

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱

جمعه ۱۷/۰۴/۱۴۰۱



آزمون‌های سرانسرک
گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۶۰	مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۳۰ دقیقه	۱۰	۱	۱۰	ریاضی ۱	۱
	۲۰	۱۱	۱۰	هندسه ۱	
۲۵ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	فیزیک ۱	۲
۲۰ دقیقه	۶۰	۴۱	۲۰	شیمی ۱	۳

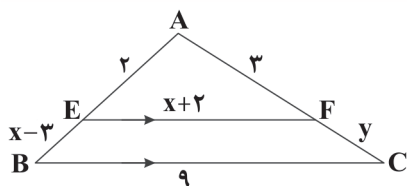


ریاضی (۱)

- ۱- اگر A و B دو مجموعهٔ ناتهی باشند، حاصل $(A-B)-(A' \cap B)$ ، کدام است؟
 (۱) $B-A$ (۲) $A \cap B$ (۳) \emptyset (۴) $A \cap B'$
- ۲- در دنبالهٔ حسابی $\dots, ۳۹۴, ۴۰۰$ ، شمارهٔ آخرین جملهٔ مثبت کدام است؟
 (۱) ۶۶ (۲) ۶۷ (۳) ۶۸ (۴) ۶۹
- ۳- در یک دنبالهٔ هندسی با قدرنسبت منفی اگر $a_۰ - a_۱ = ۴۸۰$ و $a_۶ - a_۸ = ۹۶$ باشد، $a_۸$ کدام است؟
 (۱) -۶۴ (۲) ۱۲۸ (۳) -۱۲۸ (۴) ۲۵۶
- ۴- خط $\sqrt{۳}x - ۳y = ۵$ با جهت مثبت محور x ها چه زاویه‌ای می‌سازد؟
 (۱) ۶۰° (۲) ۴۵° (۳) ۹۰° (۴) ۳۰°
- ۵- اگر $\cos \theta = ۰/۶$ و انتهای کمان θ در ناحیهٔ چهارم باشد، $\tan \theta$ کدام است؟
 (۱) $-\frac{۴}{۳}$ (۲) $\frac{۴}{۳}$ (۳) ۴ (۴) -۴
- ۶- در تجزیه‌ی عبارت $a^۳ - ۲ab + a^۲b - ۲b^۲$ ، کدام عامل وجود دارد؟
 (۱) $a-b$ (۲) $a^۲ + ۲b$ (۳) $a^۲ - ۲b$ (۴) $a - ۲b$
- ۷- مجموعه جواب نامعادلهٔ $۳x^۲ - ۲x - ۱ \leq ۰$ شامل چند عدد صحیح است؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار
- ۸- اگر رابطهٔ $f = \{(۲, -۳), (b, a+۱), (۳, -۳), (۳, b-۵)\}$ بیانگر یک تابع باشد، $a+b$ کدام است؟
 (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) -۶ (۴) -۲
- ۹- یک کلمهٔ هشت حرفی با جابه‌جایی حروف کلمهٔ LAGRANGE حاصل می‌شود. تعداد حالت‌هایی که حروف یکسان کنار هم باشند، کدام است؟
 (۱) ۳۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۷۲۰ (۴) ۲۴۰
- ۱۰- ۱۵ نفر در یک مسابقهٔ دو ۱۰۰ متر شرکت کرده‌اند. برندگان مقام‌های اول تا سوم به چند طریق انتخاب می‌شوند؟
 (۱) ۵۴۴ (۲) ۲۳۷۰ (۳) ۲۷۳۰ (۴) ۴۵۵

هندسه (۱)

- ۱۱- چند متوازی‌الاضلاع با معلوم بودن اضلاع ۶، ۱۰ و طول قطرهای صحیح قابل رسم است؟
 (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۱۱
- ۱۲- چند نقطه در صفحه وجود دارد که از نقاط A و B به یک فاصله باشد و از نقطهٔ C به فاصلهٔ ۲ واحد قرار گرفته باشد؟
 (۱) ۲ (۲) حداقل ۱ (۳) حداکثر ۱ (۴) حداکثر ۲
- ۱۳- کدام گزینه مثال نقض ندارد؟
 (۱) هر لوزی یک متوازی‌الاضلاع است.
 (۲) هر مثلث حداقل یک زاویهٔ کوچک‌تر از ۶۰° دارد.
 (۳) مثلثی که یکی از میانه‌هایش نصف یکی از اضلاعش باشد، قائم‌الزاویه است.
 (۴) چهارضلعی که قطرهای آن با هم برابر باشد، مستطیل است.



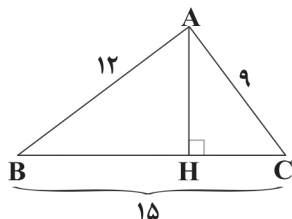
$$4 \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

۱۴- مقدار y در شکل زیر کدام است؟

$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$



(۴) قطرها منصف یک دیگرند.

(۳) قطرها با هم برابرند.

۱۵- با توجه به اندازه‌های داده شده، محیط مثلث AHC کدام است؟

$$21/6 \quad (1)$$

$$18 \quad (2)$$

$$17/8 \quad (3)$$

$$24 \quad (4)$$

۱۶- کدام گزینه در مورد یک متوازی‌الاضلاع صحیح نیست؟

(۱) زوایای مجاور مکمل‌اند.

(۲) اضلاع مقابل برابرند.

۱۷- در یک دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین زاویه‌ی بین قطرهای 12° است. اگر نسبت زوایای دوزنقه ۲ به ۱ باشد، اختلاف زوایای مقابل آن چقدر است؟

$$6^\circ \quad (4)$$

$$5^\circ \quad (3)$$

$$8^\circ \quad (2)$$

$$4^\circ \quad (1)$$

۱۸- مساحت یک شش‌ضلعی منتظم و یک مثلث متساوی‌الاضلاع با هم برابر است. نسبت محیط‌های آن‌ها چه قدر است؟

$$\sqrt{6} \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{3} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{4} \quad (2)$$

$$\frac{5\sqrt{6}}{6} \quad (1)$$

۱۹- مساحت یک n ضلعی شبکه‌ای برابر با $\frac{3}{4}$ است. حداکثر مقدار n کدام است؟

$$6 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۲۰- دو خط d و d' بر هم عمودند. چند خط وجود دارد که بر d عمود و با d' متقاطع باشد؟

(۴) بی‌شمار

(۳) حداکثر ۱

(۲) ۱

(۱) صفر



DriQ.com

فیزیک



۲۱- به ترتیب از راست به چپ، بور مدل را به عنوان مدل اتمی پیشنهاد کرد و مدل هسته‌ای را ارائه نمود.

(۴) ابرالکترونی - شرودینگر

(۳) ابرالکترونی - رادرفورد

(۲) سیاره‌ای - شرودینگر

(۱) سیاره‌ای - رادرفورد

۲۲- کدام یک از یکاهای زیر با بقیه متفاوت است؟

(۴) سال نوری

(۳) ثانیه

(۲) یکای نجومی

(۱) متر

۲۳- در شکل مقابل، یک ریزسنج و یک کولیس رقمی نشان داده شده است.

اگر مقدار اندازه‌گیری شده توسط هر دو دستگاه برحسب میلی‌متر باشد،

دقت اندازه‌گیری ریزسنج چند برابر دقت اندازه‌گیری کولیس است؟

$$1/000 \quad (1)$$

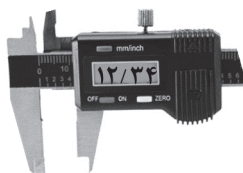
$$1/00 \quad (2)$$

$$1/0 \quad (3)$$

$$1/0.1 \quad (4)$$



(الف)



(ب)

۲۴- جرم‌های برابر از دو ماده با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 را با هم مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط حاصل کدام است؟ (تغییر حجم روی نداده است.)

$$\frac{\rho_1 + \rho_2}{\rho_1 \rho_2} \quad (4)$$

$$\frac{\rho_1 + \rho_2}{2} \quad (3)$$

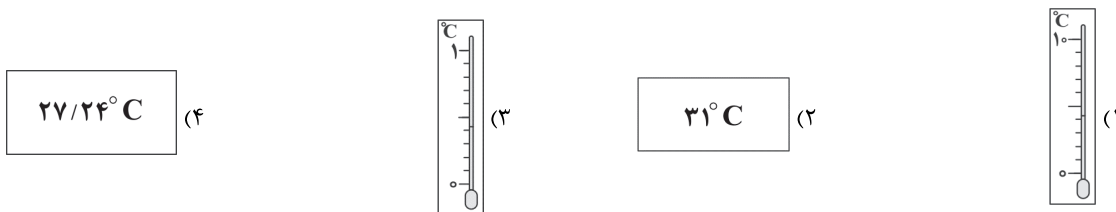
$$\frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \quad (2)$$

$$\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

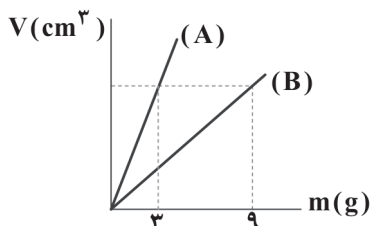


۲۵- دقت اندازه‌گیری کدام دماسنج زیر بیش‌تر است؟

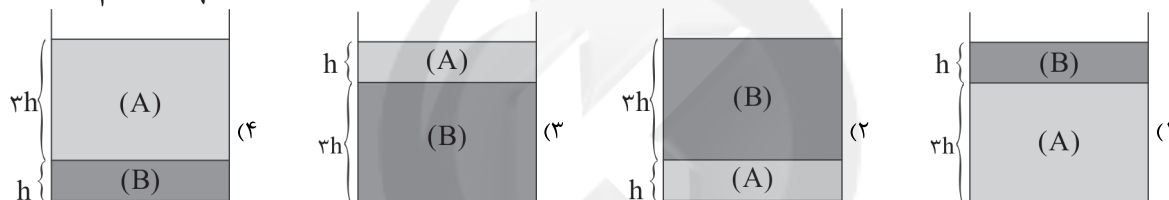


۲۶- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

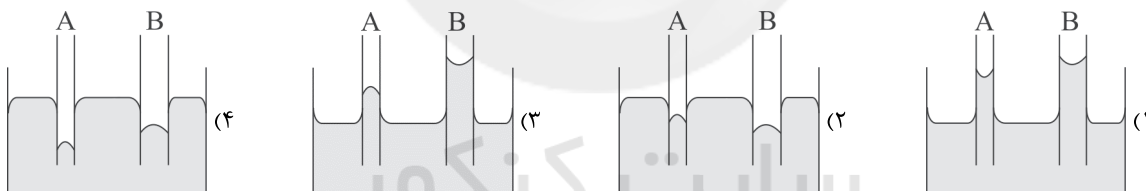
- (۱) اگر جرم ماده‌ای را دو برابر کنیم، چگالی آن دو برابر می‌شود.
- (۲) برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور شده می‌توان از آب استفاده کرد.
- (۳) پرتقال با پوست، روی آب شناور می‌ماند.
- (۴) اگر جسم جامد توپیری را داخل مایعی بیندازیم، جسم در مایع فرو می‌رود.



۲۷- نمودار حجم برحسب جرم برای دو مایع مخلوط‌نشده A و B مطابق شکل مقابل است. اگر جرم مساوی از دو مایع را در ظرفی استوانه‌ای شکل بریزیم، کدام گزینه نحوه قرار گرفتن دو مایع را درست نشان می‌دهد؟

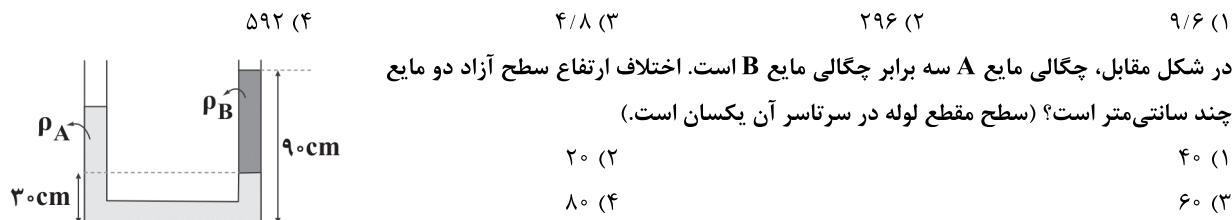


۲۸- مقداری جیوه درون ظرفی ریخته‌ایم و دو لوله موئین شیشه‌ای تمیز را به طور عمود درون ظرف قرار داده‌ایم. کدام یک از شکل‌ها درست رسم شده است؟



۲۹- درون یک ظرف استوانه‌ای شکل به مساحت مقطع 20 cm^2 ، جرم یکسان از دو مایع مخلوط‌نشده به چگالی‌های $\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_2 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ریخته‌ایم. اگر ارتفاع کل (مجموع دو مایع) در ظرف برابر با 54 cm باشد، اندازه نیروی وارد از طرف مایع‌ها بر کف چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

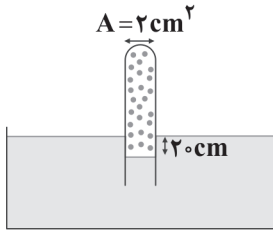
۳۰- در شکل مقابل، چگالی مایع A سه برابر چگالی مایع B است. اختلاف ارتفاع سطح آزاد دو مایع چند سانتی‌متر است؟ (سطح مقطع لوله در سرتاسر آن یکسان است).



محل انجام محاسبات



۳۱- در شکل زیر اگر چگالی مایع درون ظرف برابر $\frac{2}{5} \frac{g}{cm^3}$ باشد، اندازه نیروی وارد از طرف گاز محبوس در لوله بر سطح مقطع انتهایی بسته لوله چند نیوتون است؟ ($P_0 = 10^5 Pa, g = 10 \frac{N}{kg}$)



لوله چند نیوتون است؟ ($P_0 = 10^5 Pa, g = 10 \frac{N}{kg}$)

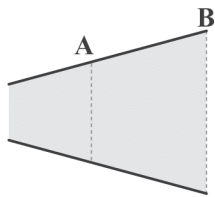
(۱) ۲۱

(۲) ۱۰/۵

(۳) ۱۹

(۴) ۹/۵

۳۲- مطابق شکل زیر، جریان پایا و لایه‌ای از آب، درون لوله برقرار است. اگر هنگام حرکت آب از نقطه A تا نقطه B، قطر مقطع لوله ۷۵ درصد افزایش یابد، تندی جریان آب چگونه تغییر می‌کند؟



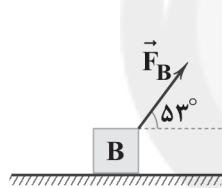
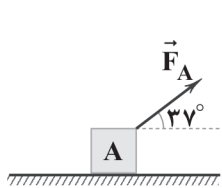
(۱) تقریباً ۳۳٪ افزایش می‌یابد.

(۲) تقریباً ۳۳٪ کاهش می‌یابد.

(۳) تقریباً ۶۷٪ افزایش می‌یابد.

(۴) تقریباً ۶۷٪ کاهش می‌یابد.

۳۳- مطابق شکل زیر، به دو جسم A و B که روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارند، به ترتیب دو نیروی ثابت \vec{F}_A و \vec{F}_B اثر می‌کنند و دو جسم تحت اثر این نیروها از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند. اگر $F_A = 2F_B$ و $m_A = 2m_B$ باشد، در یک جابه‌جایی برابر برای دو جسم A و B، انرژی جنبشی و تندی جسم A به ترتیب از راست به چپ، چند برابر انرژی جنبشی و تندی جسم B است؟ ($\cos 53^\circ = 0/6$ و $\cos 37^\circ = 0/8$)



(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2} - 1$

(۲) $\frac{8}{3} - \frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\frac{2\sqrt{3}}{3} - \frac{8}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3} - 1$

۳۴- آسانسوری با توان مصرفی ۴ kW و جرم کل ۴۰۰ kg با تندی ثابت بالا می‌رود. اگر بازده موتور این آسانسور ۶۰٪ باشد، در چند ثانیه ۳۰ متر بالا می‌رود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

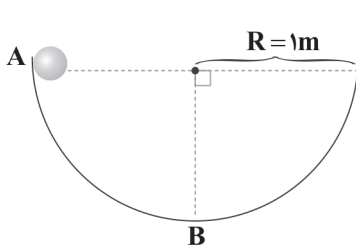
(۴) ۷۵

(۳) ۱۰۰

(۲) ۲۵

(۱) ۵۰

۳۵- با توجه به شکل زیر، گلوله‌ای به جرم ۲ kg روی نیم‌دایره‌ای با تندی v از نقطه A به حرکت در می‌آید. اگر کار نیروی اصطکاک بر روی گلوله در



جابه‌جایی آن تا نقطه B برابر با ۲۰ J- باشد، جسم با چه تندی از نقطه B عبور می‌کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۲۷

(۲) ۱/۵۷

(۳) اندازه v باید معلوم باشد.

(۴) ۷

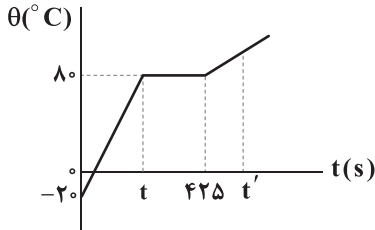
محل انجام محاسبات



۳۶- درون یک ظرف شیشه‌ای، دو لیتر مایع با ضریب انبساط حجمی $9 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ ریخته‌ایم، حجم خالص ظرف چند لیتر می‌تواند باشد تا هنگامی که دمای مجموعه مایع و ظرف، 5°C افزایش می‌یابد، مایعی از ظرف خارج نشود؟ (منظور از حجم خالص ظرف، حجم ظرف پیش از افزایش دما به میزان 5°C است و 10^{-5} K^{-1} شیشه α)

- ۲ (۱) ۲/۱ (۲) ۲/۰۵ (۳) ۲/۰۴ (۴)

۳۷- نمودار دما برحسب زمان برای جسم جامدی به جرم 2 kg و گرمای ویژه $500 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ که توسط گرمکنی با توان 800 W گرما می‌گیرد، مطابق



شکل زیر است. گرمای نهان ذوب این جامد چند واحد SI است؟

- ۲/۴ × ۱۰^۴ (۱)
۱/۲ × ۱۰^۴ (۲)
۲/۴ × ۱۰^۵ (۳)
۱/۲ × ۱۰^۵ (۴)

۳۸- در فشار یک اتمسفر، 20°C گرم بخار آب با دمای 12°C را وارد 400 g آب با دمای 90°C می‌کنیم و اجازه می‌دهیم تا به تعادل گرمایی برسند.

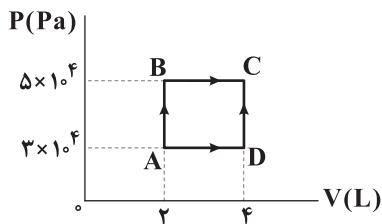
دمای نهایی مجموعه چند درجه سلسیوس است؟ ($c_{\text{آب}} = 4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$ ، $c_{\text{بخار}} = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$ ، $L_V = 2250 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و اتلاف انرژی ناچیز است.)

- ۹۵ (۱) ۱۱۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۰۵ (۴)

۳۹- در یک محیط، دماسنجی که برحسب مقیاس فارنهایت درجه‌بندی شده است، دمای محیط را از دو برابر مقدار نشان داده‌شده به وسیله

دماسنجی که برحسب مقیاس سلسیوس درجه‌بندی شده است، ۳ واحد بیشتر نشان می‌دهد. دمای این محیط چند درجه فارنهایت است؟

- ۱۷۵ (۱) ۱۴۵ (۲) ۲۶۵ (۳) ۲۹۳ (۴)



۴۰- نمودار $P-V$ برای یک گاز آرمانی در شکل مقابل نشان داده شده است. در فرایند AB ، 60 J

و در فرایند BC ، 250 J گرما به دستگاه داده شده است. تغییر انرژی درونی گاز در فرایند

ABC و گرمای داده‌شده به گاز در فرایند ADC به ترتیب از راست به چپ، چند ژول است؟

- ۲۱۰ - ۱۵۰ (۱) ۱۵۰ - ۲۱۰ (۲)
۲۷۰ - ۱۵۰ (۴) ۲۷۰ - ۲۱۰ (۳)



۴۱- هیدروژن دارای چهار رادیو ایزوتوپ ساختگی است که پایداری رادیو ایزوتوپ‌های A و B از سایر رادیو ایزوتوپ‌های ساختگی به ترتیب بیشتر و کم‌تر است. نسبت شمار نوترون‌های هسته رادیو ایزوتوپ B به شمار نوترون‌های هسته رادیو ایزوتوپ A کدام است؟

- ۶/۵ (۱) ۲ (۲) ۳/۲ (۳) ۷/۵ (۴)

۴۲- تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم M برابر ۱۹ و عدد جرمی آن، برابر عدد اتمی آن است. مجموع شمار ذره‌های زیراتمی یون M^{2+} کدام است؟

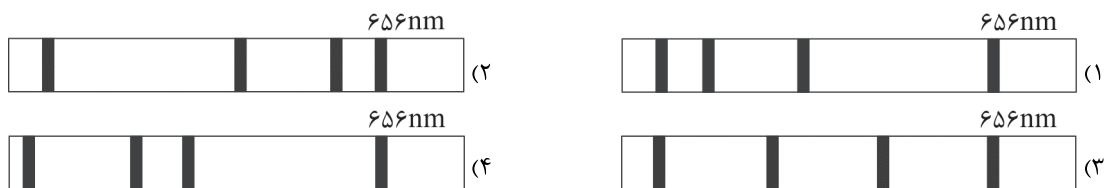
- ۱۶۷ (۱) ۱۷۱ (۲) ۲۲۹ (۳) ۲۳۳ (۴)

۴۳- نمونه‌ای از عنصر تیتانیوم دارای پنج ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹ و ۵۰ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سوم، به ترتیب ۱۰ برابر فراوانی ایزوتوپ اول، ۳۰ برابر فراوانی ایزوتوپ دوم، ۱۵ برابر فراوانی ایزوتوپ چهارم و ۷/۵ برابر فراوانی ایزوتوپ آخر باشد، جرم اتمی میانگین تیتانیوم در این نمونه چند amu است؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها برابر جرم اتمی آن‌ها فرض شود.)

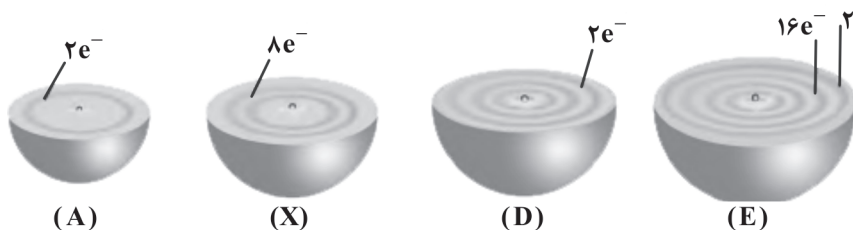
- ۴۷/۹۵ (۱) ۴۸/۰۷۵ (۲) ۴۷/۰۹۵ (۳) ۴۸/۷۵ (۴)



۴۴- کدام یک از شکل‌های زیر را می‌توان به ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن نسبت داد؟



۴۵- هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد. کدام جفت از آن‌ها در یک گروه از جدول تناوبی جای دارند؟



(۱) D, A

(۲) X, A

(۳) E, A

(۴) E, D

۴۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با گازهای نجیب نادرست است؟

- از مدت‌ها پیش شیمی‌دان‌ها پی بردند که گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک‌اتمی یافت می‌شوند.
- تمامی گازهای نجیب واکنش‌ناپذیر بوده و هیچ‌گونه تمایلی به انجام واکنش ندارند.
- در لایه ظرفیت اتم هر کدام از گازهای نجیب، هشت الکترون وجود دارد.
- عدد اتمی پنجمین گاز نجیب برابر با ۵۴ است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۷- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون $^{200}\text{X}^{2+}$ برابر با ۴۲ است. چند گرم از این یون شامل $10^{22} \times 6.12 \times 10^{-23}$ الکترون است؟

(۱) ۱۵۳٪ (۲) ۱۴۶٪ (۳) ۱۰۱٪ (۴) ۹۸٪

۴۸- در چه تعداد از گونه‌های زیر، شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی است؟



(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۹- در کدام یک از واکنش‌های زیر، پس از موازنه، ضریب H_2O عدد بزرگ‌تری است؟



۵۰- روند کلی چه تعداد از تغییرهای زیر در صد سال گذشته به صورت افزایشی بوده است؟

- میانگین جهانی دمای سطح زمین
- میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد
- مساحت برف در نیمکره شمالی
- تولید جهانی کربن دی‌اکسید
- میانگین جهانی pH آب‌های آزاد

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۱- برای نام‌گذاری چه تعداد از ترکیب‌های زیر از پیشوند «دی» استفاده می‌شود؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۵۲- در کدام گزینه، pH محلول حاصل از انحلال فقط یکی از اکسیدها در آب، کوچک تر از ۷ است؟

- (۱) SO_2 ، N_2O_5 (۲) Li_2O ، SO_3 (۳) CO_2 ، Cl_2O_7 (۴) CaO ، K_2O

۵۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) مخلوطی از گازهای O_2 و H_2 در حضور کاتالیزگر، در یک واکنش آرام، آب تولید می‌کند.
(۲) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما یا فشار آن نیز مشخص باشد.
(۳) یکی از کاربردهای آمونیاک، استفاده از آن به عنوان کود شیمیایی است که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.
(۴) منظور از شرایط استاندارد (STP)، دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک پاسکال است.

۵۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) به مجموع سه بخش هواکره، آب کره و سنگ کره، زیست کره می‌گویند.
(۲) پس از یون‌های سدیم و کلرید، یون منیزیم فراوان‌ترین یون حل شده در آب دریاست.
(۳) آب کره از مولکول‌های کوچک آب، درشت مولکول‌ها و نیز یون‌ها تشکیل شده است.
(۴) سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج می‌شوند.

۵۵- نمونه‌ای از محلول آلومینیم سولفات با غلظت ۰/۰۰۲ مولار و چگالی 1g.mL^{-1} در دسترس است. غلظت یون سولفات در این محلول

برحسب ppm کدام است؟ ($\text{Al}=27$ ، $\text{S}=32$ ، $\text{O}=16$: g.mol^{-1})

- (۱) ۶۸۴ (۲) ۵۷۶ (۳) ۶۸۴۰ (۴) ۵۷۶۰

۵۶- نسبت شمار اتم‌های سازنده هر واحد فرمولی آمونیوم کربنات به شمار اتم‌های سازنده هر واحد فرمولی منیزیم فسفات کدام است؟

- (۱) $\frac{14}{13}$ (۲) $\frac{13}{17}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴) ۱

۵۷- اگر مقداری محلول سیرشده نمک پتاسیم نترات با مولاریته ۵ و چگالی $1/25 \text{g.mL}^{-1}$ را در ظرف روبازی در دمای ثابت قرار دهیم و پس از

مدتی، ۱/۵ گرم آب تبخیر شود، جرم رسوب تشکیل شده چند گرم است؟ ($\text{KNO}_3 = 100 \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۸ (۳) ۰/۶ (۴) ۱

۵۸- با توجه به شکل زیر که دستگاه اندازه‌گیری قند خون (گلوکومتر) را نشان می‌دهد، غلظت

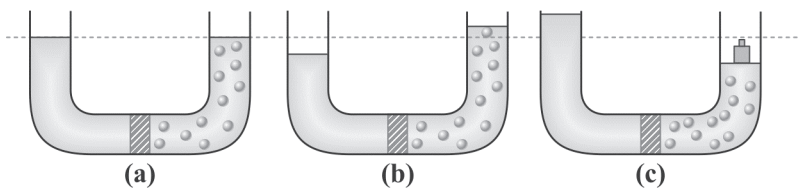
گلوکز در این نمونه از خون، چند مول بر لیتر است؟ ($\text{C}=12$ ، $\text{H}=1$ ، $\text{O}=16$: g.mol^{-1})

- (۱) ۰/۰۰۱۱
(۲) ۰/۰۱۱
(۳) ۰/۰۵۵
(۴) ۰/۰۰۵۵



۵۹- کدام تبدیل(ها) نشان‌دهنده فرایند اسمز معکوس است؟

- (۱) $b \leftarrow a$ و $a \leftarrow c$
(۲) فقط $b \leftarrow a$
(۳) $a \leftarrow b$ و $c \leftarrow a$
(۴) فقط $c \leftarrow a$



۶۰- برای جداسازی نافلزها و حشره‌کش‌ها از آب آلوده به ترتیب می‌توان از روش‌های و و برای جداسازی از آب آلوده

می‌توان از روش استفاده کرد.

- (۱) صافی کربن - اسمز معکوس - ترکیب‌های آلی فرار - تقطیر
(۲) تقطیر - اسمز معکوس - ترکیب‌های آلی فرار - صافی کربن
(۳) اسمز معکوس - تقطیر - میکروپها - صافی کربن
(۴) اسمز معکوس - صافی کربن - میکروپها - تقطیر

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱

جمعه ۱۴۰۱/۰۴/۱۷



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درسد را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

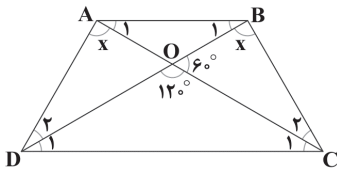
شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۶۰

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از		ریاضیات	ریاضی ۱	
۳۰ دقیقه	۱۰	۱	۱۰	ریاضی ۱	۱	
	۲۰	۱۱	۱۰	هندسه ۱		
۲۵ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	فیزیک ۱	۲	
۲۰ دقیقه	۶۰	۴۱	۲۰	شیمی ۱	۳	



۴ ۱۷



$$\triangle ABC \cong \triangle ABD \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1 = \frac{180^\circ - 120^\circ}{2} = 30^\circ \Rightarrow \begin{cases} \hat{C}_1 = \hat{A}_1 = 30^\circ \\ \hat{D}_1 = \hat{B}_1 = 30^\circ \end{cases}$$

با فرض $\hat{A}_1 = \hat{B}_1 = x$ مطابق شکل داریم:

$$\triangle BCO, \triangle ADO \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{C}_1 = 120^\circ - x$$

$$\frac{\hat{D} = \hat{D}_1 + \hat{D}_2}{\hat{C} = \hat{C}_1 + \hat{C}_2} \rightarrow \hat{D} = \hat{C} = 150^\circ - x$$

از طرفی داریم:

$$\hat{A} = 2\hat{C} \Rightarrow 30^\circ + x = 2(150^\circ - x) \Rightarrow 30^\circ + x = 300^\circ - 2x$$

$$\Rightarrow 3x = 270^\circ \Rightarrow x = 90^\circ \Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = 120^\circ \\ \hat{C} = 60^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{A} - \hat{C} = 60^\circ$$

۳ ۱۸ طول اضلاع شش ضلعی منتظم را a و طول اضلاع مثلثمتساوی الاضلاع را x می‌گیریم، داریم:

$$S_1 = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2 \quad S_2 = \frac{\sqrt{3}}{4} x^2$$

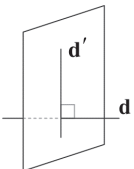
$$S_1 = S_2 \Rightarrow 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} x^2 \Rightarrow x^2 = 6a^2 \Rightarrow x = \sqrt{6}a \quad (*)$$

$$\frac{\text{محیط شش ضلعی منتظم}}{\text{محیط مثلث}} = \frac{6a}{3x} \stackrel{(*)}{=} \frac{6a}{3(\sqrt{6}a)} = \frac{6}{3\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

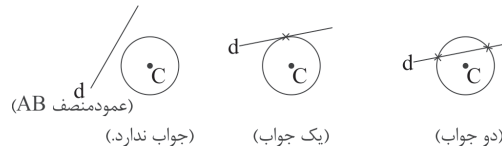
۳ ۱۹

$$S = \frac{b}{2} - 1 + i \xrightarrow{S = \frac{3}{2}} i = \frac{3}{2} + 1 - \frac{b}{2} = \frac{5}{2} - \frac{b}{2}$$

$$\xrightarrow{i \geq 0} \frac{5-b}{2} \geq 0 \Rightarrow b \leq 5 \xrightarrow{n \leq b} n \leq 5$$

پس حداکثر مقدار n برابر با ۵ است.۴ ۲۰ صفحه‌ی شامل d' و عمود بر d را در نظر می‌گیریم. هر خطدر این صفحه که با d' متقاطع باشد، بر d نیز عمود است.۴ ۱۲ برای آن‌که نقطه مورد نظر از نقاط A و B به یک فاصله باشد،

باید روی عمودمنصف AB باشد و برای آن‌که از نقطه C به فاصله ۲ واحد باشد، باید روی دایره‌ای به مرکز C و شعاع ۲ قرار گرفته باشد. در نتیجه جواب مسئله تلاقی خط و دایره است که حداکثر ۲ جواب دارد.

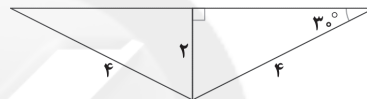


گزینه (۱) همواره برقرار است.

۱ ۱۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در مثلث متساوی‌الاضلاع همه زاویه‌ها 60° است و زاویه کوچک‌تر از 60° ندارد.
(۳) در مثلث متساوی‌الساقین زیر، میانه (ارتفاع) وارد بر قاعده نصف ساق‌ها است، اما مثلث قائم‌الزاویه نیست.



(۴) در دوزنقه متساوی‌الساقین قطرهای با هم برابر است.

$$EF \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC}$$

۱ ۱۴

$$\Rightarrow \frac{2}{x-3+2} = \frac{x+2}{9} \Rightarrow \frac{2}{x-1} = \frac{x+2}{9}$$

$$\Rightarrow (x+2)(x-1) = 18 \Rightarrow x^2 + x - 2 = 18$$

$$\Rightarrow x^2 + x - 20 = 0 \Rightarrow (x-4)(x+5) = 0 \xrightarrow{x > 0} x = 4$$

$$EF \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AE}{BE} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{2}{x-3} = \frac{3}{y}$$

$$\xrightarrow{x=4} \frac{2}{4-3} = \frac{3}{y} \Rightarrow 2 = \frac{3}{y} \Rightarrow 2y = 3 \Rightarrow y = \frac{3}{2}$$

$$15^2 = 12^2 + 9^2$$

۱ ۱۵ از آن‌جا که داریم:

بنابراین بنا به عکس قضیه فیثاغورس $\hat{A} = 90^\circ$ است و داریم:

$$AC^2 = CH \times BC \Rightarrow 9^2 = CH \times 15 \Rightarrow CH = \frac{81}{15} = \frac{27}{5} = 5 \frac{1}{4}$$

$$AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow AH \times 15 = 12 \times 9$$

$$\Rightarrow AH = \frac{9 \times 12}{15} = \frac{36}{5} = 7 \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \text{محیط مثلث AHC} = 7 \frac{1}{5} + 5 \frac{1}{4} + 9 = 21 \frac{1}{6}$$

۳ ۱۶ در یک متوازی‌الاضلاع قطرهای لزوماً برابر نیست، در واقع اگر

قطرها برابر باشد، متوازی‌الاضلاع حاصل یک مستطیل خواهد بود.



۲۷ ۴ جرم یکسان از دو مایع درون ظرف ریخته شده است. در این

صورت می توان نوشت:

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow \rho_A (Ah_A) = \rho_B (Ah_B) \\ \Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B$$

از طرفی با توجه به نمودار داده شده داریم:

$$\begin{cases} \rho_A = \frac{3}{V} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = 3 \\ \rho_B = \frac{9}{V} \end{cases}$$

بنابراین می توان نوشت:

$$\rho_A h_A = 3\rho_A h_B \Rightarrow h_A = 3h_B$$

و چون چگالی مایع B از مایع A بیشتر است، مایع B در انتهای ظرف قرار می گیرد.

۲۸ ۴ نیروی دگرچسبی بین مولکول های جیوه و شیشه کم تر از

نیروی هم چسبی بین مولکول های جیوه است. سطح جیوه بالا رفته در لوله موئین همواره پایین تر از سطح آزاد جیوه در ظرف است. هرچه قطر لوله کم تر باشد، اختلاف ارتفاع سطح جیوه در لوله با سطح جیوه در ظرف بیشتر است.

۲۹ ۱ جرم مایع ها یکسان است. در این صورت می توان نوشت:

$$\begin{cases} m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow \rho_1 Ah_1 = \rho_2 Ah_2 \\ V = Ah \end{cases}$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1 \times h_1 = 0.8 \times h_2 \Rightarrow h_1 = 0.8 h_2$$

با توجه به ارتفاع ایجاد شده در ظرف توسط دو مایع می توان نوشت

$$\begin{cases} h_1 + h_2 = 54 \\ h_1 = 0.8 h_2 \end{cases} \Rightarrow 1.8 h_2 = 54 \Rightarrow h_2 = 30 \text{ cm}, h_1 = 24 \text{ cm}$$

اکنون فشار ناشی از طرف مایع ها بر کف ظرف را حساب می کنیم:

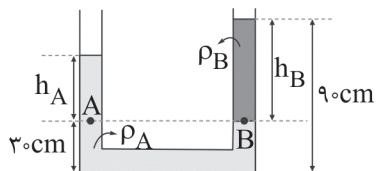
$$P = P_1 + P_2 = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = 1000 \times 10 \times 0.24 + 800 \times 10 \times 0.3 \\ \Rightarrow P = 2400 + 2400 = 4800 \text{ Pa}$$

با توجه به رابطه فشار و نیرو می توان نوشت:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow 4800 = \frac{F}{20 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 96 \text{ N}$$

۳۰ ۱ مطابق شکل زیر، فشار در نقاط A و B با هم برابر است. در

این صورت می توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_A g h_A = P_0 + \rho_B g h_B$$

$$\Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B \xrightarrow{\rho_A = 3\rho_B} 3\rho_B h_A = \rho_B h_B$$

$$\Rightarrow h_B = 3h_A \Rightarrow 60 = 3h_A \Rightarrow h_A = 20 \text{ cm}$$

بنابراین اختلاف ارتفاع ایجاد شده برابر است با:

$$\Delta h = h_B - h_A = 60 - 20 = 40 \text{ cm}$$

فیزیک

۲۱ ۱ به ترتیب از راست به چپ، بور مدل سیاره ای را به عنوان مدل

انمی پیشنهاد کرد و رادرفورد مدل هسته ای را ارائه نمود.

۲۲ ۳ متر، یکای نجومی و سال نوری هر سه برای اندازه گیری کمیت

طول استفاده می شوند، اما ثانیه، یکای اندازه گیری کمیت زمان است.

۲۳ ۴ شکل (الف) یک ریزسنج و شکل (ب) یک کولیس را نشان

می دهد. دقت اندازه گیری در دستگاه های رقمی برابر با یک واحد از آخرین

رقمی است که آن ابزار می خواند:

$$\begin{cases} \text{دقت اندازه گیری ریزسنج} : 0.001 \text{ mm} \\ \text{دقت اندازه گیری کولیس} : 0.01 \text{ mm} \end{cases} \Rightarrow \frac{0.001 \text{ mm}}{0.01 \text{ mm}} = 0.1$$

۲۴ ۲ با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$$

$$\frac{m_1 = m_2 = m}{V_1 = \frac{m}{\rho_1}, V_2 = \frac{m}{\rho_2}} \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2m}{m \left(\frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2} \right)} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$$

۲۵ ۴ دقت اندازه گیری ابزارهای اندازه گیری مدرج برابر با کمینه

درجه بندی آن ابزار است، پس دقت دماسنج (۱)، برابر 1°C و دقت دماسنج

(۳) برابر 0.1°C است.

دقت اندازه گیری در ابزارهای رقمی برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن

ابزار می خواند، پس دقت دماسنج (۲) برابر 1°C و دقت دماسنج (۴)

برابر 0.01°C است. در نتیجه گزینه (۴) پاسخ است.

۲۶ ۳ بررسی گزینه ها:

(۱) چگالی ماده جزء مشخصات فیزیکی آن ماده است و با تغییر جرم، این

کمیت ثابت می ماند. (×)

(۲) چگالی آب از بنزین بیشتر است، بنابراین برای خاموش کردن بنزین

شعله ور شده نمی توان از آب استفاده کرد. (×)

(۳) چگالی پرتقال با پوست نسبت به آب کم تر است، بنابراین روی آب شناور

می ماند. (✓)

(۴) اگر چگالی جسم جامد از مایع بیشتر باشد، جسم در مایع فرو می رود.

ممکن است با توجه به چگالی آن، جسم در مایع معلق یا شناور شود. (×)



۳۴ ۱ طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_{\text{آسانسور}} + W_{mg} = K_2 - K_1 \xrightarrow{K_2 = K_1} W_{\text{آسانسور}} = -W_{mg}$$

$$\Rightarrow W_{\text{آسانسور}} = +mgh = 400 \times 10 \times 30 = 120000 \text{ J}$$

$$\text{بازده بر حسب درصد} (Ra) = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 \Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{Ra}{100} \times P_{\text{کل}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} \times \frac{Ra}{100} = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow 4000 \times \frac{60}{100} = \frac{120000}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{120000}{2400} = 50 \text{ s}$$

۳۵ ۴ با توجه به پایداری انرژی مکانیکی داریم:

$$E_B - E_A = W_f \Rightarrow E_A = E_B - W_f \Rightarrow K_A + U_A$$

$$= K_B + U_B - W_f \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + 20$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times v^2 + 2 \times 10 \times 1 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_B^2 + 20$$

$$\Rightarrow v^2 = v_B^2 \Rightarrow v_B = v$$

۳۶ ۲ ضریب انبساط حجمی ظرف برابر است با:

$$\beta_{\text{ظرف}} = 3\alpha = 3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

برای این که مایع از ظرف بیرون نریزد، باید انبساط حجمی مایع و ظرف به

ازای 5°C افزایش دما، برابر باشند، بنابراین:

$$V_{\text{ظرف}} \beta = V_{\text{مایع}} \beta \Rightarrow V_{\text{ظرف}} (1 + \beta \Delta\theta) = V_{\text{مایع}} (1 + \beta \Delta\theta)$$

$$\Rightarrow V_{\text{ظرف}} (1 + 3 \times 10^{-5} \times 50) = 2(1 + 9 \times 10^{-4} \times 50)$$

$$\Rightarrow V_{\text{ظرف}} = \frac{2 \times 0.9}{1.0015} \approx 2/0.8 \text{ L}$$

اگر حجم ظرف کوچکتر از حجم به دست آمده باشد، در اثر انبساط مقداری از

مایع از ظرف بیرون می‌ریزد، بنابراین گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) نادرست هستند

و تنها گزینه (۲) می‌تواند پاسخ صحیح باشد.

۳۷ ۴ با استفاده از رابطه توان داریم:

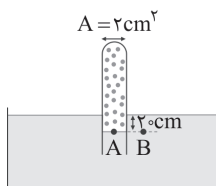
$$P = \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t} \Rightarrow 800 = \frac{2 \times 500 \times (80 - (-20))}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{100000}{800} = 125 \text{ s} \Rightarrow t = 125 \text{ s}$$

$$P = \frac{mL_F}{\Delta t} \Rightarrow 800 = \frac{2 \times L_F}{300} \Rightarrow 240000 = 2L_F$$

$$\Rightarrow L_F = 120000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 1/2 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

۳۱ ۱ مطابق شکل زیر، چون نقاط A و B هم‌تراز هستند، می‌توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} + P_0 = \rho gh + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 2/5 \times 10^3 \times 10 \times 0.2 + 10^5 = 105000 \text{ Pa}$$

اکنون برای محاسبه اندازه نیروی وارد بر سطح مقطع A می‌توان نوشت:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow 105000 = \frac{F}{2 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = 21 \text{ N}$$

۳۲ ۴ با استفاده از معادله پیوستگی می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{\pi r_1^2}{\pi r_2^2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \\ r_2 = r_1 + \frac{3}{4}r_1 = \frac{7}{4}r_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{r_1}{\frac{7}{4}r_1}\right)^2 = \frac{16}{49} \Rightarrow v_2 = \frac{16}{49}v_1$$

اکنون برای محاسبه درصد تغییرات تندی حرکت آب می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta v}{v_1} \times 100 = \frac{\frac{16}{49}v_1 - v_1}{v_1} \times 100 = -\frac{33}{49} \times 100 \approx -67\%$$

یعنی تندی حرکت آب تقریباً ۶۷٪ کاهش می‌یابد.

۳۳ ۳ قضیه کار و انرژی جنبشی را برای هر یک از دو جسم A و B

می‌نویسیم:

$$W_t(A) = K_2(A) - K_1(A) \Rightarrow F_A d \cos 37^\circ = K_2(A)$$

$$\Rightarrow F_A \times d \times 0.8 = K_2(A) \xrightarrow{F_A = 2F_B} K_2(A)$$

$$= 2F_B d \times 0.8 = 1.6F_B d$$

$$W_t(B) = K_2(B) - K_1(B) \Rightarrow F_B \times d \times \cos 53^\circ = K_2(B)$$

$$\Rightarrow F_B \times d \times 0.6 = K_2(B) \Rightarrow K_2(B) = 0.6F_B d$$

$$\frac{K_2(A)}{K_2(B)} = \frac{1.6F_B d}{0.6F_B d} = \frac{1.6}{0.6} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}$$

بنابراین:

طبق رابطه انرژی جنبشی داریم:

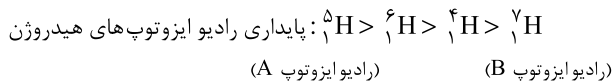
$$\frac{K_2(A)}{K_2(B)} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{8}{3} = 2 \times \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{8}{3}} = \sqrt{\frac{4}{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$



شیمی

۴۱) مقایسه میان پایداری رادیو ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت زیر است:



هسته رادیو ایزوتوپ ${}^4_1\text{H}$ شامل ۶ نوترون و هسته رادیو ایزوتوپ ${}^3_1\text{H}$ شامل ۴ نوترون است:

$$\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

۴۲) ۱) مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\text{I) } n - p = 19 \Rightarrow n = 19 + p$$

$$\text{II) } \frac{A}{Z} = 2/38 \Rightarrow \frac{n+p}{p} = 2/38 \Rightarrow \frac{n}{p} + 1 = 2/38$$

$$\Rightarrow \frac{n}{p} = 1/38 \xrightarrow{n=19+p} \frac{19+p}{p} = 1/38$$

$$\Rightarrow \frac{19}{p} + 1 = 1/38 \Rightarrow \frac{19}{p} = 0/38 \Rightarrow p = 50$$

برای یون M^{2+} خواهیم داشت:

$$M^{2+} \begin{cases} p = 50 \\ n = 19 + p = 69 \\ e = 50 - 2 = 48 \end{cases}$$

مجموع شمار ذره‌های زیراتمی $50 + 69 + 48 = 167$

۴۳) ۲) اگر درصد فراوانی ایزوتوپ دوم را با X نمایش دهیم، مطابق

داده‌های سؤال درصد فراوانی ایزوتوپ‌های اول، سوم، چهارم و آخر به ترتیب برابر با $3X$ ، $30X$ ، $2X$ و $4X$ خواهد بود.

$$3X + X + 30X + 2X + 4X = 100 \Rightarrow 40X = 100 \Rightarrow X = 2/5$$

به این ترتیب فراوانی ایزوتوپ ${}^{46}\text{Ti}$ ، ${}^{47}\text{Ti}$ ، ${}^{48}\text{Ti}$ ، ${}^{49}\text{Ti}$ و ${}^{50}\text{Ti}$ به

ترتیب برابر با $2/5$ ، $7/5$ ، $2/5$ ، $5/5$ و $10/5$ درصد است.

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) + \dots + \frac{F_n}{100}(M_n - M_1)$$

$$\bar{M} = 46 + \frac{2/5}{100}(47 - 46) + \frac{7/5}{100}(48 - 46) + \frac{2/5}{100}(49 - 46)$$

$$+ \frac{10}{100}(50 - 46)$$

$$= 46 + 0/25 + 1/5 + 0/15 + 0/4 = 48/075 \text{ amu}$$

۳۸) ۳) ابتدا تعیین می‌کنیم که آب 90°C برای رسیدن به

دمای 100°C چقدر گرما لازم دارد، بنابراین:

$$Q = mc\Delta\theta = 0/4 \times 4 \times (100 - 90) = 16 \text{ kJ}$$

حال گرمایی که بخار آب 12°C از دست می‌دهد تا به بخار آب 100°C تبدیل شود را محاسبه می‌کنیم، بنابراین:

$$Q' = m'c'\Delta\theta' = \frac{2}{1000} \times 2 \times (100 - 12) = -0/8 \text{ kJ}$$

در آخر گرمایی که بخار آب 100°C از دست می‌دهد تا به آب جوش 100°C تبدیل شود را محاسبه می‌کنیم، بنابراین:

$$Q'' = -m'L_V = -0/2 \times 2250 = -45 \text{ kJ}$$

گرما مورد نیاز برای تبدیل آب 90°C به آب 100°C ، کم‌تر از گرمایی است که بخار آب باید از دست بدهد تا به آب 100°C تبدیل شود، بنابراین دمای بخار آب به 100°C می‌رسد و فقط بخشی از آن به آب تبدیل می‌شود. در نتیجه دمای تعادل مجموعه 100°C خواهد بود.

۳۹) ۴)

$$\begin{cases} F = 2\theta + 3 \\ F = 1/8\theta + 32 \end{cases} \Rightarrow 2\theta + 3 = 1/8\theta + 32 \Rightarrow 0/2\theta = 29$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{29}{0/2} = 145^\circ\text{C}$$

بنابراین:

$$F = 2 \times 145 + 3 \Rightarrow F = 293^\circ\text{F}$$

۴۰) ۳) فرایند AB هم حجم و فرایند BC هم فشار است.

$$\Delta U_{AB} = Q_{AB} = 60 \text{ J}$$

$$W_{BC} = -P\Delta V = -5 \times 10^4 \times (2 \times 10^{-3}) = -100 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta U_{BC} = Q_{BC} + W_{BC} = 250 + (-100) = 150 \text{ J}$$

$$\Delta U_{ABC} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} = 60 + 150 = 210 \text{ J}$$

تغییرات انرژی درونی گاز در مسیر ABC و ADC با هم برابر است، بنابراین:

$$\Delta U_{ADC} = \Delta U_{ABC} = 210 \text{ J}$$

$$W_{AD} = -P\Delta V = -3 \times 10^4 \times (2 \times 10^{-3}) = -60 \text{ J}$$

$$W_{DC} = 0$$

$$\Rightarrow W_{ADC} = W_{AD} + W_{DC} = -60 + 0 = -60 \text{ J}$$

$$\Delta U_{ADC} = W_{ADC} + Q_{ADC}$$

$$\Rightarrow 210 = -60 + Q_{ADC} \Rightarrow Q_{ADC} = 270 \text{ J}$$



۵۰ ۲) روند کلی میانگین جهانی دمای سطح زمین، میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد و تولید جهانی CO_۲ در صد سال گذشته به صورت افزایشی بوده است.

۵۱ ۲) برای نام‌گذاری دو ترکیب مولکولی N_۲O_۴ (دی‌نیتروژن تترا اکسید) و SF_۶ (گاوگرد دی‌فلوئورید) از پیشوند «دی» استفاده می‌شود.

۵۲ ۲) pH محلول حاصل از انحلال اکسیدهای فلزی در آب (مانند Li_۲O، K_۲O و CaO) بزرگ‌تر از ۷ و PH محلول حاصل از انحلال اکسیدهای نافلزی در آب (مانند SO_۲، SO_۳، CO_۲، N_۲O_۵ و Cl_۲O_۷) کوچک‌تر از ۷ است.

۵۳ ۳) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مخلوطی از گازهای O_۲ و H_۲ در حضور کاتالیزگر یا جرقه، در یک واکنش سریع و شدید، منفجر می‌شود و آب تولید می‌کند.
(۲) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.
(۴) منظور از شرایط STP، دمای ۰°C و فشار ۱atm است.

۵۴ ۴) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است و مستقل از سه بخش هواکره، آب‌کره و سنگ‌کره می‌باشد.
(۲) پس از یون‌های سدیم و کلرید، یون سولفات فراوان‌ترین یون حل شده در آب دریاست.
(۳) درشت مولکول‌ها جزو ذره‌های تشکیل‌دهنده آب‌کره به شمار نمی‌آیند.
(۴) در محلول آلومینیم سولفات (Al_۲(SO_۴)_۳)، غلظت مولی یون سولفات، سه برابر غلظت مولی نمک است:

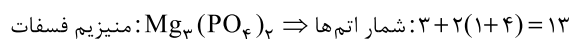
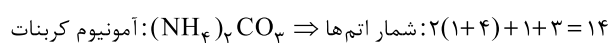


$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = \frac{\text{جرم مولی سولفات}}{\text{غلظت مولی سولفات}} \times 100$$

$$\Rightarrow 3 \times 100 = \frac{100 \times a \times 1}{96} \Rightarrow a = 288$$

$$ppm = 288 \times 10^4 = 2880000 \text{ ppm}$$

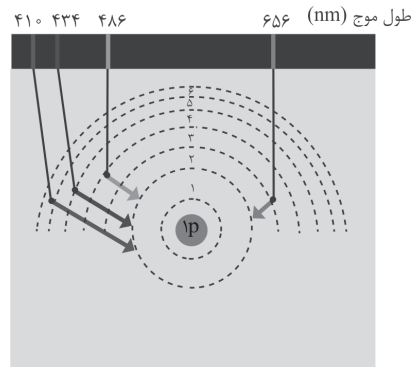
۵۶ ۱)



بنابراین نسبت موردنظر برابر است با:

$$\frac{14}{13}$$

۴۴ ۱) شکل زیر چگونگی ایجاد چهار نوار رنگی ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن را نشان می‌دهد.



۴۵ ۲) عنصرهای A, X, D و E به ترتیب همان عنصرهای

He، Ne، Mg، Ni و He هستند. دو عنصر He و Ne در گروه ۱۸ جدول جای دارند.

۴۶ ۳) عبارت‌های دوم و سوم نادرست هستند.

- گازهای نجیب واکنش‌ناپذیر بوده یا واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند.
- در لایه ظرفیت اتم هلیم (He)، دو الکترون وجود دارد.

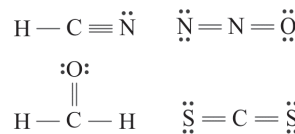
۴۷ ۱)

$${}^{200}_{p}X^{2+} \begin{cases} p+n=200 \\ p-e=2 \Rightarrow p=80, e=78, n=120 \\ n-e=42 \end{cases}$$

$$?g X^{2+} = \frac{3/612 \times 10^{22} e^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{78 \text{ mole}^-} \times \frac{1 \text{ mol } X^{2+}}{1 \text{ mole}^-}$$

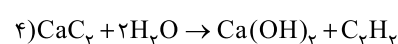
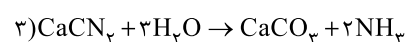
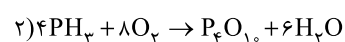
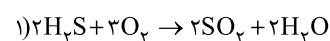
$$\times \frac{200g X^{2+}}{1 \text{ mol } X^{2+}} = 0.153g X^{2+}$$

۴۸ ۳) ساختار لوویس هر چهارگونه در زیر رسم شده است:



همان‌طور که می‌بینید در دو مولکول N_۲O و CS_۲ شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی است.

۴۹ ۲) معادله موازنه شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:





۴ ۵۷ ابتدا درصد جرمی محلول سیرشدهٔ KNO_3 را به دست می‌آوریم:

$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = \frac{\text{جرم مولی حل شونده}}{\text{مولاریته}}$$

$$\Rightarrow 5 = \frac{10 \times x \times 1/25}{100} \Rightarrow x = 40$$

درصد جرمی ۴۰ نشان می‌دهد که ۱۰۰ گرم از محلول پتاسیم نترات، شامل ۶۰g آب و ۴۰g حل شونده است. بنابراین نسبت جرم حل شونده به جرم حلال (آب) در محلول سیرشدهٔ این نمک در دمای موردنظر برابر است با:

$$\frac{40 \text{ g}}{60 \text{ g}} = \frac{2}{3}$$

برای این‌که این نسبت در دمای موردنظر، ثابت بماند با تبخیر ۱/۵g آب، باید ۱g رسوب تشکیل شود.

$$\frac{2}{3} = \frac{y}{1/5} \Rightarrow y = 1 \text{ g}$$

۴ ۵۸ دستگاه گلوکومتر، میلی‌گرم گلوکز را در هر دسی لیتر (dL) از خون نشان می‌دهد.

$$? \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 99 \text{ mg } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ g } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1000 \text{ mg } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 5/5 \times 10^{-4} \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$\text{غلظت مولی گلوکز} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (خون) بر حسب لیتر}} = \frac{5/5 \times 10^{-4} \text{ mol}}{1 \text{ L}}$$

$$= 0/0055 \text{ M}$$

۳ ۵۹ در فرایند اسمز معکوس که یک فرایند غیر خودبه‌خودی است،

مولکول‌های آب از محلول یا محیط غلیظ‌تر وارد محلول یا محیط رقیق‌تر می‌شوند. در این فرایند محیط غلیظ، غلیظ‌تر و محیط رقیق، رقیق‌تر می‌شود. به عبارت ساده‌تر طی فرایند اسمز معکوس، ارتفاع محیط غلیظ‌تر کم می‌شود.

۲ ۶۰

• با استفاده از روش تقطیر نمی‌توان ترکیب‌های آلی فرار را از آب آلوده جدا کرد. (حذف گزینه ۱)

• با هیچ‌کدام از روش‌های تصفیهٔ آب (تقطیر - اسمز معکوس - صافی کربن) نمی‌توان میکروب‌ها را از آب آلوده جدا کرد. (حذف گزینه‌های ۳ و ۴)