

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

Konkur
.info

<https://konkur.info>

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۲۱

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۷۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۴۵ دقیقه
	هندسه ۱	۱۰	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۲۵ دقیقه
۳	شیمی ۱	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه

ریاضیات



ریاضی (۱)

۱- جواب‌های نامعادله $\frac{x^2-9}{-2x^2-x+1} \geq 0$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) بی‌شمار

۲- نمودار تابع $f(x) = -3x^2 + mx + 2$ در بازه $(n, 2)$ بالای محور x ها قرار دارد. حاصل $m+n$ کدام است؟

- (۱) $\frac{14}{3}$ (۲) $\frac{16}{3}$ (۳) ۵ (۴) $\frac{5}{3}$

۳- برد تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 & x < 0 \\ 1 & 0 \leq x \leq 1 \\ 1-2x & x > 1 \end{cases}$ با جواب نامعادله $|x-\alpha| > \beta$ برابر است. حاصل $(\alpha\beta)$ کدام است؟

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

۴- در تابع خطی f ، $f(-1) = 1$ و $f(1) = \frac{1}{4}$ است. مساحت محصور بین محورهای مختصات و نمودار تابع f چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{9}{8}$

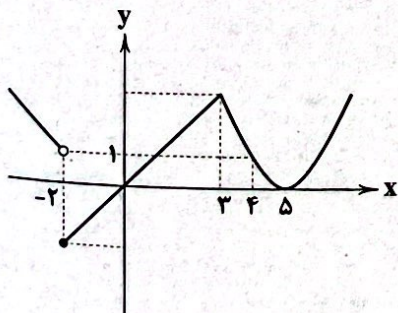
۵- نمودار $f(x) = |x-2|$ را نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم، سپس دو واحد به راست و سه واحد به پایین انتقال می‌دهیم تا نمودار تابع g به دست آید. $g(-1)$ چقدر است؟

- (۱) -۸ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۶

۶- اگر f تابع ثابت، g تابع همانی و $k(x) = 1-x^2$ باشد، به طوری که $f(g(-1)) = k(2) + 1$ باشد، حاصل $f(g(k(\frac{1}{4})))$ چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) -۴ (۴) ۴

۷- نمودار f به صورت زیر است. برد تابع f شامل چند عدد صحیح نامثبت است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- اگر $f = \{(-1, 2), (-2, 1), (-1, m^2+m), (m, 4)\}$ و $g(x) = 1-|x-m|$ باشد، محل تلاقی نمودار تابع g و محور y ها کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) صفر

محل انجام محاسبات

۹- با ارقام متمایز ۷, ۹, ۶, ۳, ۰, چند عدد چهاررقمی زوج می توان نوشت که بزرگ تر از ۴۰۰۰ باشند؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۶ (۳) ۱۸ (۴) ۳۰

۱۰- بین ۵ شهر مختلف از یک کشور تعداد m راه یک طرفه و n راه دوطرفه می توان ساخت. اختلاف m و n چقدر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۵ (۴) صفر

۱۱- به چند طریق می توان ۵ بشقاب مختلف برای خوردن برنج و ۳ کاسه مختلف را برای خوردن آش دور یک میز ۸ نفره چید، به طوری که

آش خورها همواره کنار هم بنشینند؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۷۲۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۲۴۰

۱۲- گل فروشی در مغازه اش ۱۰ نوع گل مختلف دارد. او در هر دسته گل ۳ تا ۵ شاخه گل متمایز قرار می دهد. در این صورت چند دسته گل

مختلف ساخته می شود؟

- (۱) ۴۹۲ (۲) ۲۵۲ (۳) ۵۸۲ (۴) ۳۳۰

۱۳- اگر $A = \{1, 2, 3\}$ و $B = \{a, b, c, d\}$ باشد، چند تابع از مجموعه A به مجموعه B می توان نوشت که برد آن حداقل دو عضو داشته باشد؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۳۵ (۳) ۱۵۶ (۴) ۹۹

۱۴- حاصل $\binom{9}{3} + \binom{8}{4} + \binom{7}{5}$ کدام است؟

- (۱) $\binom{9}{4}$ (۲) $\binom{10}{4}$ (۳) $\binom{10}{3}$ (۴) $\binom{10}{5}$

۱۵- یک سکه را ۱۰ بار پرتاب می کنیم. چه قدر احتمال دارد در پرتاب ششم برای بار چهارم سکه «رو» بیاید؟

- (۱) $\frac{15}{1024}$ (۲) $\frac{5}{512}$ (۳) $\frac{15}{512}$ (۴) $\frac{5}{1024}$

۱۶- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار باشند به طوری که $P(A) = 0.4$, $P(B) = 0.3$ باشد، احتمال آن که A و B هیچ کدام رخ ندهد چه قدر است؟

- (۱) 0.9 (۲) 0.1 (۳) 0.7 (۴) 0.3

۱۷- کیسه ای شامل ۳ لامپ سالم و ۵ لامپ خراب است. از این کیسه ۲ لامپ انتخاب می کنیم، احتمال آن که حداقل یک لامپ سالم باشد، چه قدر است؟

- (۱) $\frac{15}{28}$ (۲) $\frac{5}{14}$ (۳) $\frac{13}{28}$ (۴) $\frac{9}{14}$

۱۸- با جابه جایی حروف کلمه «Persian» ترکیب های ۷ حرفی می سازیم. چه قدر احتمال دارد، ترکیب ساخته شده با حروف صدادار آغاز شود؟

- (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{2}{7}$

۱۹- کدام گزینه در مورد نمونه آماری صحیح است؟

- (۱) اندازه آن نامتناهی است.
(۲) اندازه آن متناهی است.
(۳) زیرمجموعه ای از جامعه است.
(۴) حجم آن برابر با حجم جامعه است.

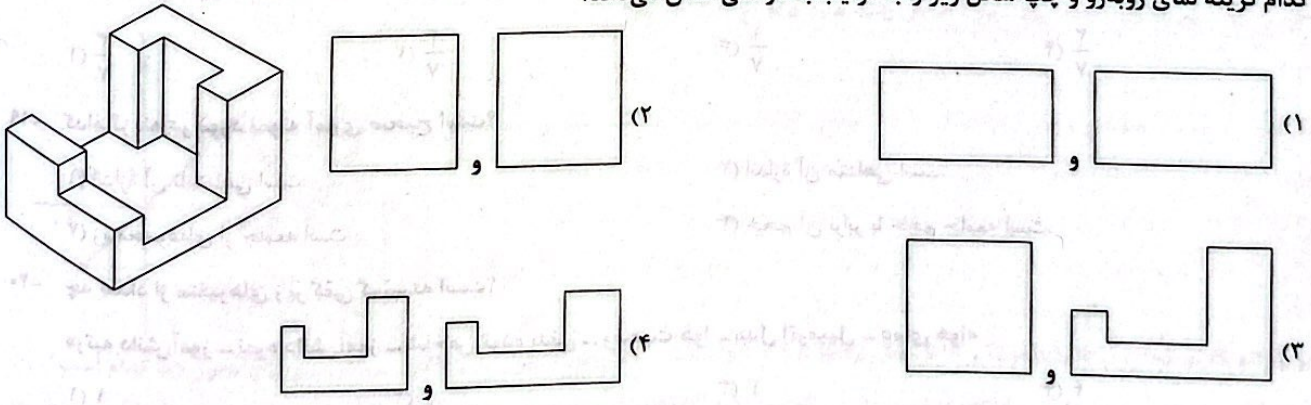
۲۰- چه تعداد از متغیرهای زیر کمی گسسته است؟

رتبه دانش آموز - نمره دانش آموز - شاخص توده بدنی - وضعیت هوا - مدل اتومبیل - دمای هوا

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

هندسه (۱)

- ۲۱- تعداد قطرهای یک چندضلعی منتظم شش برابر تعداد اضلاع آن است. اندازه هر یک از زوایای داخلی آن چقدر است؟
- (۱) 144° (۲) 165° (۳) 169° (۴) 156°
- ۲۲- در یک چندضلعی شبکه‌ای به مساحت ۱۴، تعداد نقاط مرزی ۳ برابر تعداد نقاط درونی است. تعداد نقاط مرزی و درونی چقدر اختلاف دارند؟
- (۱) ۱۸ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴) ۵
- ۲۳- کدام یک از جملات زیر همواره صحیح است؟
- (۱) اگر خطی از صفحه‌ای بر خطی از صفحه دیگر عمود باشد، آن دو صفحه عمودند.
 (۲) چهارضلعی که قطرهاش برابر باشد، مستطیل است.
 (۳) سه میانه هر مثلث آن را به ۶ مثلث هم‌مساحت تقسیم می‌کند.
 (۴) از هر نقطه و یک خط تنها یک صفحه می‌توان رسم کرد.
- ۲۴- در یک لوزی به ضلع $5\sqrt{10}$ ، یکی از قطرهای آن قطر دیگر است. مساحت این لوزی چقدر است؟
- (۱) ۱۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۳۰۰ (۴) ۵۰
- ۲۵- مجموع فواصل نقطه دلخواه M درون مثلث متساوی‌الاضلاع از سه ضلع مثلث برابر با ۵ است. مساحت این مثلث چقدر است؟
- (۱) $\frac{10\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\frac{25}{3}$ (۳) $25\sqrt{3}$ (۴) $\frac{25\sqrt{3}}{3}$
- ۲۶- شکل حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی یک چهارضلعی، مستطیل است. این چهارضلعی لزوماً کدام است؟
- (۱) لوزی (۲) مربع (۳) متوازی‌الاضلاع (۴) مستطیل
- ۲۷- تحت چه شرایطی دو صفحه بر هم عمودند؟
- (۱) خطی از یک صفحه بر خطی از صفحه دیگر عمود باشد.
 (۲) خطی از یک صفحه بر دو خط متقاطع از صفحه دیگر عمود باشد.
 (۳) هر خط از یک صفحه بر هر خط از صفحه دیگر عمود باشد.
 (۴) هر خط از یک صفحه بر صفحه دیگر عمود باشد.
- ۲۸- کدام گزینه نمای روبه‌رو و چپ شکل زیر را به ترتیب به درستی نشان می‌دهد؟



۲۹- یک مثلث متساوی الساقین به ارتفاع ۵ واحد را حول ارتفاع وارد بر قاعده دوران می‌دهیم. اگر حجم شکل حاصل 40π باشد، محیط مثلث چقدر است؟

- (۱) $14 + 4\sqrt{6}$ (۲) $14 + 2\sqrt{6}$ (۳) $7 + 4\sqrt{6}$ (۴) $7 + 2\sqrt{6}$

۳۰- سطح مقطع حاصل در کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟

- (۱) استوانه و صفحه‌ای موازی با قاعده
(۲) استوانه با صفحه‌ای عمود بر قاعده
(۳) مخروط با صفحه‌ای عمود بر ارتفاع
(۴) کره با هر صفحه دلخواه

فیزیک



۳۱- گلوله‌ای به جرم 6kg از پایین سطح شیب‌داری که با افق زاویه 60° درجه می‌سازد با تندی اولیه $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مماس با سطح به سمت بالا پرتاب می‌شود و روی سطح به اندازه 4 متر بالا می‌رود و پس از آن به نقطه پرتاب بازمی‌گردد. تندی گلوله در لحظه رسیدن به نقطه پرتاب چند متر بر ثانیه است؟ $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $\sqrt{3} = 1.7$ و نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را ثابت در نظر بگیرید.

- (۱) $2\sqrt{17}$ (۲) 6 (۳) $\sqrt{17}$ (۴) $2\sqrt{21}$

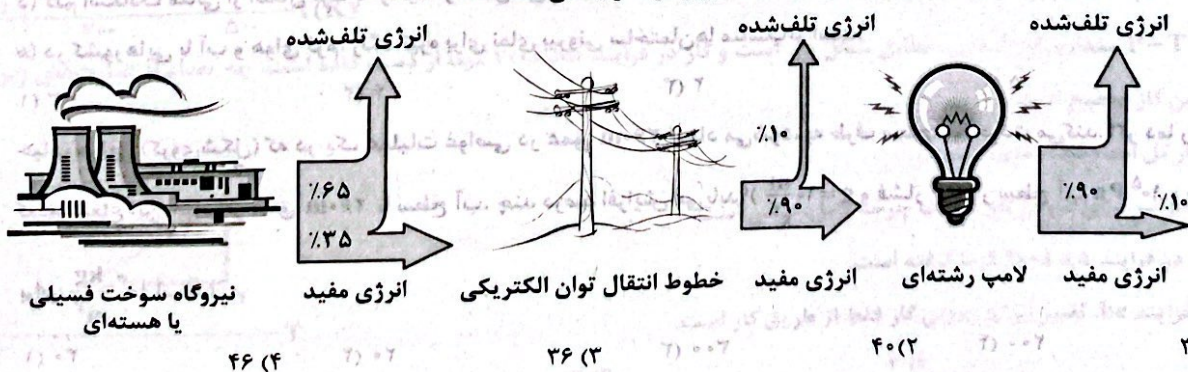
۳۲- چتربازی به جرم 80kg از بالونی در ارتفاع 1000 متری سطح زمین با تندی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بیرون می‌برد. اگر او با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین برسد، بزرگی متوسط نیروی مقاومت هوا روی چترباز چند نیوتون بوده است؟ (جرم ادوات چترباز را 20kg و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در نظر بگیرید.)

- (۱) $998/95$ (۲) $100/0075$ (۳) $2000/15$ (۴) $100/105$

۳۳- پمپ آبی با توان ورودی 3kW ، در هر ثانیه 75 لیتر آب به چگالی $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را از عمق چاهی به عمق 20m بالا می‌کشد و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بیرون پمپاژ می‌کند. بازده این پمپ چند درصد است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) $37/5$ (۲) $52/6$ (۳) $62/5$ (۴) 75

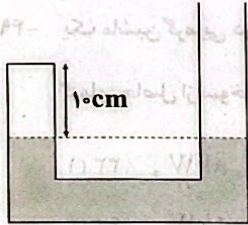
۳۴- شکل زیر، طرح‌واره‌ای از درصد انرژی مفید و انرژی تلف‌شده در یک نیروگاه سوخت فسیلی یا هسته‌ای را از آغاز تا مصرف در یک لامپ رشته‌ای نشان می‌دهد. برای این‌که یک لامپ رشته‌ای 100 وات در طول یک ماه 126 ساعت روشن باشد، چند لیتر گازوئیل باید در نیروگاه مصرف شود؟ (فرض کنید سوختن هر لیتر گازوئیل 36 مگاژول گرما تولید می‌کند.)



محل انجام محاسبات

- ۳۵- اگر دمای جسمی برحسب درجه سلسیوس، ۳ برابر شود، دمای آن $180^{\circ}F$ افزایش می یابد، دمای اولیه این جسم چند کلوین است؟
 (۱) ۵۰ (۲) ۳۲۳ (۳) ۶۴ (۴) ۴۲۳
- ۳۶- اگر دمای میله‌ای فلزی را θ درجه افزایش دهیم، طول آن ۱ درصد افزایش می یابد. اگر دمای کره فلزی از همین جنس را 4θ افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می یابد؟
 (۱) ۳ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۲
- ۳۷- در دمای $25^{\circ}C$ ، ظرفی به حجم ۱ لیتر از مایعی در همان دما پر شده است. دمای مجموعه را به $75^{\circ}C$ می رسانیم و در نتیجه $5cm^3$ مایع از ظرف سرریز می شود، اگر ضریب انبساط حجمی مایع $\frac{1}{C} \times 10^{-5}$ باشد، ضریب انبساط سطحی ظرف چند واحد SI است؟
 (۱) $2/6 \times 10^{-4}$ (۲) $1/7 \times 10^{-4}$ (۳) $1/3 \times 10^{-4}$ (۴) 2×10^{-4}
- ۳۸- به $4kg$ از مایعی در دمای $20^{\circ}C$ ، توسط گرمکنی با توان $10kW$ و بازده ۶۰ درصد به مدت ۲ دقیقه گرما می دهیم. دمای آن به چند درجه فارنهایت می رسد؟ (گرمای ویژه مایع موردنظر $\frac{J}{kg \cdot K} = 4000$ می باشد و مایع تغییر حالت نمی دهد).
 (۱) ۶۵ (۲) ۱۴۹ (۳) ۷۷ (۴) ۷۲
- ۳۹- قطعه‌ای مس به جرم ۲ کیلوگرم و دمای θ° را داخل $400g$ آب $80^{\circ}C$ می اندازیم. اگر تا رسیدن به تعادل، ۲۰ درصد آب بخار شود، θ چند درجه سلسیوس است؟ ($L_V = 2256 \frac{kJ}{kg}$ ، $c_{\text{مس}} = 400 \frac{J}{kg \cdot K}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).
 (۱) $402/6$ (۲) $367/6$ (۳) $376/6$ (۴) $482/2$
- ۴۰- مقداری آب $80^{\circ}C$ را با $500g$ یخ صفر درجه سلسیوس مخلوط می کنیم و پس از برقراری تعادل، $800g$ آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد می شود. چند درصد از آب موجود از ذوب یخ حاصل شده است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید و $L_F = 336000 \frac{J}{kg}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$)
 (۱) ۴۵ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۵۰
- ۴۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟
 (الف) در پدیده همرفت برخلاف رسانش گرمایی، انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می گیرد.
 (ب) گرم شدن هوای اتاق به وسیله گرم کننده‌ها، مثالی از همرفت واداشته است.
 (ج) به روش‌های اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، تف‌سنجی می گویند.
 (د) کلم اسکانک مثالی از انتقال گرما به وسیله رسانش می باشد.
 (ه) در کشورهایی با آب و هوای گرم، رنگ تیره برای نمای بیرونی ساختمان‌ها مناسب تر است.
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۵
- ۴۲- حباب هوایی (کروی شکل) که در یک عملیات غواصی در عمق $260m$ ایجاد می شود، به طرف سطح آب حرکت می کند. اگر دما را ثابت فرض کنیم، شعاع این حباب از عمق $260m$ تا سطح آب، چند درصد افزایش می یابد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و فشار هوا در سطح آب $10^5 Pa$ و چگالی آب برابر $10^3 \frac{kg}{m^3}$ است).
 (۱) ۳۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۰۰

۴۳- در شکل زیر، جیوه در لوله U شکل در یک سطح قرار دارد و یک انتهای لوله بسته است. از انتهای باز لوله 18 cm^3 جیوه می‌ریزیم و ارتفاع هوا در طرف بسته به 8 cm می‌رسد. در این صورت فشار هوای محیط، چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)، سطح مقطع لوله را 2 cm^2 و دمای



داخل لوله را ثابت و چگالی جیوه را $13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ در نظر بگیرید.

- (۱) ۲۷۲۰۰
- (۲) ۳۸۸۰۰
- (۳) ۷۶۱۶۰
- (۴) ۳۸۰۸۰

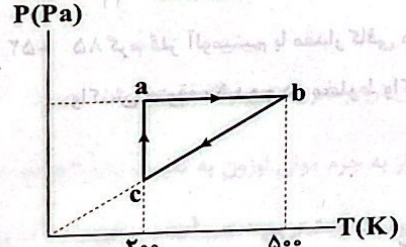
۴۴- مقداری گاز کامل در فشار پیمانه‌ای 2 atm و حجم 4 cm^3 قرار دارد. اگر فشار پیمانه‌ای گاز را به 4 atm و حجم آن را نیز ۲ برابر کنیم، انرژی درونی گاز چند برابر می‌شود؟ (فشار هوای محیط برابر یک اتمسفر است).

- (۱) $\frac{1}{6}$
- (۲) $\frac{1}{3}$
- (۳) $\frac{1}{3}$
- (۴) $\frac{1}{6}$

۴۵- یک کپسول فلزی ۱۶ لیتری محتوی مقداری گاز کامل در فشار 5 atm در دمای 27°C درجه سلسیوس محیط قرار دارد. مقداری از گاز درون کپسول را خارج می‌کنیم و فرایند خروج گاز از کپسول را به قدری آرام انجام می‌دهیم که همواره کپسول هم‌دما با محیط باشد و پس از خروج گاز، فشار گاز کپسول به 2 atm برسد. در این صورت چند گرم از جرم کپسول کاسته شده است؟ ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$) و $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$ و جرم مولی گاز را 30 g در نظر بگیرید.

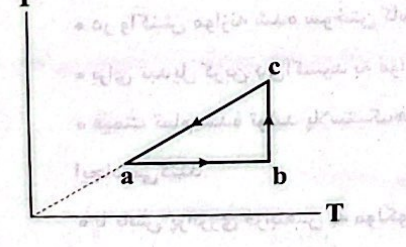
- (۱) ۶۰۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۰۰

۴۶- نمودار P-T برای ۲ مول گاز کامل مطابق شکل زیر است. کار انجام شده بر روی گاز در فرایند ab چند ژول است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)



- (۱) ۴۸۰۰
- (۲) ۲۴۰۰
- (۳) -۴۸۰۰
- (۴) -۲۴۰۰

۴۷- نمودار P-T مقداری گاز آرمانی، مطابق شکل زیر است و گاز در فرایند ab، 200 J گرما از دست داده است. چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد این گاز صحیح است؟



- (الف) کار کل انجام شده، مثبت است.
- (ب) تغییرات انرژی درونی گاز در یک چرخه کامل، منفی است.
- (ج) گاز در فرایند ca، 200 J گرما گرفته است.
- (د) در فرایند bc، تغییر انرژی درونی گاز فقط از طریق کار است.

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۴۸- کدام گزینه، قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی را نقض می‌کند؟

(۲) $Q_L = 100\text{J}, Q_H = -200\text{J}, W = 100\text{J}$

(۱) $W = 0, Q_L = 50\text{J}, Q_H = -100\text{J}$

(۴) $W = -200\text{J}, Q_H = 200, Q_L = 0$

(۳) $Q_L = 60\text{J}, W = 140\text{J}, Q_H = -200\text{J}$

۴۹- یک ماشین گرمایی در هر چرخه 1200J گرما از طریق سوزاندن سوخت دریافت و 400J را به منبع سرد می‌دهد. اگر هر چرخه 0.2s طول بکشد و

گرمای حاصل از سوخت $10 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}$ باشد، بازده، توان و مصرف سوخت این ماشین در هر چرخه به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

(۲) $12 \times 10^{-2} \text{kg}, 8\text{kW}, 0.67\%$

(۱) $12 \times 10^{-2} \text{kg}, 8\text{kW}, 0.33\%$

(۴) $12 \times 10^{-5} \text{kg}, 4\text{kW}, 0.33\%$

(۳) $12 \times 10^{-5} \text{kg}, 4\text{kW}, 0.67\%$

۵۰- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد ماشین گرمایی درون سوز بنزینی، درست است؟

(الف) در مرحله آتش گرفتن، بر روی گاز کار انجام نمی‌شود.

(ب) در فرایند ضربه تراکم، در یک فرایند بی‌دررو تراکمی، گاز روی محیط کار انجام می‌دهد.

(ج) در چرخه آرمانی ماشین بنزینی فرض می‌شود، گاز در مرحله آتش گرفتن Q_H و در مرحله تخلیه Q_L مبادله می‌شود.

(د) در فرایند ضربه قدرت، گاز طی یک فرایند بی‌دررو، روی محیط کار انجام می‌دهد.

۴ (۴)

۱ (۳)

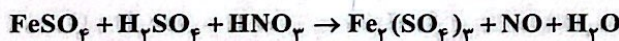
۲ (۲)

۳ (۱)

شیمی



۵۱- در معادله واکنش زیر پس از موازنه، مجموع ضرایب فراورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها کدام است؟



$\frac{9}{11}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

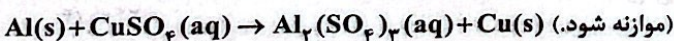
$\frac{3}{4}$ (۲)

$\frac{7}{11}$ (۱)

۵۲- 85g فلز آلومینیم با مقدار کافی محلول مس (II) سولفات واکنش می‌دهد. قبل از این که تمام فلز آلومینیم مصرف شود، بنا به دلایلی

واکنش متوقف شده و در مخلوط واکنش $188/5\text{g}$ گرم فلز وجود دارد. چند درصد جرم مخلوط فلزی را آلومینیم تشکیل می‌دهد؟

($\text{Al} = 27, \text{Cu} = 64: \text{g.mol}^{-1}$)



$28/41$ (۴)

$41/82$ (۳)

$23/60$ (۲)

$32/60$ (۱)

۵۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• در واکنش موازنه شده سوختن کامل پروپان، مقایسه ضرایب مواد به صورت پروپان > کربن دی‌اکسید > بخار آب > اکسیژن است.

• برای تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی می‌توان از منیزیم کربنات یا کلسیم کربنات استفاده کرد.

• قیمت تمام شده تولید پلاستیک‌ها با پایه نفتی در مقایسه با پلاستیک‌های زیست تخریب پذیر، بیشتر بوده و از طرفی آلودگی بیشتری نیز

ایجاد می‌کنند.

• با تابش پرتوزی فرابنفش به مولکول اوزون، پیوندهای اشتراکی این مولکول شکسته شده و به اتم‌های اکسیژن جدا از هم تبدیل می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۴- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با نیتروژن درست است؟

- گاز نیتروژن اصلی ترین جزء سازنده هواکره بوده و به طور معمول با اکسیژن واکنش نمی دهد.
- گاز نیتروژن واکنش پذیری ناچیزی دارد و به همین دلیل در صنعت، تعداد محدودی ماده از آن تهیه می کنند.
- در واکنش آلومینیم با آمونیوم پراکلرات، تنها جزء گازی واکنش، نیتروژن است.
- در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن، حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی دهد.

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۵- چه تعداد از عبارتهای زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت «در سده گذشته میانگین جهانی سطح آبهای آزاد افزایش یافته

- است.» می باشد؟
- برخی از آلایندههای خروجی از آگزوز خودروها، فاقد عنصر اکسیژن هستند.
- گاز اوزون در مقایسه با اکسیژن واکنش پذیری بیشتری دارد.
- در یک واکنش موازنه شده، مجموع شمار مولکولها در دو سمت واکنش با هم برابر است.
- چربی ذخیره شده در کوهان شتر و گلوکز از نظر شمار عنصرهای سازنده و شمار اتمهای اکسیژن هر مولکول، مشابه هم هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۶- از واکنش پتاسیم کربنات با برم مایع می توان پتاسیم برمات ($KBrO_3$)، پتاسیم برمید و گاز کریل دی اکسید به دست آورد. اگر تفاوت جرم

- فراوردههای یونی برابر با $256/8g$ باشد، تفاوت جرم مولکولهای ناقطبی موجود در واکنش چند گرم است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۷- چگالی یک گاز با فرمول N_xO_y در دمای $182^\circ C$ و فشار $0.75 atm$ برابر با $0.60 g.L^{-1}$ است. کدامیک از مطالب زیر در ارتباط با این گاز

- درست است؟ ($N=14, O=16; g.mol^{-1}$)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۸- چه تعداد از عبارتهای زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت «در میان صنایع، صنعت پوشاک بیشترین حجم آب مصرفی را به خود

- اختصاص داده است.» می باشد؟
- میانگین ردپای آب برای هر فرد در یک سال در حدود یک میلیون مترمکعب است.
- ردپای آب نشان می دهد که هر فرد چه مقدار از آب موجود در منابع مختلف اعم از دریاچهها، رودها، دریاها، نهرها و... را مصرف می کند.
- بیشتر آبهای روی زمین شور است و فقط مصارف صنعتی دارند.
- اگرچه $\frac{2}{3}$ سطح زمین را آب پوشانده است، اما بخش قابل توجهی از جمعیت جهان دچار کم آبی هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

سوال دهم ریاضی

۵۹- چند میلی لیتر آب خالص باید به ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۴۵ درصد جرمی نیتریک اسید با ۱/۲۶ گرم بر میلی لیتر باید اضافه کنیم تا به یک محلول ۳ مولار تبدیل شود؟ ($\text{HNO}_3 = 63 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۲۵۰
- (۲) ۱۰۰۰
- (۳) ۷۵۰
- (۴) ۵۰۰

۶۰- در محلولی از آلومینیم نترات، غلظت یون نترات برابر با ۳۷۲۰۰ ppm است. اگر چگالی این محلول برابر $1/1 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد، غلظت آلومینیم نترات چند مولار است؟ ($\text{Al} = 27, \text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۲۲
- (۲) ۲/۲
- (۳) ۰/۳۳
- (۴) ۳/۳

۶۱- اگر ۳ لیتر محلول ۲/۴ مولار سدیم سولفات با ۲/۵ کیلوگرم محلول آلومینیم سولفات با درصد جرمی ۳۴/۲ و چگالی $1/258 \text{ g.mL}^{-1}$ با هم مخلوط شوند، غلظت یون سولفات در مخلوط نهایی چند مولار است؟ ($\text{Al} = 27, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

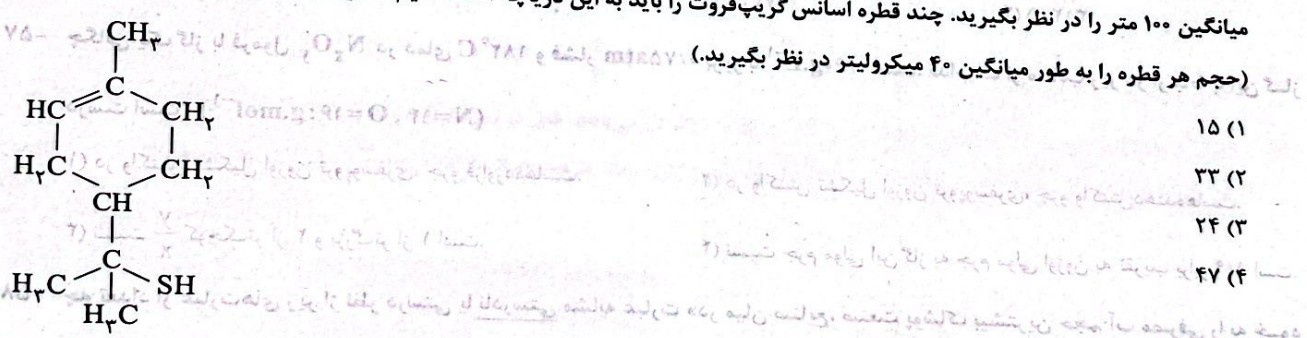
- (۱) ۳/۲۸
- (۲) ۳/۸۲
- (۳) ۲/۹۴
- (۴) ۲/۴۹

۶۲- معادله انحلال پذیری نمک A در آب برحسب دما در مقیاس درجه سلسیوس به صورت $S = a\theta + 20$ است. اگر $57/6$ گرم محلول سیرشده نمک A را از دمای 60°C تا 20°C سرد کنیم، $6/4$ گرم رسوب تشکیل می شود. در این صورت a کدام است؟

- (۱) ۰/۵
- (۲) ۰/۲
- (۳) ۰/۴
- (۴) ۰/۳

۶۳- اسانس گریپ فروت یک مایع با چگالی $1/03 \text{ g.mL}^{-1}$ است و دارای ساختار مولکولی زیر با جرم مولی $170/3 \text{ g.mol}^{-1}$ می باشد. بینی انسان می تواند وجود این ترکیب را حتی در غلظت های بسیار ناچیز ($2 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$) شناسایی کند. دریاچه ای به وسعت 4 km^2 و عمق میانگین ۱۰۰ متر را در نظر بگیرید. چند قطره اسانس گریپ فروت را باید به این دریاچه اضافه کنیم تا کل آب دریاچه بوی گریپ فروت بگیرد؟ (حجم هر قطره را به طور میانگین ۴۰ میکرولیتر در نظر بگیرید.)

۶۴- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با منیزیم درست است؟



- از فلز منیزیم در تهیه آلیاژها و شربت معده استفاده می شود.
- یکی از منابع تهیه این فلز، آب دریاست که در آن به شکل رسوب منیزیم هیدروکسید وجود دارد.
- غلظت یون منیزیم در آب دریا بیشتر از کاتیون های کلسیم و پتاسیم است.
- در صورتی که از آب دریا استخراج شود، گاز کلر نیز به عنوان فرآورده جانبی به دست می آید.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۶۵- در زیر توضیحات مربوط به چهار گاز آورده شده است. مقایسه میان دشواری تبدیل آن‌ها به حالت مایع در کدام گزینه درست است؟

(a) ترکیب هیدروژن دار دومین عنصر گروه شانزدهم

(b) گاز دو اتمی که به جو بی اثر معروف است.

(c) گاز سه اتمی که در لایه استراتوسفر مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش به سطح زمین می‌شود.

(d) فرآورده فرایند هابر

$$a > b > c > d \text{ (۴)}$$

$$b > c > a > d \text{ (۳)}$$

$$d > a > c > b \text{ (۲)}$$

$$d > c > b > a \text{ (۱)}$$

۶۶- اگر گلوکز موجود در خون یک فرد بالغ را به طریقی جداسازی کنیم برای اکسایش کامل آن به $4/0.32$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز

است. در این صورت گلوکومتر چه عددی را برای خون این فرد نشان می‌دهد؟ (حجم خون این فرد را ۵L در نظر بگیرید.)



۱۴۴ (۱)

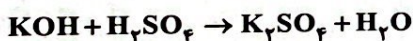
۹۶ (۲)

۱۰۸ (۳)

۹۰ (۴)

۶۷- چند میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار پتاسیم هیدروکسید را به ۶۰mL محلول ۰/۴ مولار سولفوریک اسید اضافه کنیم تا غلظت اسید به ۰/۳ مولار

کاهش یابد؟



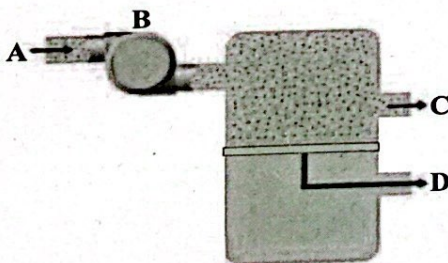
۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۳۰ (۱)

۶۸- با توجه به شکل زیر که مربوط به تولید آب شیرین از آب دریا است، چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده درست است؟



• B پمپ ایجاد خلاء را نشان می‌دهد.

• این دستگاه براساس فرایند اسمز کار می‌کند.

• غلظت حل‌شونده‌ها در محلول A بیشتر از محلول C است.

• در این دستگاه یون‌ها از محیط غلیظ به محیط رقیق مهاجرت می‌کنند.

• D خروج آب شیرین را نشان می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• مولکول‌های کربن مونوکسید، گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند.

• نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون سدیم، دو برابر یون پتاسیم است.

• شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اتانول برابر با مجموع شمار اتم‌ها در استون است.

• حتی با استفاده از روش تقطیر نیز نمی‌توان میکروب‌ها را از آب آلوده جدا کرد.

۴ (۴)

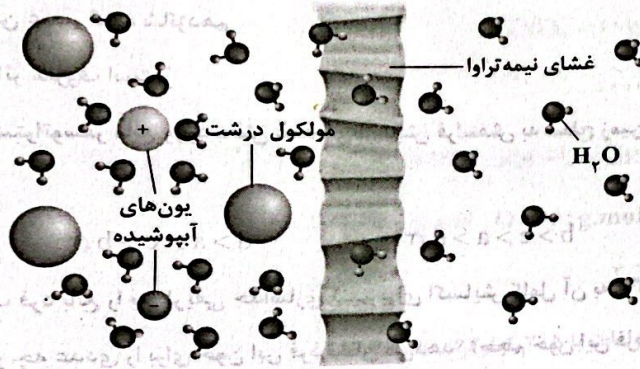
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با شکل زیر درست است؟



• دیوارهٔ باخته‌ها در گیاهان روزنه‌های بسیار ریز دارد و شبیه غشای نشان داده شده در شکل عمل می‌کند.

• مولکول‌های آب فقط از محیط رقیق به محیط غلیظ حرکت می‌کنند.

• آبدار و متورم شدن میوه‌های خشک که در درون آب قرار می‌گیرند در نتیجهٔ فرایندی برخلاف این شکل است.

• سرانجام غلظت محلول‌ها در دو سمت غشاء با هم برابر می‌شود.

(۱) ۳۴

(۲) ۳۴

(۳) ۸۰

(۴) ۰

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۲۱

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۷۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

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

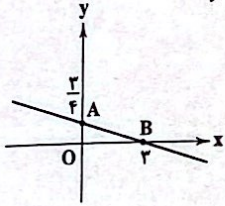
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۴۵ دقیقه
	هندسه ۱	۱۰	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۲۵ دقیقه
۳	شیمی ۱	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه

۴ ۴

$$f(x) = mx + n \begin{cases} f(-1) = 1 \Rightarrow 1 = m(-1) + n \Rightarrow n - m = 1 & (1) \\ f(1) = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} = m(1) + n \Rightarrow n + m = \frac{1}{2} & (2) \end{cases}$$

$$(1) + (2) \Rightarrow 2n = \frac{3}{2} \Rightarrow n = \frac{3}{4} \xrightarrow{(2)} m = \frac{1}{2} - n = \frac{1}{2} - \frac{3}{4} = -\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{1}{4}x + \frac{3}{4} \begin{cases} x=0 \Rightarrow y = \frac{3}{4} \Rightarrow A(0, \frac{3}{4}) : \text{تقاطع با محور } y \text{ ها} \\ y=0 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow B(3, 0) : \text{تقاطع با محور } x \text{ ها} \end{cases}$$



$$S_{\Delta OAB} = \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{3}{4} = \frac{9}{8}$$

۱ ۵

$$f(x) = |x-2| \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } x \text{ ها}} y = -|x-2|$$

$$\xrightarrow{\text{دو واحد به راست}} y = -|(x-2)-2|$$

$$\Rightarrow y = -|x-4| \xrightarrow{\text{واحد به پایین}} g(x) = -|x-4|-3$$

$$\xrightarrow{x=-1} g(-1) = -|-1-4|-3 = -5-3 = -8$$

۲ ۶

$$\begin{cases} f(x) = m \\ g(x) = x \\ k(x) = 1-x^2 \end{cases}$$

$$f(g(-1)) = k(r) + 1 \Rightarrow f(-1) = (1-r^2) + 1$$

$$\Rightarrow m = -2 + 1 = -2 \Rightarrow f(x) = -2$$

بنابراین داریم:

$$f(g(k(\frac{1}{2}))) = m = -2$$

۳ ۷
برد تابع برابر با $y \geq f(-2)$ است. برای یافتن $f(-2)$ باید معادله خط را بیابیم. ابتدا معادله سهمی را می‌یابیم:

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$x_S = 5 \Rightarrow -\frac{b}{2a} = 5 \Rightarrow b = -10a \quad (1)$$

$$\begin{cases} f(5) = 0 \Rightarrow 0 = 25a + 5b + c \xrightarrow{(1)} 9a + b = -1 & (2) \\ f(4) = 1 \Rightarrow 1 = 16a + 4b + c \end{cases}$$

$$(1), (2) \Rightarrow 9a - 10a = -1 \Rightarrow -a = -1 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow b = -10$$

$$1 = 16(1) + 4(-10) + c \Rightarrow 1 = 16 - 40 + c$$

$$\Rightarrow c = 1 - 16 + 40 = 25$$

$$\Rightarrow y = x^2 - 10x + 25 \xrightarrow{x=2} y = 9 - 20 + 25 = -21 + 25 = 4$$

ریاضیات



۳ ۱

$$\frac{x^2-9}{-2x^2-x+1} \geq 0$$

$$-2x^2-x+1$$

$$x^2-9=0 \Rightarrow x^2=9 \Rightarrow x=\pm 3$$

$$-2x^2-x+1=0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x=-1 \\ x=-\frac{c}{a} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

x	-3	-1	1/2	3
x^2-9	+	-	-	+
$-2x^2-x+1$	-	-	+	-
عبارت	-	+	-	+

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = [-3, -1) \cup (\frac{1}{2}, 3]$$

$$\xrightarrow{\text{اعداد صحیح}} \{-3, -2, 1, 2, 3\}$$

۱ ۲

$$f(x) > 0 \text{ بالای محور } x \text{ ها}$$

$$\Rightarrow -2x^2 + mx + 2 > 0 \quad (*)$$

جواب نامعادله بالا (n, 2) است پس با توجه به تعیین علامت عبارت درجه دوم باید عدد 2 ریشه عبارت باشد:

$$-2(r)^2 + m(r) + 2 = 0 \Rightarrow -12 + 2m + 2 = 0$$

$$\Rightarrow 2m = 10 \Rightarrow m = 5$$

$$f(x) = -2x^2 + 5x + 2 = (x-2)(-2x-1) > 0$$

$$\xrightarrow{\text{ریشه‌ها}} \begin{cases} x=2 \\ x=-\frac{1}{2} \end{cases}$$

x	-1/2	2
f(x)	-	+

$$\Rightarrow \text{جواب} = (-\frac{1}{2}, 2) \Rightarrow n = -\frac{1}{2}$$

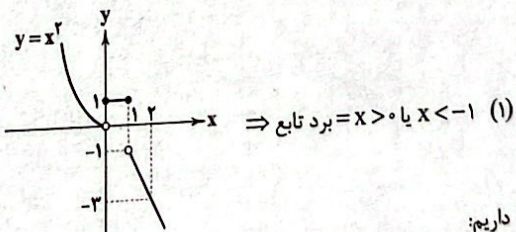
در واقع n، ریشه دیگر عبارت درجه دوم f است. بنابراین:

$$m+n = 5 + (-\frac{1}{2}) = \frac{9}{2}$$

۲ ۳

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & x < 0 \\ 1 & 0 \leq x \leq 1 \\ 1-2x & x > 1 \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} x & | & 1 & 2 \\ y & | & -1 & -3 \end{matrix}$$

نمودار تابع f را رسم می‌کنیم:



از طرفی داریم:

$$|x-\alpha| > \beta \Rightarrow \begin{cases} x-\alpha > \beta \Rightarrow x > \alpha+\beta \\ \text{یا} \\ x-\alpha < -\beta \Rightarrow x < \alpha-\beta \end{cases} \quad (2)$$

$$(1) = (2) \Rightarrow \begin{cases} \alpha+\beta = 0 \\ \alpha-\beta = -1 \end{cases} \Rightarrow \alpha = -\frac{1}{2}, \beta = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha\beta = -\frac{1}{4}$$

۱۳ ۳

برد آن دو عضو داشته باشد: $\left(\frac{4}{2}\right) \times \frac{2}{f(1)} \times \frac{2}{f(2)} \times \frac{2}{f(3)} = 6 \times 2^3$

برد آن سه عضو داشته باشد: $\left(\frac{4}{3}\right) \times \frac{3}{f(1)} \times \frac{3}{f(2)} \times \frac{3}{f(3)} = 4 \times 3^3$

$\Rightarrow 6 \times 2^3 + 4 \times 3^3 = 48 + 108 = 156$

توجه کنید که چون f تابع است برد آن بیشتر از ۳ عضو نمی تواند داشته باشد، (زیرا در غیر این صورت یک A مجبور است به دو عضو B نظیر شود).

اولاً می دانیم: ۱۴ ۲

$\binom{n}{x} + \binom{n}{x+1} = \binom{n+1}{x+1}$

بنابراین:

$\binom{8}{4} + \binom{8}{5} = \binom{9}{5} = \binom{9}{4}$

$\Rightarrow \binom{8}{4} + \binom{8}{5} + \binom{9}{5} = \binom{9}{4} + \binom{9}{5} = \binom{10}{4}$

۱۵ ۲

$n(S) = 2^{10}$

برای آن که در پرتاب ششم، برای بار چهارم رو بیاید، باید در ۵ پرتاب قبلی ۳ تا رو آمده باشد و پرتاب ششم هم رو باشد:

$n(A) = \binom{5}{3} \times 1 = \frac{5 \times 4}{2} = 10$

پرتاب ششم
رو بیاید
پرتاب قبلی
۳ تا رو در ۵

$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{10}{2^{10}} = \frac{5}{512}$

۱۶ ۴

$B, A \Rightarrow A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cap B) = 0$

$P(A) = 0/4$

$P(B') = 0/3 \Rightarrow P(B) = 1 - 0/3 = 0/7$

$A = A' \cap B' = (A \cup B)'$

$P(A \cup B)' = 1 - P(A \cup B) = 1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B))$

$= 1 - (0/4 + 0/3 - 0) = 1 - 0/7 = 0/3$

۱۷ ۴

$n(S) = \binom{8}{2} = \frac{8 \times 7}{2} = 28$

یک سالم و یک خراب یا دو لامپ سالم = حداقل یک لامپ سالم

$\Rightarrow n(A) = \binom{3}{2} + \binom{3}{1} \binom{5}{1} = 3 + (3 \times 5) = 18$

$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{18}{28} = \frac{9}{14}$

$n(S) = 7!$

$n(A) = \frac{3}{صدادار} \times \frac{6}{\dots} \times \frac{5}{\dots} \times \frac{2}{\dots} \times \frac{1}{\dots} = 3 \times 6!$

$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3 \times 6!}{7!} = \frac{3 \times 6!}{7 \times 6!} = \frac{3}{7}$

۱۸ ۱

بنابراین خط مربوط به دامنه $[-2, 3]$ از نقاط $(3, 4)$ و $(0, 0)$ می گذرد:

$y = mx \xrightarrow{(3, 4)} 4 = m(3) \Rightarrow m = \frac{4}{3}$

$\Rightarrow y = \frac{4}{3}x \xrightarrow{x=-2} y = -\frac{8}{3}$

$\Rightarrow R_f = [-\frac{8}{3}, +\infty)$ اعداد صحیح نامثبت $\rightarrow 0, -1, -2$
 $-\frac{8}{3} = -2/...$

۸ ۴

f تابع
 $f = \{(-1, 2), (-2, 1), (-1, m^2 + m), (m, 4)\} \Rightarrow m^2 + m = 2$

$\Rightarrow m^2 + m - 2 = 0 \Rightarrow (m-1)(m+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=1 \\ m=-2 \end{cases}$

$m=-2 \Rightarrow f\{(-1, 2), (-2, 1), (-2, 4)\}$ غیر قابل قبول
 f تابع

$m=1 \Rightarrow f\{(-1, 2), (-2, 1), (1, 4)\}$ قابل قبول

بنابراین $m=1$ است و داریم:

$g(x) = 1 - |x-1| \xrightarrow{\text{تلاقی با محور } y \text{ ها}}_{x=0} g(0) = 1 - |0-1| = 0$

۹ ۴

برای نوشتن عدد زوج باید یکان ۰ یا ۶ باشد:

(۱) یکان صفر: $\frac{3}{\text{غیر صفر}} \times \frac{3}{\text{غیر صفر}} \times \frac{2}{\text{غیر صفر}} \times \frac{1}{\text{غیر صفر}} = 18$

(۲) یکان ۶: $\frac{2}{\text{غیر صفر}} \times \frac{3}{\text{غیر صفر}} \times \frac{2}{\text{غیر صفر}} \times \frac{1}{\text{غیر صفر}} = 12$

و بنا به اصل جمع داریم:

$18 + 12 = 30 =$ تعداد کل حالات

۱۰ ۱

در راههای یک طرفه جهت مهم است پس:

$m = P(5, 2) = \frac{5!}{(5-2)!} = \frac{5!}{3!} = \frac{5 \times 4 \times 3!}{3!} = 20$

در راههای دوطرفه جهت مهم نیست، پس:

$n = \binom{5}{2} = \frac{5!}{2!2!} = \frac{20}{2} = 10$

اختلاف m و n برابر است با:

$m - n = 20 - 10 = 10$

۱۱ ۲

۳ تا کاسه را در یک دسته قرار می دهیم و با ۵ بشقاب دیگر

می شود ۶ شیء و دور میز می چینیم:

$5! \times 3! = 120 \times 6 = 720$

جایگشت کاسه ها
در دسته
جایگشت دوری ۶ شیء

۱۲ ۳

دسته گل های ۳ تایی $= \binom{10}{3} = \frac{10!}{3!7!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7!}{3 \times 2 \times 1 \times 7!} = 120$

دسته گل های ۴ تایی $= \binom{10}{4} = \frac{10!}{4!6!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6!}{4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 6!} = 210$

دسته گل های ۵ تایی $= \binom{10}{5} = \frac{10!}{5!5!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5!}{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 5!}$

$= 18 \times 14 = 252$

تعداد کل دسته گل ها $= 120 + 210 + 252 = 582$

۲۵ ۴ مجموع فواصل هر نقطه دلخواه از سه ضلع مثلث متساوی الاضلاع برابر با ارتفاع مثلث است. پس:

$h = 5$

از طرفی در مثلث متساوی الاضلاع طول ارتفاع برابر با $(\frac{\sqrt{3}}{2}a)$ و مساحت برابر با $(\frac{\sqrt{3}}{4}a^2)$ است. پس داریم:

$h = \frac{\sqrt{3}}{2}a \Rightarrow 5 = \frac{\sqrt{3}}{2}a \Rightarrow a = \frac{10}{\sqrt{3}}$

$S = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times \frac{100}{3} = \frac{25\sqrt{3}}{3}$

۲۶ ۳ از برخورد نیمسازهای داخلی یک متوازی الاضلاع، مستطیل ایجاد می شود.

از برخورد نیمسازهای داخلی لوزی و مربع، نقطه به دست می آید. چون قطرهای نیمساز زوایا هستند.

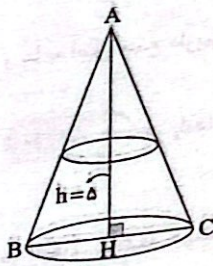
از برخورد نیمسازهای داخلی مستطیل، یک مربع به دست می آید.

۲۷ ۲ اگر خطی از یک صفحه بر دو خط متقاطع از صفحه دیگر در نقطه تقاطع عمود باشد، آن خط بر آن صفحه عمود است.

به علاوه برای عمود بودن دو صفحه کافی است خطی از یک صفحه بر صفحه دیگر عمود باشد. گزینه (۲) هر دو شرط را با هم دارد.

۲۸ ۳ نمای روبه رو و چپ به صورت گزینه (۳) است.

۲۹ ۱ شکل حاصل یک مخروط به ارتفاع ۵ و شعاع قاعده نصف قاعده مثلث است.



$r = \frac{BC}{2}$

حجم مخروط $= \frac{1}{3}\pi r^2 h \Rightarrow 4\pi = \frac{1}{3}\pi r^2 \times 5$

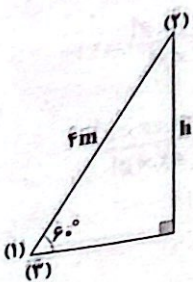
$\Rightarrow r^2 = \frac{12\pi}{5\pi} = 2.4 \Rightarrow r = \sqrt{2.4} \Rightarrow \begin{cases} CH = 2\sqrt{6} \\ BC = 4\sqrt{6} \end{cases}$

$\Delta AHC: AC^2 = AH^2 + CH^2 = 5^2 + (2\sqrt{6})^2 = 25 + 24 = 49$

$\Rightarrow AC = \sqrt{49} = 7 \Rightarrow AB = 7$

ΔABC محیط $= AB + AC + BC = 7 + 7 + 4\sqrt{6} = 14 + 4\sqrt{6}$

همه سطح مقطع ها دایره است، به جز گزینه (۲) که مستطیل می باشد



$\sin 60^\circ = \frac{h}{fm} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{h}{r} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{h}{r}$
 $\Rightarrow h = r/2$

۱۹ ۳ نمونه آماری زیرمجموعه ای از جامعه آماری است، پس حجم آن کوچک تر از حجم جامعه است اما می تواند متناهی یا نامتناهی باشد.

۲۰ ۲ رتبه دانش آموز و مدل اتومبیل متغیرهای کمی گسسته اند.

۲۱ ۴ در یک n ضلعی تعداد قطرهای برابر با $\frac{n(n-3)}{2}$ است:

$\frac{n(n-3)}{2} = 6n \Rightarrow n(n-3) = 12n \Rightarrow n = 15$

مجموع زوایای n ضلعی $= (n-2) \times 180^\circ$

هر زاویه n ضلع منتظم $= \frac{(n-2) \times 180^\circ}{n}$

\Rightarrow هر زاویه $= \frac{13 \times 180^\circ}{15} = 156^\circ$

$b = 2i$

$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 14 = \frac{2i}{2} + i - 1 \Rightarrow \frac{5}{2}i = 15$

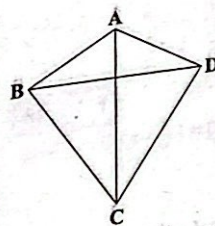
$\Rightarrow i = \frac{30}{5} = 6 \Rightarrow b = 2i \Rightarrow b = 12$

$\Rightarrow b - i = 12 - 6 = 6$

۲۲ ۳ بررسی سایر گزینه ها: می تواند این خط بر فصل مشترک عمود باشد. اما دو صفحه عمود نباشند:

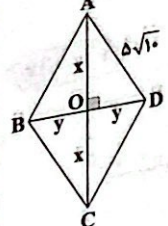


$AC = BD$ (۲)



۲۴ ۱ اگر نقطه روی خط باشد، بی شمار صفحه می توان رسم کرد.

$2y = \frac{1}{3}(2x) \Rightarrow y = \frac{1}{3}x$ (*)



در لوزی قطرهای بر هم عمودند. پس:

ΔAOD فیثاغورس: $x^2 + y^2 = (5\sqrt{10})^2 \xrightarrow{(*)} x^2 + \frac{x^2}{9} = 250$

$\Rightarrow \frac{10}{9}x^2 = 250 \Rightarrow x^2 = 9 \times 25 \Rightarrow x = 3 \times 5 = 15$

$\Rightarrow y = \frac{1}{3}x = \frac{15}{3} = 5$

مساحت لوزی $= \frac{(2x)(2y)}{2} = 2xy = 2 \times 15 \times 5 = 150$

اگر انرژی حاصل از سوختن گازوئیل در نیروگاه را در مدت ۱۲۶ ساعت، Q در نظر بگیریم، انرژی مفید خروجی از لامپ در این مدت برابر می‌باشد، در نتیجه داریم:

$$Q \times \frac{35}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{10}{100} = 4536 \times 10^4 \Rightarrow Q = 14/4 \times 10^8 \text{ J}$$

$$V_{\text{گازوئیل}} = \frac{14/4 \times 10^8}{36 \times 10^6} = 40 \text{ L}$$

بنابراین:

۲ ۳۵ طبق اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$F_p - F_1 = 180 \xrightarrow{F = \frac{9}{5}\theta + 32} \left(\frac{9}{5}\theta_p + 32\right) - \left(\frac{9}{5}\theta_1 + 32\right) = 180$$

$$\Rightarrow \frac{9}{5}(\theta_p - \theta_1) = 180 \xrightarrow{\theta_p = 2\theta_1} \frac{9}{5} \times (2\theta_1) = 180 \Rightarrow \theta_1 = 50^\circ \text{C}$$

دمای اولیه برحسب کلون خواسته شده است، بنابراین:

$$T_1 = \theta_1 + 273 \Rightarrow T_1 = 323 \text{ K}$$

۲ ۳۶ با توجه به رابطه انبساط طولی داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \xrightarrow{\Delta \theta = \theta} \frac{1}{100} L_1 = L_1 \alpha \theta \Rightarrow \alpha \theta = 10^{-2} (*)$$

با توجه به رابطه انبساط حجمی داریم:

$$\frac{\Delta V}{V_1} = 3\alpha \times \Delta \theta \xrightarrow{\Delta \theta = \theta} \frac{\Delta V}{V_1} = 12 \times 10^{-2} = \frac{12}{100}$$

بنابراین حجم کره ۱۲ درصد افزایش می‌یابد.

۱ ۳۷ حجم مایع سرریز شده برابر است با:

$$\Delta V_{\text{مایع سرریز شده}} = V_1 \beta \Delta \theta - V_1 \alpha \Delta \theta$$

$$\frac{\Delta \theta = 75 - 25 = 50^\circ \text{C}}{V_{\text{مایع}} = 1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3}$$

$$\delta = 1000 \times (49 \times 10^{-5} \times 50) - 1000 \times 3 \times 10^{-5} \times 50$$

$$\Rightarrow \alpha = 1/3 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

بنابراین ضریب انبساط سطحی برابر است با:

$$2\alpha = 2 \times 1/3 \times 10^{-4} = 2/6 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

۲ ۳۸ کل گرمای داده شده به مایع در مدت ۲ دقیقه برابر است با:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow \frac{60}{100} = \frac{P}{10 \times 10^3}$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 6000 \text{ W}$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{Q_{\text{خروجی}}}{\Delta t} \Rightarrow Q_{\text{خروجی}} = P_{\text{خروجی}} \Delta t$$

$$\Rightarrow Q_{\text{خروجی}} = 6000 \times 2 \times 60 = 720 \times 10^4 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 720 \times 10^4 = 4 \times 4000 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 45^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow \theta_p - 20 = 45 \Rightarrow \theta_p = 65^\circ \text{C}$$

بنابراین:

$$F_p = 1/18 \theta_p + 32 \Rightarrow F_p = 1/18 \times 65 + 32 = 149 \text{ F}$$

کار نیروی اصطکاک بر روی گلوله در مسیر رفت برابر است با:

$$E_p - E_1 = W_f \Rightarrow K_p + U_p - (K_1 + U_1) = W_f$$

$$\Rightarrow U_p - K_1 = W_f \Rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_f$$

$$\Rightarrow 6 \times 10 \times 3/4 - \frac{1}{2} \times 6 \times 10^2 = -96 \text{ J}$$

اندازه کار نیروی اصطکاک بر روی گلوله در مسیر برگشت مثل مسیر رفت بوده و بنابراین:

$$W_{f_t} = -96 + (-96) = -192 \text{ J}$$

و برای به دست آوردن انرژی مکانیکی جسم در هنگام رسیدن به نقطه پرتاب داریم:

$$E_p - E_1 = W_{f_t} \Rightarrow E_p - (K_1 + U_1) = -192$$

$$\Rightarrow E_p - \frac{1}{2} \times 6 \times 10^2 = -192 \Rightarrow E_p = 108 \text{ J}$$

در نتیجه داریم:

$$E_p = K_p + U_p \Rightarrow 108 = \frac{1}{2} \times 6 \times v_p^2 + 0$$

$$\Rightarrow v_p^2 = \sqrt{36} \Rightarrow v_p = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱ ۳۲ مجموع جرم چترباز و ادواتش ۱۰۰ kg می‌شود و داریم:

$$E_p - E_1 = W_f \Rightarrow K_p + U_p - (K_1 + U_1) = W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 100 \times 5^2 + 0 - \left(\frac{1}{2} \times 100 \times 3^2 + 100 \times 10 \times 1000\right) = W_f$$

$$\Rightarrow W_f = -998950 \text{ J}$$

در نتیجه متوسط نیروی مقاومت هوا برابر است با:

$$W_f = -f \times d \Rightarrow -998950 = -f \times 1000$$

$$\Rightarrow f = 998/95 \text{ N}$$

۳ ۳۳ جرم آبی که پمپ در هر ثانیه بالا می‌کشد، برابر است با:

$$\begin{cases} V = 75 \text{ L} = 75 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \\ \rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m = \rho V \Rightarrow m = 1000 \times 75 \times 10^{-3} = 75 \text{ kg}$$

کار کل انجام شده توسط پمپ بر روی آب برابر است با:

$$W_t = K_p - K_1 \Rightarrow W_{\text{پمپ}} + W_{\text{وزن}} = K_p - K_1$$

$$\Rightarrow W_{\text{پمپ}} + (-mgh) = K_p \Rightarrow W_{\text{پمپ}} = mgh + K_p$$

$$\Rightarrow W_{\text{پمپ}} = 75 \times 10 \times 20 + \frac{1}{2} \times 75 \times 10^2 = 18750 \text{ J}$$

انرژی ورودی پمپ برابر است با:

$$\text{انرژی ورودی پمپ} = P \Delta t$$

$$\Rightarrow \text{انرژی ورودی پمپ} = 30000 \times 1 = 30000 \text{ J}$$

$$\text{بازده پمپ} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{\text{انرژی ورودی پمپ}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{بازده} = \frac{18750}{30000} \times 100 = 62/5$$

بنابراین با توجه به رابطه بازده داریم:

۲ ۳۴ ابتدا انرژی مورد نیاز برای روشن بودن لامپ به مدت ۱۲۶

ساعت به دست می‌آوریم:

$$\Delta t = 126 \times 3600 = 453600 \text{ s}$$

$$P = \frac{E}{\Delta t} \Rightarrow E = P \Delta t \Rightarrow E = 100 \times 453600 = 4536 \times 10^4 \text{ J}$$

۴۴ ۳ فشار مطلق گاز برابر است با:

$$P = P_{\text{atm}} + P_0 \Rightarrow \begin{cases} P_1 = 2 + 1 = 3 \text{ atm} \\ P_2 = 4 + 1 = 5 \text{ atm} \end{cases}$$

با توجه به معادله حالت داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3 \times 4}{T_1} = \frac{5 \times 8}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{5 \times 8}{3 \times 4} = \frac{10}{3}$$

با توجه به این که انرژی درونی گاز کامل فقط به دمای گاز کامل بستگی دارد، داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{10}{3}$$

۴۵ ۲ با توجه به قانون گازهای کامل داریم:

$$P_1 V_1 = n_1 R_1 T_1 \Rightarrow 5 \times 10^5 \times 16 \times 10^{-2} = n_1 \times 8 \times 300$$

$$\Rightarrow n_1 = \frac{1}{3} \text{ mol}$$

از طرفی حجم و دمای کپسول، ثابت است، پس می توان نوشت:

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{T}{V} = \frac{P}{n} \Rightarrow \frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{\frac{1}{3}} = \frac{2}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{2}{15} = \frac{4}{3} \text{ mol}$$

$$\Delta n = \frac{1}{3} - \frac{4}{3} = -\frac{3}{3} \text{ mol}$$

بنابراین:

در نتیجه جرم گاز خارج شده برابر است با:

$$m = \frac{6}{3} \times 30 = 60 \text{ g}$$

در نتیجه جرم کپسول به اندازه ۶۰g کاسته شده است.

۴۶ ۳ فرایند ab یک فرایند هم فشار است، بنابراین:

$$W = -P \Delta V \xrightarrow{P=\text{تایب}} PV=nRT \rightarrow P \Delta V = nR \Delta T$$

$$W = -nR \Delta T \Rightarrow W = -2 \times 8 \times (500 - 200) = -4800 \text{ J}$$

۴۷ ۴ بررسی عبارت‌ها:

الف) چرخه پادساعتگرد است، بنابراین کار کل انجام شده بر روی گاز، مثبت است. (✓)

ب) در هر چرخه کامل، تغییرات انرژی درونی گاز برابر صفر است. (✗)

ج) فرایند bc هم‌دما است پس $\Delta U_{bc} = 0$ و داریم:

$$\Delta U_{abc} = \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} + \Delta U_{ca} \\ \Rightarrow 0 = Q_{ab} + W_{ab} + 0 + \Delta U_{ca} \Rightarrow -200 + W_{ab} + \Delta U_{ca} = 0$$

$$\Rightarrow \Delta U_{ca} = 200 - W_{ab} \xrightarrow{W_{ab} < 0} \Delta U_{ca} > 200 \text{ J}$$

$$\Rightarrow Q_{ca} + W_{ca} > 200 \text{ J} \xrightarrow{\Delta V_{ca} = 0} W_{ca} = 0 \Rightarrow Q_{ca} > 200 \text{ J}$$

در نتیجه گاز در فرایند ca، بیشتر از ۲۰۰J گرما گرفته است. (✗)

د) فرایند bc هم‌دما است؛ در نتیجه انرژی درونی گاز در این مرحله تغییری نمی‌کند. (✗)

بنابراین تنها عبارت «الف» درست است.

۴۸ ۱ زیرا بدون انجام کار، امکان انتقال گرما از جسم سرد به گرم وجود ندارد.

۴۹ ۳ کاری که ماشین گرمایی در هر چرخه انجام می‌دهد، برابر است با:

$$Q_H = |W| + |Q_L| \Rightarrow 1200 = |W| + 400 \Rightarrow |W| = 800 \text{ J}$$

با توجه به رابطه بازده ماشین گرمایی داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \times 100 \Rightarrow \eta = \frac{800}{1200} \times 100 = \frac{2}{3} \times 100 = 66.7\%$$

۲۹ ۲ با توجه به این که در حالت تعادل مقداری آب در مجموعه

داریم، پس دمای تعادل 100°C می‌باشد. در نتیجه گرمایی که مس از دست داده، برابر مقدار گرمای لازم برای رساندن دمای 400g آب از 80°C به 100°C و تبخیر کردن ۲۰ درصد آن را فراهم می‌کند، در نتیجه داریم:

$$Q_{\text{آب } 80^\circ\text{C} \rightarrow 100^\circ\text{C}} + mL_V + Q_{\text{مس } 100^\circ\text{C} \rightarrow 80^\circ\text{C}} = 0 \\ \Rightarrow \frac{400}{1000} \times 4200 \times (100 - 80) + \frac{20}{1000} \times \frac{400}{1000} \\ \times 2256000 + 2 \times 400 \times (100 - \theta) = 0 \Rightarrow \theta = 267.6^\circ\text{C}$$

۴۰ ۴ اگر m جرم آب و m' جرم یخی باشد که ذوب شده است،

طبق اطلاعات سوال، $m' = 800 - m$ می‌باشد و می‌توان نوشت:

$$Q_{\text{یخ}} = Q_{\text{آب}} \Rightarrow m' L_F = mc \Delta \theta \\ \Rightarrow (800 - m) \times 336000 = m \times 4200 \times 80 \Rightarrow m = 400 \text{ g}$$

در نتیجه داریم:

$$m' = 800 - m \Rightarrow m' = 800 - 400 = 400 \text{ g}$$

$$\frac{m'}{800} \times 100 = \frac{400}{800} \times 100 = 50\%$$

۴۱ ۱ عبارت‌های «ب»، «د» و «ه» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) گرم شدن هوای اتاق به وسیله گرم‌کننده‌ها نمونه‌ای از انتقال گرما به روش همرفت طبیعی است.

د) کلم اسکانک نیز مثالی از تابش گرمایی می‌باشد.

ه) رنگ‌های تیره نسبت به رنگ‌های روشن جذب‌کننده‌های بهتری هستند، یعنی در هوای گرم مناسب نیستند.

۴۲ ۴ با توجه به قانون گازهای کامل و ثابت بودن دما داریم:

$$T_1 = T_2 \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{\frac{P_1 = P_0 + \rho gh}{P_2 = P_0}} (P_0 + \rho gh) V_1 = P_0 V_2$$

$$\Rightarrow (10^5 + 1000 \times 10 \times 260) V_1 = 10^5 \times V_2 \\ \Rightarrow 27 \times 10^5 \times V_1 = 10^5 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 27$$

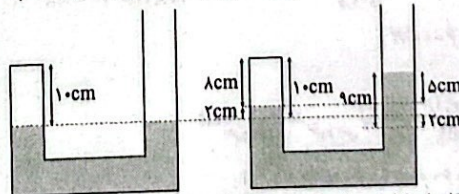
$$\frac{V = \frac{4}{3} \pi r^3}{V_1} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^3 \Rightarrow \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^3 = 27 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 3 \Rightarrow r_2 = 3r_1$$

بنابراین درصد تغییرات شعاع حباب برابر است با:

$$\frac{\Delta r}{r_1} \times 100 = \frac{3r_1 - r_1}{r_1} \times 100 = 200\%$$

۴۳ ۱ ارتفاع جیوه اضافه شده برابر است با:

$$V = Ah \Rightarrow 18 = 2h \Rightarrow h = 9 \text{ cm}$$



با توجه به قانون گازهای کامل و ثابت بودن دما داریم:

$$T_1 = T_2 \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 (Ah_1) = P_2 (Ah_2) \Rightarrow P_1 h_1 = P_2 h_2 \\ \Rightarrow P_0 \times 10 = (P_0 + \Delta P) \times 15 \Rightarrow 10 P_0 = 15 P_0 + 40 \\ \Rightarrow 2 P_0 = 40 \Rightarrow P_0 = 20 \text{ cmHg}$$

$$P_0 = \rho gh = 13600 \times 10 \times \frac{20}{100} = 27200 \text{ Pa}$$

بنابراین:

$KBrO_3$ و KBr فرآورده‌های یونی و Br_2 و CO_2 از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده‌اند.

$$\frac{xg[Br_2 - CO_2]}{2(2(80) - 44)} = \frac{256/18g[KBr - KBrO_3]}{5(39+80) - (167)}$$

$$\Rightarrow x = 208/18g$$

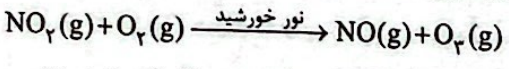
ابتدا حجم مولی گازها را در شرایط مورد نظر به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{1} = \frac{0.75 \times V_2}{273} \Rightarrow V_2 = 49/77 \frac{L}{mol}$$

جرم مولی گاز مورد نظر برابر است با:

$$d = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow 0.60 = \frac{\text{جرم مولی}}{49/77} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 30 g \cdot mol^{-1}$$

به این ترتیب گاز مورد نظر همان NO بوده که جزو فرآورده‌های واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری است:



تمامی عبارتها همانند عبارت متن سؤال نادرست هستند. در میان صنایع، صنعت کشاورزی بیشترین حجم آب مصرفی را به خود اختصاص داده است.

بررسی عبارتها:

- میانگین ردهای آب برای هر فرد در یک سال در حدود یک میلیون لیتر است.
- ردهای آب نشان می‌دهد که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس مصرف می‌کند.
- بیشتر آب‌های روی زمین شور است و نمی‌توان از آن‌ها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.

$\frac{3}{4}$ یا 75% سطح زمین را آب پوشانده است.

ابتدا غلظت مولی محلول اولیه HNO_3 را به دست می‌آوریم:

$$M = \frac{10 \times 45 \times 1/26}{62} = \frac{10 \times 45 \times 1/26}{62} = 9 mol \cdot L^{-1}$$

برای این‌که غلظت مولی محلول از ۹ به ۳ مولار برسد، باید حجم محلول سه برابر شود. یعنی حجم محلول از $250 mL$ به $750 mL$ برسد. بنابراین به 500 میلی‌لیتر آب خالص نیاز است.

ابتدا غلظت مولی یون نیترات را به دست می‌آوریم:

$$M = \frac{10 \times (372 \times 10^{-4}) \times (1/1)}{62} = \frac{10 \times (372 \times 10^{-4}) \times (1/1)}{62} = 0.66 mol \cdot L^{-1}$$

در محلول آلومینیم نیترات ($Al(NO_3)_3$)، غلظت یون نیترات، سه برابر غلظت آلومینیم نیترات است:

$$Al(NO_3)_3 \text{ غلظت} = \frac{1}{3} \times 0.66 = 0.22 mol \cdot L^{-1}$$

غلظت مولی محلول آلومینیم سولفات ($Al_2(SO_4)_3$) برابر است با:

$$M = \frac{10 \times 34/2 \times 1/25}{342} = \frac{10 \times 34/2 \times 1/25}{342} = 1.725 mol \cdot L^{-1}$$

غلظت یون سولفات در این محلول برابر است با:

$$3 \times 1.725 = 5.175 mol \cdot L^{-1}$$

توان این ماشین گرمایی برابر است با:

$$P = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{800}{0.2} = 4000 W = 4 kW$$

گرمای حاصل از سوخت برابر $10 \frac{kJ}{g}$ است، بنابراین:

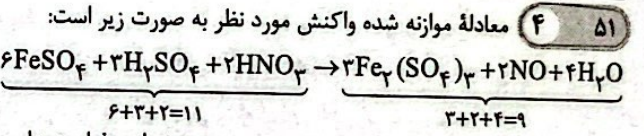
$$10 \frac{kJ}{g} \times \frac{1000 J}{1 kJ} \times \frac{1000 g}{1 kg} = 10 \times 10^6 \frac{J}{kg}$$

در نتیجه:

$$\text{جرم سوخت مورد نیاز} = \frac{1200}{10 \times 10^6} = 12 \times 10^{-5} kg$$

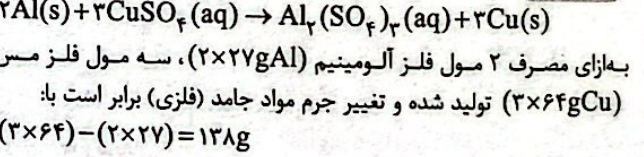
تنها عبارت «ب» نادرست است، زیرا در فرایند ضربه تراکم، محیط روی گاز کار انجام می‌دهد.

شیمی



$$\frac{6+2+2=11}{2+2+4=9} = \frac{9}{11}$$

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



اکنون از یک تناسب ساده استفاده می‌کنیم:

افزایش جرم فلزی (g) آلومینیم مصرفی (g)

$$\left[\begin{array}{cc} 54 & 128 \\ x & (188/5 - 85) \end{array} \right] \Rightarrow x = 40.5g Al$$

$$\%Al = \frac{(85 - 40.5)}{188/5} \times 100 = 23.6\%$$

فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارتها:

- معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل پروپان به صورت زیر است:
- $$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$$
- برای تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی می‌توان از منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید استفاده کرد.
 - قیمت تمام شده تولید پلاستیک‌ها با پایه نفتی در مقایسه با پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیر، کم‌تر است.
 - با تابش پرتوهای فرابنفش به مولکول اوزون، پیوند اشتراکی بین دو اتم اکسیژن می‌شکند و مولکول اوزون به اتم اکسیژن و مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.

به‌جز عبارت دوم، سایر عبارتها درست هستند.

هر چند گاز نیتروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد، اما امروزه در صنعت مواد گوناگونی از آن تهیه می‌کنند.

عبارت‌های اول، دوم و چهارم مشابه عبارت متن سؤال، درست هستند. در ارتباط با نادرستی عبارت سوم باید گفت که:

در یک واکنش موازنه‌شده، مجموع شمار اتم‌ها در دو سمت واکنش با هم برابر است.

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} & \times \frac{0.2 \text{ mol KOH}}{1000 \text{ mL KOH(aq)}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol KOH}} = ((60 + V) \text{ mL H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)}) \\ & \times \frac{0.2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ mL H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)}} \Rightarrow V = 15 \text{ mL KOH(aq)} \end{aligned}$$

۶۸ فقط عبارت آخر درست است.

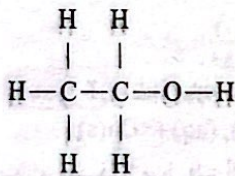
بررسی عبارت‌های نادرست:

- B پمپ ایجاد فشار را نشان می‌دهد.
- دستگاه براساس فرایند اسمز معکوس (وارونه) کار می‌کند.
- غلظت حل‌شونده‌ها در محلول A کم‌تر از محلول C است.
- در این دستگاه مولکول‌های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق مهاجرت می‌کنند.

۶۹ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم، دو برابر یون سدیم است.
- هر مولکول استون (C₃H₆O) شامل ۱۰ اتم بوده در حالی که شمار جفت الکترون‌های پیوندی اتانول (C₂H₅OH) برابر با ۸ است:



۷۰ فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارت‌ها:

- دیوارهٔ یاخته‌ها در گیاهان روزنه‌هایی بسیار ریز دارد که ذره‌های سازندهٔ مواد می‌توانند از آن گذر کنند. به گونه‌ای که این روزنه‌ها فقط اجازهٔ گذر به برخی از ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مانند آب و یون‌ها را می‌دهند و از گذر مولکول‌های درشت‌تر جلوگیری می‌کنند. این دیواره‌ها غشای نیمه تراوا نامیده می‌شوند.
- مولکول‌های آب در هر دو جهت حرکت می‌کنند، اما از محیط رقیق به غلیظ تعداد بیشتری مولکول آب جابه‌جا می‌شوند.
- هنگامی که میوه‌های خشک مانند مویز درون آب قرار می‌گیرند، مولکول‌های آب، خود به خود از محیط رقیق با گذر از روزنه‌های دیوارهٔ سلولی به محیط غلیظ می‌روند. در نتیجه، میوه آبدار و متورم می‌شود.
- در سمت راست غشاء غلظت مادهٔ حل‌شونده تا انتهای فرایند اسمز برابر صفر باقی می‌ماند و هرگز غلظت محلول در دو سمت غشاء با هم برابر نمی‌شود.

از طرفی غلظت یون سولفات در محلول سدیم سولفات (Na₂SO₄) با غلظت مولی خود نمک برابر است (۲/۴ mol.L⁻¹) برای محلول نهایی می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \text{غلظت یون سولفات} &= \frac{(2L \times 2/4 \text{ mol.L}^{-1}) + (2/5 \text{ kg} \times \frac{1L}{1725 \text{ kg}} \times 2/75 \text{ mol.L}^{-1})}{(2L) + (2/5 \text{ kg} \times \frac{1L}{1725 \text{ kg}})} \\ &= \frac{1/2 + 2/5}{2 + 2/5} = 2/94 \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

۶۲ انحلال پذیری نمک A در دماهای ۲۰ و ۶۰ درجهٔ سلسیوس برابر است با:

$$\theta = 20^\circ \text{C} : S = a(20) + 20 = 20a + 20$$

$$\theta = 60^\circ \text{C} : S = a(60) + 20 = 60a + 20$$

جرم محلول سیرشدهٔ نمک A در دماهای ۶۰ C و ۲۰ C به ترتیب برابر با ۲۰a + ۱۲۰ و ۶۰a + ۱۲۰ است. بنابراین اگر محلولی به جرم «۶۰a + ۱۲۰» گرم از دمای ۶۰ C تا ۲۰ C سرد شود، جرم رسوب تشکیل شده برابر خواهد بود با:

$$(60a + 120) - (20a + 120) = 40a$$

اکنون از یک تناسب ساده استفاده می‌کنیم:

$$\begin{array}{ccc} \text{جرم رسوب} & \text{جرم محلول } 60^\circ \text{C} \\ \left[\frac{40a}{6/4} \right] & \Rightarrow a = 0.4 \end{array}$$

۶۳

$$4 \times 10^6 \text{ m}^3 \times 1000 \text{ m} = 4 \times 10^9 \text{ m}^3 = 4 \times 10^{11} \text{ L}$$

$$? \text{ drop} = 4 \times 10^{11} \text{ L} \times \frac{2 \times 10^{-14} \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{170/23}{1 \text{ mol}}$$

$$\times \frac{1 \times 10^{-3} \text{ L}}{1.023 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ drop}}{40 \times 10^{-6} \text{ L}} = 23 \text{ drop}$$

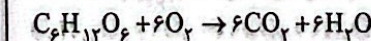
۶۴ به جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند. فلز منیزیم در

آب دریا به شکل یون Mg²⁺(aq) وجود دارد.

۶۵ گازهای a, b, c, d به ترتیب H₂S, N₂, O₂, و NH₃ هستند.

مقایسه میان نقطهٔ جوش این گازها به صورت NH₃ > H₂S > O₂ > N₂ است. هر چه نقطهٔ جوش یک گاز پایین‌تر باشد، تبدیل آن به حالت مایع دشوارتر است.

۶۶ معادلهٔ موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



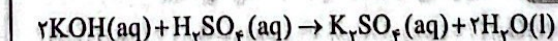
$$\frac{x \text{ mol.L}^{-1} \times \Delta L}{1} = \frac{4/0.22 \text{ LO}_2}{6 \times 22/4} \Rightarrow x = 6 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

گلوکومتر، میلی‌گرم گلوکز را در هر دسی‌لیتر از خون نشان می‌دهد.

$$? \text{ mg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 0.1 \text{ L} \times \frac{6 \times 10^{-3} \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol}}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 108 \text{ mg}$$

۶۷ حجم پتاس اضافه‌شده را با V نشان می‌دهیم.



$$(60 \text{ mL H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)}) \times \frac{0.4 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ mL H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)}} - (V \text{ mL KOH(aq)})$$

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور

WWW.KONKUR.INFO

Konkur
.info

<https://konkur.info>