودروهایی که از خط تولید کارخانه حذف شده‌اند را کم می‌کنیم:

انواع خودروهای حذف شده از خط تولید کارخانه:

$$\frac{1}{1} \times \frac{1}{150} \times \frac{1}{\text{رنگ مشکی}} \times \frac{1}{\text{مدل}}: \text{اصل ضرب}$$

$$= 96 - 1 = 95 \text{ حالت‌های مطلوب}$$

(شمارش، بروون شمردن، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

«۱- ریاضی (۱) - عادی

«۱- گزینه ۲»

ابتدا انواع خودروهای دنده اتوماتیک تولید شده توسط کارخانه را بدست می‌وریم:

$$\frac{1}{6} \times \frac{2}{8} \times \frac{1}{\text{حجم موتور}} \times \frac{1}{\text{رنگ}} \times \frac{1}{\text{مدل}}: \text{اصل ضرب}$$

سپس از آن، تعداد خودروهایی که از خط تولید کارخانه حذف شده‌اند را کم می‌کنیم:

انواع خودروهای حذف شده از خط تولید کارخانه:

$$\frac{1}{1} \times \frac{1}{150} \times \frac{1}{\text{رنگ مشکی}} \times \frac{1}{\text{مدل}}: \text{اصل ضرب}$$

$$= 96 - 1 = 95 \text{ حالت‌های مطلوب}$$

(شمارش، بروون شمردن، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

«۲- گزینه ۲»

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

$$3^5 = 243 \text{ حالت وجود دارد.}$$

تعداد حالت‌هایی که به نفر سوم هدیه نرسد

$$= 2^5 \text{ تعداد حالت‌هایی که ۵ هدیه بین دو نفر تقسیم شود}$$

تعداد حالت‌هایی که حداقل یک هدیه به نفر سوم بررسد:

$$3^5 - 2^5 = 243 - 32 = 211$$

(شمارش، بروون شمردن، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

«۳- گزینه ۳»

در اولین جایگاه سمت چپ، رقم صفر قرار نمی‌گیرد. برای بقیه خانه‌ها:

$$1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16 \text{ حالت داریم:}$$

(شمارش، بروون شمردن، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

«۴- گزینه ۱»

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

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

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

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

«۵- گزینه ۴»

اگر فرض کنیم ۵ نفر a, b, c, d, e می‌خواهند سخنرانی کنند، طبق $aOOOb O$

فرض داریم:

ما بین سخنرانی a و b دو نفر دیگر سخنرانی خواهند داشت:انتخاب دو نفر بین a و b و جایگشت آنها

$$a \times b \times 2! \times 2! = 2 \times 3 \times 2 \times 2 = 24 \text{ جایگشت (۱) و (۲)}$$

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



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 $8 \times (1 \times 2) = 16$ نباید از **C** عبور کنیم.

پس مورد «د» درست است.

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

(بهرام ملاج)

۱۲- گزینه «۱»

اگر حروف و ارقام متمایز باشند داریم:

$$10 \times 26 \times 25 \times 9$$

و اگر رمز تولید شده متقارن باشد داریم:

$$10 \times 26 \times 1 \times 1$$

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

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

(سپهر قنواتی)

۱۳- گزینه «۳»

با استفاده از اصل متمم داریم:

$$\Rightarrow \text{همه اعداد ۳ رقمی} = 9 \boxed{1} \boxed{0} \boxed{1} = 900$$

$$\Rightarrow \text{اعداد سه رقمی با ارقام غیر تکراری} = 9 \boxed{9} \boxed{8} = 648$$

$$\Rightarrow \text{اعداد سه رقمی با ارقام تکراری} = 900 - 648 = 252$$

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

(مهدی فدایی)

۱۴- گزینه «۴»

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

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

$$\Rightarrow n = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$$

غ. ق. ق

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

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

(کریم نصیری)

۱۵- گزینه «۴»

$$4! = 24 = \text{تعداد حالات ورود}$$

$$P(4,3) = 4! = 24 = \text{تعداد حالات خروج}$$

$$24 \times 24 = 576 = \text{تعداد کل حالات}$$

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

(مهری هایی نژادیان)

۹- گزینه «۲»

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

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

$$P(A) = \frac{\text{تعداد حالات مطلوب}}{\text{تعداد حالات کل}} = \frac{10-2}{36-10} = \frac{8}{26} = \frac{4}{13}$$

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

(علی آزاد)

۱۰- گزینه «۲»

فرض کنیم **X** لامپ سوخته است:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{10-x}{3}}{\binom{10}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{(10-x)!}{3!(10-x-3)!}}{\frac{10!}{3! \times 7!}} = \frac{\frac{(10-x)!}{(7-x)!}}{\frac{10 \times 9 \times 8 \times 7!}{7!}} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{(10-x)!}{(7-x)!} = \frac{10 \times 9 \times 8}{6} = 120$$

$$\Rightarrow \frac{(7-x)!(8-x)(9-x)(10-x)}{(7-x)!} = 120$$

حاصل ضرب سه عدد متولّی برابر با ۱۲۰ شده است که با جایگذاری **X** = ۴ می‌توان فهمید:

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

(محمد تووزنده پانی)

۱۱- گزینه «۲»

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

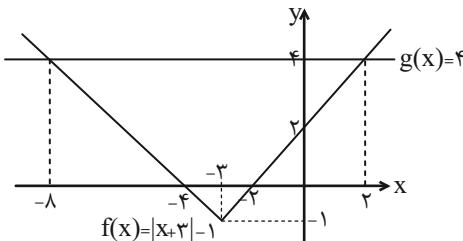
$$(A \rightarrow C, C \rightarrow B) \quad (A \rightarrow D, D \rightarrow B) \quad (2 \times 1) \quad \text{یا} \quad (2 \times 3)$$

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

ب) فقط باید از **A** به **C** و سپس به **B** رفت. مورد **(A \rightarrow C, C \rightarrow B) \rightarrow 2 \times 3=6** درست است.

**ریاضی (۱) - موازی**

(علی آزاد)

«۳» - گزینه ۲۱با توجه به نمودار دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ خواهیم داشت:بنابراین بازه‌ای جواب مسئله است که هر دو نقطه $x = +2$ و $x = -8$ در

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

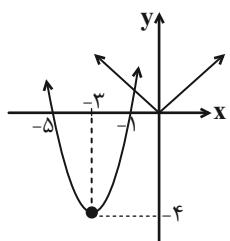
(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

(یعنی کلاهی)

«۴» - گزینه ۲۲

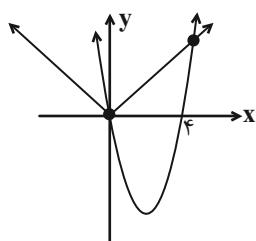
$$y = x^3 + 6x + 5 \Rightarrow y = (x+3)^3 - 4$$

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 می‌کند و به مطلوب سؤال

می‌رسیم. (یکی از آنها $x = 0$ است.)

(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

(مسعود، برملا)

«۳» - گزینه ۱۶

$$\boxed{5} = 5! = 120$$

$$\boxed{1} \boxed{2} \boxed{3} \boxed{4} = 4! = 24$$

$$120 - 24 = 96$$

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

(بهره ۳ ملاج)

«۱» - گزینه ۱۷در صورتیکه بخواهیم عبارت sh دیده شود باید این دو حرف را یکی در نظر بگیریم:

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

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

(علی سرآبادانی)

«۴» - گزینه ۱۸

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

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

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

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰ کتاب درسی)

(محمد محمدی)

«۲» - گزینه ۱۹

تهی یک پیشامد در هر آزمایش به حساب می‌آید پس وقتی ۶۳ پیشامد ناتهی داریم، معنی اش 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)

(علی آزاد)

«۱» - گزینه ۲۰

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

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

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

$$\frac{2}{17} P(A) = \frac{3}{17} \Rightarrow P(A) = \frac{3}{2} = 0.15$$

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

$$= 0.15 + 0.12 - 0.06 = 0.21$$

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



(سپهر قنوات)

«۲۸- گزینه»

با استفاده از اصل متمم داریم:

$$\text{همه اعداد } 3 \text{ رقمی} \Rightarrow 9|10|10 = 900$$

$$\text{اعداد سه رقمی با ارقام غیر تکراری} \Rightarrow 9|9|8 = 648$$

$$\text{اعداد سه رقمی با ارقام تکراری} \Rightarrow 900 - 648 = 252$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۳۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

(بهرام ملاح)

«۲۹- گزینه»

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

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

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

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

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

سایر حروف شامل $bnnn$ هستند که در جایگاه های Δ باید قرار گیرند.در کل، ۴ حالت برای Δ ها خواهیم داشت:

$$\begin{matrix} b & n & n & n \\ n & b & n & n \\ n & n & b & n \\ n & n & n & b \end{matrix}$$

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

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۳۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

(علی آزاد)

«۳۰- گزینه»

تعداد حالت هایی که می توان یک رمز ۳ رقمی فرد نوشت برابر است با:

$$\frac{9}{1,3,5,7,9} \times \frac{5}{9} = 9 \times 9 \times 5$$

بنابراین کل زمانی که طول می کشد تا قفل باز شود برابر است با:

$$\frac{9 \times 9 \times 5}{60} \times 2 = \frac{27}{4} \times 2 = \frac{27}{2} = 13 \frac{1}{5} \text{ ساعت}$$

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

(یاسین قوی پنهان)

«۳۱- گزینه»

چون برد تابع f تک عضوی است، پس برد f عددی ثابت است.بنابراین $f(x)$ باید تابعی ثابت (بدون وابستگی به x) باشد:

$$\left\{ \begin{array}{l} x \geq 0 : ax - 3x = (a-3)x \xrightarrow{\substack{\text{عبارت نباید} \\ \text{وابسته باشد}}} a = 3 \\ x < 0 : ax - (-3x) = (a+3)x \xrightarrow{\substack{\text{عبارت نباید} \\ \text{وابسته باشد}}} a = -3 \end{array} \right.$$

$$\text{در هر دو حالت} \quad \left\{ \begin{array}{l} a = 3 \\ a = -3 \end{array} \right. \text{برد تابع به صورت } R_f = \{0\} \text{ در می آید.}$$

$$a^2 - b = 9 - 0 = 9 \quad \text{پس}$$

(تابع، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

(صائب گلستانی)

«۲۳- گزینه»

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

$$\frac{1}{\text{دنده اتوماتیک}} \times \frac{2}{\text{حجم موتور}} \times \frac{8}{\text{رنگ}} \times \frac{6}{\text{مدل}} = 96 \quad \text{اصل ضرب}$$

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:

$$\frac{1}{\text{دنده اتوماتیک}} \times \frac{1}{\text{حجم موتور}} \times \frac{1}{\text{رنگ مشکی}} \times \frac{1}{\text{مدل}} = 1$$

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

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

(مسعود برملا)

«۲۴- گزینه»

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

$$3^5 = 243 \quad \text{حالت وجود دارد.}$$

= تعداد حالت هایی که به نفر سوم هدیه نرسد

$$2^5 = \text{تعداد حالت هایی که ۵ هدیه بین دو نفر تقسیم شود}$$

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

$$3^5 - 2^5 = 243 - 32 = 211$$

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

(ممدوح گلستانی)

«۲۵- گزینه»

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

$$1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16 \quad \text{حالت داریم:}$$

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

(علی آزاد)

«۲۶- گزینه»

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

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

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

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۷ تا ۱۲۷ کتاب درسی)

(علی آزاد)

«۲۷- گزینه»

با توجه به اینکه تابع f ، تابعی ثابت و تابع g تابعی همانی می باشد. خواهیم داشت:

$$\left\{ \begin{array}{l} f(x) = 3 \\ g(x) = x \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} f(f) = 3 \\ g(g) = 5 \end{array} \right. \Rightarrow 4f(f) - 3g(g) = 4(3) - 3(5) = -3$$

(تابع، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)



(مهدی خدابنی)

$$\begin{aligned} n! &= \frac{(n-2)!}{2!} \Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)!}{6} = \frac{(n-2)!}{2!} \\ \Rightarrow \frac{n(n-1)}{6} &= \frac{1}{2} \Rightarrow n(n-1) = 3 \Rightarrow n^2 - n - 3 = 0 \\ \Rightarrow n &= \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2} \end{aligned}$$

غ. ق. ق.

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

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۲ کتاب (رسی))

(کریم نصیری)

«۴»-۳۶

$$\begin{aligned} 4! &= 24 \\ P(4,3) &= 4! = 24 \end{aligned}$$

تعداد حالات خروج

$$= 24 \times 24 = 576$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۲ کتاب (رسی))

(مسعود برملاء)

«۳»-۳۸

$$\begin{aligned} 5 &= 6! = 720 \\ 5 &= 4! = 24 \\ \text{با «ید» شروع و به «ار» ختم شود} & \end{aligned}$$

$$= 720 - 24 = 696$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۲ کتاب (رسی))

(بهرام ملاج)

«۱»-۳۹

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

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

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۲ کتاب (رسی))

(علی آزاد)

«۳»-۴۰

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

$$\boxed{\text{q}} \text{at} \rightarrow \boxed{\text{q}} \text{at} \boxed{\text{f}}$$

تعداد کلمات ۶ حرفی که به کتاب ختم می‌شوند:

$$\boxed{\text{at}} \text{ab} = 12$$

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

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۲ کتاب (رسی))

(علی آزاد)

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

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

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

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

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

(تابع، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۲ کتاب (رسی))

«۲»-۳۲

با توجه به رابطه انتقال خواهیم داشت:

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

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

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

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

(تابع، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۲ کتاب (رسی))

«۴»-۳۳

با توجه به روابط انتقال خواهیم داشت:

$$f(x) = ax + b$$

$$\Rightarrow f(x+2) = a(x+2) + b = ax + 2a + b$$

$$(4, -6) \Rightarrow -6 = 4a + 2a + b \Rightarrow 6a + b = -6 \quad (1)$$

$$\Rightarrow f(x-3) = a(x-3) + b = ax - 3a + b$$

$$(-1, 4) \Rightarrow 4 = -a - 3a + b \Rightarrow -4a + b = 4 \quad (2)$$

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

تابعی که برد آن تنها شامل یک عضو باشد تابع ثابت است که تنها در

گزینه «۴» مشاهده می‌شود.

$$f(x) + x = (-x) + x = 0$$

تابع ثابت

(تابع، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۲ کتاب (رسی))

«۲»-۳۴

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

$$(A \rightarrow C, C \rightarrow B) \text{ یا } (A \rightarrow D, D \rightarrow B) \quad (2 \times 1)$$

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

(ب) فقط باید از A به C و سپس به B رفت.

$$(A \rightarrow C, C \rightarrow B) \rightarrow 2 \times 3 = 6$$

(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 $8 \times (1 \times 2) = 16$ نباید از C عبور کنیم.

پس مورد «د» درست است.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۲ کتاب (رسی))

«۱»-۳۵

اگر حروف و ارقام متمایز باشند داریم:

$$10 \times 26 \times 25 \times 9$$

و اگر رمز تولید شده متقارن باشد داریم:

$$10 \times 26 \times 1 \times 1$$

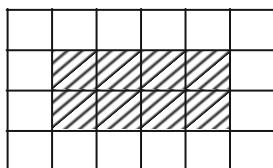
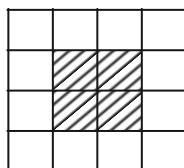
$$\Rightarrow \frac{10 \times 26 \times 25 \times 9}{10 \times 26 \times 1 \times 1} = 225$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۲ کتاب (رسی))

(نرمیان فتح‌اللّعو)

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 بهتر 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:



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

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

(تبسم فضایی، صفحه‌های ۹۰ کتاب درسی)

(ممدر همیدی)

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.

(تبسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰ کتاب درسی)

(ممدر همیدی)

۴۶- گزینه «۴»

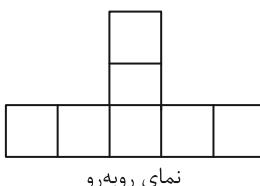
تمامی موارد بیان شده درست هستند، یعنی از هر نقطه داخل یک صفحه، بی‌شمار خط و از هر نقطه در فضا، بی‌شمار صفحه می‌گذرد. از طرفی اگر نقطه‌ای در فضا خارج از یک خط در نظر بگیریم، از آن نقطه می‌توان بی‌شمار خط متقاطع با خط مفروض و تنها یک خط موازی با آن رسم کرد.

(تبسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰ کتاب درسی)

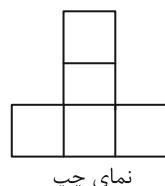
(علی ایمانی)

هندسه (۱)**۴۱- گزینه «۳»**

نماهای رو به رو و چپ در شکل زیر رسم شده‌اند.



نمای رو به رو



نمای چپ

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

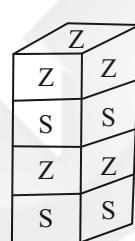
$$a + b = 7 + 5 = 12$$

(تبسم فضایی، صفحه‌های ۹۱ کتاب درسی)

(صائب گلستانی)

۴۲- گزینه «۲»

در مکعبهای اول و سوم هر کدام چهار حرف S در وجههای کناری قابل رویت 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:

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

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

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

(تبسم فضایی، صفحه ۹۱ کتاب درسی)

(امیرحسین ابوالهیوب)

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.

(تبسم فضایی، صفحه ۹۱ کتاب درسی)

(پیوست کلاهی)

«۴۹- گزینه «۱»

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

موازی یکدیگر خواهد بود که خلاف فرض سؤال است. در نتیجه گزینه

(۱) نادرست است. خط d بر صفحه P عمود است، پس بر تمام خطوط

صفحة 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)

(نریمان فتح‌اللهی)

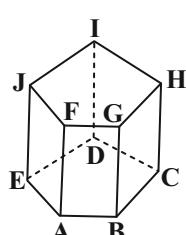
«۵۰- گزینه «۴»

در یک منشور با قاعده n ضلعی، هر یال جانبی مانند AF با

یال از هر کدام از وجه‌های بالا و پایین متنافر است. همچنین هر یک از

یال‌های قاعده پایین مانند AB با (۱-۱) از قاعده بالا متنافرند، پس

حداکثر تعداد جفت یال‌های متنافر 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)

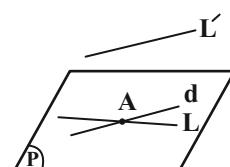
(محمد فخران)

«۴۷- گزینه «۳»

فرض کنید L و L' دو خط متنافر 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.

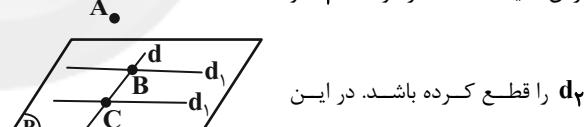


(تبسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲ کتاب درسی)

(مبوبه بهادری)

«۴۸- گزینه «۱»

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 به طور

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)



«همید زرین‌کفش»

«گزینه ۴»

با توجه به معادله حالت گاز کامل داریم:

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

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

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

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{T_1}{T_2} \quad \frac{P_2 = P_1 - \frac{20}{100} P_1 = \frac{8}{10} P_1}{T_1 = 273 + 27 = 300 \text{ K}, T_2 = 273 + 47 = 320 \text{ K}} \rightarrow$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{8}{10} \times \frac{300}{320} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = (\frac{3}{4} - 1) \times 100 = (\frac{3}{4} - 1) \times 100 = -25\%$$

چگالی گاز ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

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

«رضاء‌امامی»

«گزینه ۳»

فشارستج، 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:

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

$$\Rightarrow T_2 = \left(\frac{342 \text{ kPa}}{315 \text{ kPa}} \right) (288 \text{ K}) = 312 \text{ K}$$

$$\theta = T - 273 \Rightarrow \theta = 312 - 273 = 40^\circ \text{C}$$

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

«مصطفی‌کیانی»

«گزینه ۲»

با توجه به این که 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 $\frac{3}{5}$ 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

برابر شود، چگالی گاز نیز $\frac{3}{5}$ برابر می‌شود.

$$\rho_2 = \frac{3}{5} \rho_1$$

از طرفی بنابر قانون گازهای کامل داریم:

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

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

«فیزیک (۱)»

«گزینه ۲»

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 درخشنان‌تر و رنگ آن روشن‌تر باشد، تابش گرمایی

کمتری نسبت به سطوح کدر و تیره دارد.

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

«گزینه ۳»

«همید زرین‌کفش»

با توجه به معادله حالت گاز آرمانی داریم:

$$PV = nRT \quad \frac{P = 2atm = 2 \times 10^5 \text{ Pa}, V = \Delta L = \Delta \times 10^{-3} \text{ m}^3}{R = \frac{J}{mol \cdot K}, T = 7 + 273 = 280 \text{ K}} \rightarrow$$

$$2 \times 10^5 \times \Delta \times 10^{-3} = n \times 8 \times 280 \Rightarrow n = \frac{100}{224} \text{ mol}$$

حال با استفاده از رابطه جرم مولی گاز داریم:

$$m = nM \quad \frac{n = \frac{100}{224} \text{ mol}}{M = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \rightarrow m = \frac{100}{224} \times 28 = 12.5 \text{ g}$$

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

«گزینه ۲»

«همید زرین‌کفش»

چون پیستون آزادانه حرکت می‌کند، لذا فشار گاز ثابت می‌ماند و با توجه

به معادله حالت گاز کامل داریم:

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

$$\frac{V_1 = 2L, T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}}{T_2 = 87 + 273 = 360 \text{ K}} \rightarrow$$

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

تغییر حجم گاز برابر است با:

$$\Delta V = V_2 - V_1 \Rightarrow \Delta V = \frac{2}{4} L = 0.5 L = 400 \text{ cm}^3$$

لذا حجم گاز 400 cm^3 افزایش می‌یابد.

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



از طرفی مجموع جرم گازها نیز برابر 80 g است، یعنی:

$$m_{\text{He}} + m_{\text{H}_2} = 80 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2),(1)} \begin{cases} m_{\text{He}} + m_{\text{H}_2} = 80 \\ m_{\text{He}} + 2m_{\text{H}_2} = 100 \end{cases} \xrightarrow{\times(-1)}$$

$$\begin{cases} -m_{\text{He}} - m_{\text{H}_2} = -80 \\ m_{\text{He}} + 2m_{\text{H}_2} = 100 \end{cases} \Rightarrow m_{\text{H}_2} = 20\text{ g}, M_{\text{He}} = 60\text{ g}$$

$$\frac{m_{\text{He}}}{m} \times 100 = \frac{60}{80} \times 100 = 75\% \quad (\text{درها و گرما، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی})$$

«مودری زمان‌زاده»

۶- گزینه «۱»

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

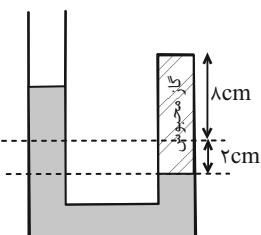
$$\begin{cases} P_1 = P_0 = 76\text{ cmHg} \\ h_1 = 8\text{ cm} \\ T_1 = 31 + 273 = 304\text{ K} \end{cases}$$

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 4 cm اختلاف سطح جیوه در دو طرف لوله ایجاد شود، در نتیجه جیوه در لوله سمت راست باید 2 cm پایین آمده تا جیوه را در لوله سمت چپ 2 cm بالا برده و در مجموع 4 cm اختلاف سطح ایجاد شود.

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

$$\begin{cases} P_1 = 76\text{ cmHg} \\ h_1 = 8 + 2 = 10\text{ cm} \\ T_1 = ? \end{cases}$$



در نهایت رابطه قانون گازهای کامل را می‌نویسیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{76 \times 8}{304} = \frac{80 \times 10}{T_2} \Rightarrow T_2 = 400\text{ K}$$

$$\Rightarrow \Delta T = 400 - 304 = 96\text{ K} \xrightarrow{\Delta\theta = \Delta T} \Delta\theta = 96^\circ\text{ C}$$

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

«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:

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

$$\frac{P_t V_t}{R T_t} = \frac{P_1 V_1}{R T_1} + \frac{P_2 V_2}{R T_2} \xrightarrow{T_t = T_1 = T_2}$$

$$P_t V_t = P_1 V_1 + P_2 V_2 \xrightarrow{V_1 = 4L, V_2 = 16L, V_t = V_1 + V_2 = 4 + 16 = 20L}$$

$$P_t \times 20 = 3 \times 4 + 2 / 5 \times 16 \Rightarrow 20 P_t = 12 + 40$$

$$\Rightarrow P_t = \frac{52}{20} = 2.6\text{ atm}$$

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

«۳- گزینه «۳»

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:

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

$$\frac{P_t V_t}{R T_t} = \frac{P_1 V_1}{R T_1} + \frac{P_2 V_2}{R T_2} \xrightarrow{T_t = T_1 = T_2}$$

$$P_t V_t = P_1 V_1 + P_2 V_2 \xrightarrow{P_1 = 3\text{ atm}, P_2 = 2/\delta\text{ atm}}$$

$$P_t \times 20 = 3 \times 4 + 2 / \delta \times 16 \Rightarrow 20 P_t = 12 + 40$$

$$\Rightarrow P_t = \frac{52}{20} = 2.6\text{ atm}$$

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

«۳- گزینه «۳»

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

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

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

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

$$\frac{P_{\text{H}_2}}{P_{\text{O}_2}} = \frac{M_{\text{O}_2}}{M_{\text{H}_2}} \times \frac{T_{\text{H}_2}}{T_{\text{O}_2}} \xrightarrow{M_{\text{O}_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, M_{\text{H}_2} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, T_{\text{O}_2} = 27 + 273 = 273\text{ K}, T_{\text{H}_2} = 27 + 273 = 273\text{ K}}$$

$$\frac{P_{\text{H}_2}}{P_{\text{O}_2}} = \frac{32}{2} \times \frac{300}{320} = 15$$

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

«۲- گزینه «۲»

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

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

$$\frac{P = \gamma/\delta\text{ atm} = \gamma/\delta \times 10^5 \text{ Pa}, V = \lambda \cdot L = \lambda \times 10^{-3} \text{ m}^3}{R = \lambda \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, T = 27 + 273 = 300\text{ K}} \rightarrow$$

$$n = \frac{\gamma / \delta \times 10^5 \times \lambda \times 10^{-3}}{\lambda \times 300} = 25\text{ mol}$$

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

$$\Rightarrow \frac{m_{\text{He}}}{4} + \frac{m_{\text{H}_2}}{2} = 25$$

$$m_{\text{He}} + 2m_{\text{H}_2} = 100 \quad (1)$$

«كتاب آنجو»

«۶۵-گزینه»

گاز حبس شده در زیر پیستون یک فرایند هم‌فشار را طی می‌کند؛ زیرا وقایتی گاز را به تدریج سرد می‌کنیم، در هر لحظه فشار گاز با فشار $P = P_0 + \frac{W}{A}$ برابر است. بنابراین با توجه به این که اصطکاک پیستون 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.

$$P = P_0 + \frac{W}{A} \rightarrow P = P_0 + \frac{\rho g V}{A}$$

$$P = 1^{\circ}\Delta + \frac{1^{\circ}\Theta}{1^{\circ} \times 1^{\circ} - 1^{\circ}} = 1^{\circ}\Delta + 1^{\circ}\Theta$$

$$=110000\text{Pa}=110\times10^3\text{Pa}$$

$$W = -P \Delta V \rightarrow \frac{\Delta V = A \times \Delta h = 1 \cdot 0 \times 10^{-3} \times (-0.1) = -1 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{P = 1 \cdot 0 \times 10^5 \text{ Pa}}$$

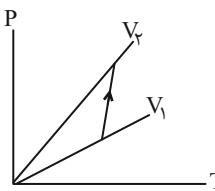
$$W = -11.0 \times 1.0^3 \times (-2 \times 1.0^{-3}) \Rightarrow W = 22.0 \text{ J}$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

«همید زرین‌لخش»

« ٦٦ - گزینه »

دقت کنید که امتداد فرایند از مبدأ مختصات نمی‌گذرد؛ پس این فرایند، هم حجم نیست (رد گزینهٔ 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 ارزی 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.

(دليل نادرستي گزينهٔ ۴)

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

forum.konkur.in



«مهدی زمان‌زاده»

«۶۹- گزینه ۱»

ابتدا علامت ΔU_{ac} را تعیین می‌کنیم:

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

سپس به محاسبه W_{ac} می‌پردازیم:

$$W_{abc} = +S_{ab} - S_{bc}$$

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

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

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 ۱۳۵ تا ۱۳۷ کتاب (رسی))

«فیدر زیرین‌گفشن»

«۷۰- گزینه ۳»

انرژی درونی تابع دمای مطلق گاز است و از طرفی طبق معادلهٔ حالت، دمای مطلق مناسب با حاصل ضرب PV است، پس برای یافتن انرژی

دروندی در نقطه (۲) داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{T_2 PV}{T_1 PV} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} = \frac{2 \text{ atm}}{3 \text{ atm}} \times \frac{4 \text{ L}}{1 \text{ L}} = \frac{8}{3}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{2}{3} \times \frac{3}{1} = \frac{3}{2} \quad U_1 = 720 \text{ J} \Rightarrow U_2 = \frac{3}{2} \times 720 = 1080 \text{ J}$$

حال با توجه به رابطهٔ قانون اول ترمودینامیک داریم:

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

$$\Rightarrow W + Q = 1080 - 720 = 360 \text{ J} \quad (1)$$

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

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

$$-600 + Q = 360 \Rightarrow Q = 960 \text{ J}$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۷ کتاب (رسی))

«علیرضا امین»

«۶۷- گزینه ۴»

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 150 J گرما از دست داده و 400 J انرژی از طریق کار گرفته است.

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

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

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

$$\begin{aligned} Q_1 + W_1 &= Q_2 + W_2 \\ \Rightarrow -150 + 400 &= -300 + W_2 \Rightarrow W_2 = 550 \text{ J} \end{aligned}$$

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

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

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۰ کتاب (رسی))

«مهدی زمان‌زاده»

«۶۸- گزینه ۱»

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

ابتدا کار در فرایند هم‌حجم را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} n &= 0 / 5 \text{ mol} \\ \Delta T &= 147 - 7 = 140 \text{ K} \end{aligned} \Rightarrow W_1 = -nR\Delta T$$

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

در فرایند هم‌حجم هم کار صفر است:

$$Q = +770 \text{ J} \quad 770 \text{ J} \text{ گرما می‌گیرد:}$$

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

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

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۷ کتاب (رسی))



«منشور، سلیمانی مکان»

«گزینه ۴» ۷۸

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

(آب، آهنج زنگی، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷ اکتاب درسی)

« HARDI عبادی »

«گزینه ۱» ۷۹

موارد اول و دوم درست هستند.
بررسی موارد نادرست:
مورود سوم: هم اثanol و هم استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.
مورود چهارم: اختلاف جرم مولی دو ترکیب معادل جرم مولی یک اتم کربن است.

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

(آب، آهنج زنگی، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸ اکتاب درسی)

« کامران پغفری »

«گزینه ۲» ۸۰

مولکول‌های H_2O در حالت بخار جدا از هم هستند و آزادانه و نامنظم از جایی به جای دیگر انتقال می‌یابند.

در حالت مایع مولکول‌ها با هم پیوند هیدروژنی قوی دارند و می‌توانند روی هم بلغزنند. در حالت مایع مولکول‌ها در جاهای ثابتی قرار ندارند.

(آب، آهنج زنگی، صفحه ۸۰ اکتاب درسی)

« کتاب آبی »

«گزینه ۴» ۸۱

برای یون پاتاسیم (K^+) داریم:

$$\frac{380 \times 10^{-3} g K^+}{1000 g} \times 100 = 3.8 \times 10^{-2} \%$$

برای یون کلسیم (Ca^{2+}) داریم:

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

$$\Rightarrow x = 0.04 g Ca^{2+} = 400 mg Ca^{2+}$$

$$ppm = \frac{400 \times 10^{-4}}{0.04 \times 10^{-4}} = 4000$$

(آب، آهنج زنگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ اکتاب درسی)

« میلاد عزیزی »

«گزینه ۴» ۷۶

در دمای ثابت، اگر فشار گاز n برابر شود، انحلال‌پذیری آن در آب نیز n برابر می‌شود.

$$\frac{9}{4/5} = \frac{mg}{100g H_2O} = 20 atm$$

جرم محلول را به تقریب برابر جرم آب در نظر گرفته و از جرم حل شونده به دلیل انحلال‌پذیری ناچیز در آب چشم‌پوشی می‌کنیم.

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

(آب، آهنج زنگی، صفحه‌های ۹۴، ۹۵ و ۹۶ اکتاب درسی)

«گزینه ۴» ۷۷

همه موارد داده شده درست هستند.

مواد A_2 و B_2 و AB به صورت گاز هستند و نمودار به انحلال‌پذیری 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 مولکول‌های ناقطبی بوده و جرم مولی A_2 کمتر از B_2 است و ترتیب انحلال‌پذیری آن‌ها در دما و فشار معین به صورت $AB > B_2 > A_2$ است.

مورد اول: CO_2 را می‌توان CO_2 در نظر گرفت ($O = C = O$ با گشتاور دوقطبی صفر) با اینکه طبق پیش‌بینی، باید انحلال‌پذیری 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 ، انحلال‌پذیری 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 می‌گردد و در نتیجه مقداری از O_2 خارج می‌گردد.

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

مورد چهارم:

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

(آب، آهنج زنگی، صفحه‌های ۹۴، ۹۵ و ۹۶ اکتاب درسی)



«کتاب آبی»

گزینه «۳»

ابتدا جرم یون کلرید موجود در 50mL از محلول را محاسبه می‌کنیم، سپس غلظت آن را به دست می‌آوریم:

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

$$\times \frac{35 / 56 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 71 \times 10^{-4} \text{ g Cl}^-$$

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

غلظت یون کلرید در 50mL 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 200mL محلول

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

$$\text{g CaCl}_2 = 16 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{4 \text{ g Ca}^{2+}}$$

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

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

«کتاب آبی»

گزینه «۲»

موارد آ و پ درست هستند.

$$\frac{12 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 2 / 4 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت محلول (۱):

$$\frac{0.6 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 1 / 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت محلول (۲):

بررسی موارد نادرست:

ب) غلظت محلول حاصل از مخلوط کردن دو ظرف

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

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

$$\text{حل شونده محلول (۲)} \Rightarrow ? \text{ mol} = 0.2 \text{ L} \times \frac{1 / 2 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.24 \text{ mol}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۹ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»

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

$$\frac{0.1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.04 \text{ g NaOH}$$

گزینه «۲»

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

$$\times \frac{0.1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \approx 0.188 \text{ g NaOH}$$

گزینه «۳»

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

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

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، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۱، ۹۶ و ۹۹ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

گزینه «۲»

$$40 = \frac{x}{200} \times 100 \Rightarrow x = 80 \text{ g}$$

$$70 = \frac{y}{300} \times 100 \Rightarrow y = 21 \text{ g}$$

$$\frac{80 + 21}{300 + 200} \times 100 = 58\%$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۹۶ کتاب درسی)



«کتاب آمیز»

گزینه «۲۸

عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند:
(ب)

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

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

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

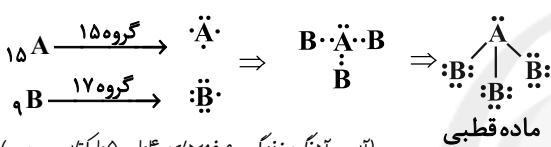
$$\text{ppm} = \frac{\text{حجم حل شونده}}{\text{حجم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 280 = \frac{x}{1000} \times 10^6 \Rightarrow x = 28 \text{ g}$$

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

(آب، آهنگ زنگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ کتاب (رسی))

«کتاب آمیز»

گزینه «۴۹



(آب، آهنگ زنگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ کتاب (رسی))

«کتاب آمیز»

گزینه «۲۹

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، آهنگ زنگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ کتاب (رسی))

«سید سهاب اعدامی»

شیمی (۱) - موازی

گزینه «۲۹

جرم کل آبهای روی کره زمین در حدود $1/5 \times 10^{18}$ تن برآورد می‌شود؛ نه کیلوگرم!

(آب، آهنگ زنگی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸ کتاب (رسی))

«منصور سلیمانی ملکان»

گزینه «۱۱

فقط مورد چهارم درست است.
بررسی موارد نادرست:

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

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

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

(آب، آهنگ زنگی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب (رسی))

«کتاب آمیز»

گزینه «۲۶

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

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

میلی‌گرم گلوکز در 100 mL ($100 \text{ mL} = 100 \text{ g}$) خون وجود دارد.

بنابراین داریم:

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

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

$$= \frac{10^{-3} \text{ mol}}{10^{-1} \text{ L}} = \text{mol.L}^{-1}$$

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

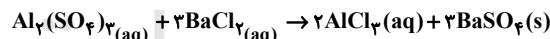
$$= \frac{100 \times 10^{-3} \text{ mol}}{110 \text{ g}} = \frac{100 \times 10^{-3} \text{ mol}}{110 \text{ g}} = 0.16 \%$$

(آب، آهنگ زنگی، صفحه‌های ۹۶ کتاب (رسی))

«کتاب آمیز»

گزینه «۱۱

معادله موازن شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



غلظت مولار محلول رقیق شده آلومینیم سولفات برابر است با:

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

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

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

غلظت محلول اولیه آلومینیم سولفات برابر است با:

$$\text{M}_1 V_1 = \text{M}_2 V_2$$

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

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

(آب، آهنگ زنگی، صفحه ۹۸ کتاب (رسی))



«آرمنی عظیمی»

۹۷- گزینه «۱»

مقدار یون سدیم در ۲ لیتر محلول NaNO_3 برابر 4% مول و در هر لیتر از محلول Na_2SO_4 برابر 8% مول است، از این رو داریم:

$$\text{ppm} = \frac{(0/04 + 0/08V) \times 23}{(2000 \times 1/06) + (1000V \times 1/21)} \times 10^6 = 1120$$

$$\Rightarrow V = 3L$$

بنابراین میزان یون نیترات در محلول NaNO_3 برابر 4% مول و میزان یون سولفات در محلول Na_2SO_4 برابر 12% مول است. مولاریته آنیون‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\text{مول} = \frac{0/04 + 0/12}{2+3} = 0/032 \text{ mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنج زنگی، صفحه‌های ۹۱ کتاب (رسی))

«محمد سعیدی»

۹۸- گزینه «۱»

دو ترکیب نقره کلرید و باریم سولفات در دمای 25°C انحلال‌پذیری کمتر از 1% گرم در آب دارند و نامحلول به شمار می‌آیند.

(آب، آهنج زنگی، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱ کتاب (رسی))

«پویا رستگاری»

۹۹- گزینه «۲»

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

$$\frac{\text{انحلال‌پذیری}}{\text{درصد جرمی}} = \frac{85}{85+100} \times 100 \Rightarrow \frac{85}{185} \times 100 = 47.37\%$$

$$= \frac{1700}{37}$$

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

$$\frac{\text{چگالی}}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 1700}{37} = 47 \text{ g.mL}^{-1}$$

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

$$\text{؟g NaNO}_3 \times \frac{85\text{g NaNO}_3}{\text{mol NaNO}_3} \times \frac{\text{محلول L}}{\text{محلول L}} = 51\text{g NaNO}_3$$

 $= 51\text{g NaNO}_3$

سپس جرمی از محلول $1/7$ درصد جرمی سدیم نیترات که با استفاده از 51g گرم سدیم نیترات می‌توان تهیه کرد را بر حسب کیلوگرم محاسبه می‌کنیم:

$$\text{محلول kg} \times \frac{100\text{g}}{1000\text{g}} \times \frac{51\text{g NaNO}_3}{1/7\text{g NaNO}_3} = 51\text{g NaNO}_3 \times \frac{100}{1000} = 5\text{kg NaNO}_3$$

$$= 5\text{kg NaNO}_3$$

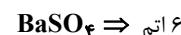
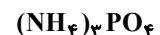
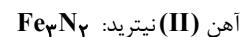
(آب، آهنج زنگی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳ کتاب (رسی))

«فاطمه پوران نظر»

$$\text{شمار کاتیون} = \frac{1}{\text{شمار آنیون}} \Rightarrow \text{AlPO}_4$$

۹۳- گزینه «۴»

ترکیب (الف):



(آب، آهنج زنگی، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲ کتاب (رسی))

«محمد سعیدی‌کبری»

۹۴- گزینه «۱»

گزینه «۱»: کروم (III) سولفات



(آب، آهنج زنگی، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲ کتاب (رسی))

«محمد فلاح نژاد»

۹۵- گزینه «۳»

بررسی موارد نادرست جدول داده شده:

حالت فیزیکی نقره کلرید در واکنش (۱)، جامد (۵) است.

واکنش (۲) برای شناسایی یون Ca^{2+} به کار می‌رود.چون می‌بایست معادله موازنه شده واکنش نوشته شود، ضربی NaCl برابر ۲ است.

(آب، آهنج زنگی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب (رسی))

«میرحسین هسینی»

۹۶- گزینه «۱»

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

حجم آن است.

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

جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، به محلول‌های راقيق تر 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 خوارکی با خاصیت اسیدی ملایم، محلول ۵ درصد

جرمی استیک اسید در آب است.

(آب، آهنج زنگی، صفحه‌های ۹۸ کتاب (رسی))



کتاب آموزی

«گزینه ۲»

$$x = \frac{X}{200} \times 100 \Rightarrow x = 80 \text{ g}$$

$$y = \frac{Y}{300} \times 100 \Rightarrow y = 210 \text{ g}$$

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

(آب، آهنج زندگی، صفحه های ۹۶ و ۹۷ کتاب درسی)

کتاب آموزی

«گزینه ۳»

ابتدا جرم یون کلرید موجود در 50 mL از محلول را محاسبه می کنیم.

سپس غلظت آن را به دست می آوریم:

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

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

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

غلظت یون کلرید در 50 mL محلول با غلظت این یون در کل محلولبرابر است. حال جرم CaCl_2 در محلول اولیه را به دست می آوریم:جرم Ca^{2+} در 200 mL محلول

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

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

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

(آب، آهنج زندگی، صفحه های ۹۶ و ۹۷ کتاب درسی)

هاری ریسمی کیاسری

ماده	شیمیابی	پرکن	مدل فضا	قطبیت	جرم مولی (gmol ⁻¹)	حالات فیزیکی نقطه جوش (°C)
آب	H ₂ O			قطبی	18	55°C (25°C)
هیدروژن سولفید	H ₂ S			قطبی	34	-6°C

گشاوور دو قطبی - نیروی بین مولکولی - حالت فیزیکی متفاوت است.

(آب، آهنج زندگی، صفحه های ۹۶ و ۹۷ کتاب درسی)

کتاب آموزی

«گزینه ۴»

برای یون پتاسیم (K^+) داریم:

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

برای یون کلسیم (Ca^{2+}) داریم:

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

$$\Rightarrow x = 0 / 04 \text{ g Ca}^{2+} = 400 \text{ mg Ca}^{2+}$$

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

(آب، آهنج زندگی، صفحه های ۹۶ تا ۹۷ کتاب درسی)

کتاب آموزی

«گزینه ۱»

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»

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

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

گزینه «۲»

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

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

گزینه «۳»

$$\text{g NaCl} = 5 \text{ mL محلول} \times \frac{1 / 2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{1000 \text{ g محلول}}{100 \text{ g محلول}}$$

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

گزینه «۴»

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

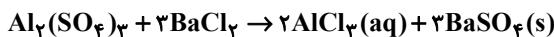
(آب، آهنج زندگی، صفحه های ۹۶ و ۹۷ کتاب درسی)



کتاب آمیز

۱۰۷ - گزینه «۱»

معادله موازن شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



غلاظت مولار محلول رقیق شده آلومینیم سولفات برابر است با:

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

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

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

غلاظت محلول اولیه آلومینیم سولفات برابر است با:

$$\text{M}_1 V_1 = \text{M}_2 V_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-2} \times 200 =$$

$$= 0/8 \text{ mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۹۸ کتاب درسی)

کتاب آمیز

۱۰۸ - گزینه «۲»

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 28 گرم بر مول می‌باشد.

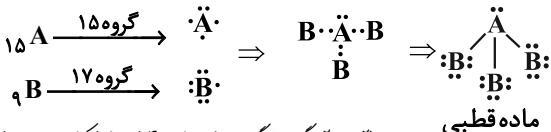
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 280 = \frac{x}{1000} \times 10^6 \Rightarrow x = 0/28 \text{ g}$$

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

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

کتاب آمیز

۱۰۹ - گزینه «۴»



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

کتاب آمیز

۱۱۰ - گزینه «۴»

مواد «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، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ کتاب درسی)

کتاب آمیز

۱۰۵ - گزینه «۲»

موارد آ و پ درست هستند.

$$\frac{0/12 \text{ mol}}{0/05 \text{ L}} = 2/4 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلاظت محلول (۱):

$$\frac{0/06 \text{ mol}}{0/05 \text{ L}} = 1/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلاظت محلول (۲):

بررسی موارد نادرست:

ب) غلاظت محلول حاصل از مخلوط کردن دو ظرف

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

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

(ت)

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

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

کتاب آمیز

۱۰۶ - گزینه «۲»

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

می‌باشد. عدد 180 که دستگاه گلوکومتر نشان می‌دهد؛ یعنی 180

میلی‌گرم گلوکز در 100 mL ($dL = 100 \text{ mL}$) خون وجود دارد.

بنابراین داریم:

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

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

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

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

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

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

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