



تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۷/۰۵

کد اجرا: ۷۷۷۵۶۷۵



علوی

زمان برگزاری: ۶۵ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

دبیرستان دخترانه علوی واحد

نام آزمون: شرق دخترانه حسابی ۵ مهر

شرق

۱ عنصر A دارای سه ایزوتوپ ${}^{84}A$, ${}^{86}A$, ${}^{88}A$ است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن 20% و جرم اتمی میانگین A برابر 86.4 باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب از راست به چپ کدامند؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم اتمی هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

- ① ۶۰، ۲۰ ② ۴۰، ۴۰ ③ ۳۰، ۵۰ ④ ۲۰، ۶۰

۲ کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) سومین لایه الکترونی اتم، زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ و $3d$ را در بر دارد.

(ب) ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی (n) وابسته است.

(پ) در سومین دوره جدول دوره‌ای (تناوبی)، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن‌ها دو عنصر، گازی‌اند.

(ت) طی عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای (تناوبی)، زیرلایه‌های $3s$ و $3p$ از الکترون پر می‌شوند.

- ① آ، ت ② ب، پ ③ آ، پ، ت ④ آ، ب، ت

۳ برای تهیه یک کیلوگرم مخلوط شیمیایی ویژه که باید ۱۴ درصد جرم آن را نیتروژن تشکیل دهد، به ترتیب از راست به چپ، چند گرم آمونیوم سولفات و چند گرم پتاسیم کلرید را باید با یکدیگر مخلوط کرد؟

($N = 14, O = 16, S = 32, Cl = 35.5, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)

- ① ۶۶۰، ۳۴۰ ② ۵۶۰، ۴۴۰ ③ ۴۴۰، ۵۶۰ ④ ۳۴۰، ۶۶۰

۴ چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

• گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هواکره است.

• میانگین بخار آب در هوا، حدود یک درصد است.

• برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند.

• نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۵ شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام گونه با شمار آن‌ها در اتم مرکزی یون BrO_3^- برابر است؟

- ① NCS^- ② NO_3^- ③ PCl_3 ④ BF_3

۶ کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) KCl در هگزان، کم‌محلول است.

(ب) انحلال گازها در آب، با تولید گرما، همراه است.

(پ) در یک دمای معین، انحلال‌پذیری گازها با فشار رابطه عکس دارد.

(ت) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در مقایسه با سدیم نیترات بسیار بیشتر است.

- ① آ، پ ② آ، ب ③ ب، ت ④ ب، پ

۷ اگر برای تشکیل ۶۰ گرم از اکسید یک فلز قلیایی خاکی (از واکنش فلز با اکسیژن)، $10^{23} \times 18.06$ الکترون مبادله شود، جرم اتمی فلز در این اکسید، چند برابر جرم اتمی اکسیژن است؟ ($O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

- ① ۰، ۲۵ ② ۰، ۷۵ ③ ۱، ۲۵ ④ ۱، ۵

۸ فلز A با هالوژن X ، ترکیبی با فرمول شیمیایی AX_2 تشکیل می‌دهد. این ترکیب بر اثر گرما، مطابق واکنش:
 $2AX_2(s) \xrightarrow{\Delta} 2AX(s) + X_2(g)$ تجزیه می‌شود. هرگاه $1,12$ گرم از AX_2 به‌طور کامل تجزیه شود و $0,72$ گرم AX و $71,25$ میلی‌لیتر گاز X_2 تشکیل شود، جرم اتمی هالوژن X ، چند برابر جرم اتمی فلز A است؟ (حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش، برابر $28,5$ لیتر در نظر بگیرید.)

- ۱) $1,15$ ۲) $1,25$ ۳) $1,5$ ۴) $1,75$

۹ انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دمای $42^\circ C$ برابر 61 گرم در 100 گرم آب است. به تقریب، چند مول از این نمک را باید در 2 لیتر آب حل کرد تا محلول سیرشده آن در این دما به‌دست آید؟ (چگالی آب برابر $1 g \cdot mL^{-1}$ است) ($K = 39, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) $6,04$ ۲) $12,08$ ۳) 18 ۴) 24

۱۰ کدام مطلب زیر، نادرست است؟

- ۱) ساختار لوویس مولکول‌های کربونیل سولفید و گوگرد دی‌اکسید مشابه هم است.
 ۲) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های CH_3O و HCN برابر است.
 ۳) در مولکول کربن تتراکلرید همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، سه برابر شمار پیوندها است.
 ۴) مجموع شمار اتم‌های در فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن تری‌اکسید با مجموع شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی آهن (III) اکسید برابر است.

۱۱ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اورانیم 235 ، فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیم است.
 - اورانیم، معروف‌ترین عنصر پرتوزای طبیعی است.
 - از اورانیم 235 ، در واکنشگاه‌های اتمی استفاده می‌شود.
 - غنی‌سازی ایزوتوپی، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در مولکول HCN ، کربن، اتم مرکزی به‌شمار می‌آید.
 - در واکنش‌های تشکیل سولفوریک اسید و نیتریک اسید، مواد گازی شکل، شرکت دارند.
 - در واکنش اکسیژن با فلزهایی مانند منیزیم و نافلزهایی مانند گوگرد، انرژی می‌تواند به‌صورت نور و گرما آزاد شود.
 - در یک واکنش مشخص، برای جلوگیری از انجام واکنش‌های جانبی ناخواسته، استفاده از جو نیتروژن نسبت به جو اکسیژن مناسب‌تر است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳ کدام مورد از مطالب زیر، درست است؟

- الف- هوای شهرها، محلولی از گازها به‌شمار می‌آید.
 ب- سرم فیزیولوژی، محلول نمک خوراکی در آب است.
 پ- ضدیخ مصرفی در رادیاتور خودروها، محلول اتیلن گلیکول در آب است.
 ت- مخلوط، محلول یکنواخت از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکسان است.

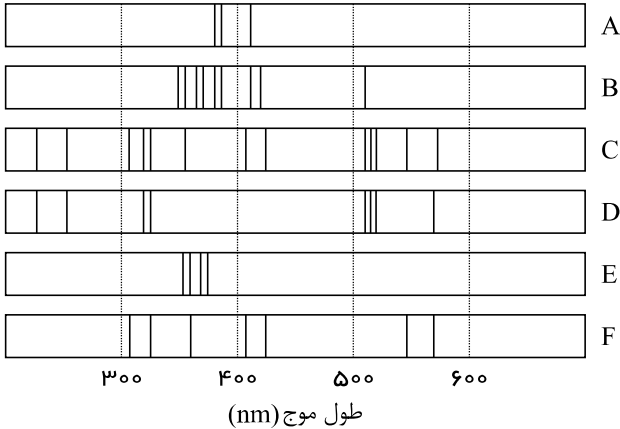
- ۱) الف، پ ۲) الف، ت ۳) ب، ت ۴) ب، پ

۱۴ اگر معادله انحلال‌پذیری یک نمک به صورت $S = -0,2\theta + 35$ باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره این نمک درست است؟

- انحلال‌پذیری آن در دمای $60^\circ C$ برابر 47 گرم در 100 گرم آب است.
 • محلول سیرشده آن در دمای $50^\circ C$ یک محلول 20 درصد جرمی است.
 • روند انحلال‌پذیری آن نسبت به دما در آب، مشابه روند انحلال‌پذیری لیتیم سولفات است.
 • با سرد کردن 150 گرم محلول سیرشده آن از دمای $50^\circ C$ به دمای $20^\circ C$ ، 6 گرم نمک رسوب می‌کند.

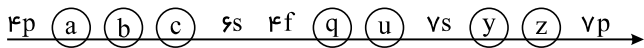
- ۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۱۵) با توجه به طیف‌های نشری خطی A تا F که به دو مخلوط و چهار عنصر فلزی مربوط است، کدام مورد درست است؟



- ۱) B ، مخلوطی از دو عنصر متفاوت است.
 ۲) طیف نشری خطی F ، می‌تواند به اتم‌های دست‌کم دو عنصر مربوط باشد.
 ۳) اگر D و F ، طیف‌های نشری خطی اتم دو عنصر فلزی باشند، C طیف نشری خطی یک مخلوط را نشان می‌دهد.
 ۴) مقایسه طیف‌های نشری خطی A و E نشان می‌دهد که الکترون‌های برانگیخته در اتم A ، هنگام بازگشت به حالت پایه، انرژی بیشتری آزاد می‌کنند.

۱۶) شکل زیر، بخشی از ترتیب پر شدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام خانه‌ها $n + l$ یکسان و کدام خانه‌ها، n یکسان دارند؟



- ۱) « a و c » - « b و d »
 ۲) « c و u » - « z و y »
 ۳) « q و u » - « z و y »
 ۴) « q و a » - « y و u »

۱۷) اگر تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌های اتم ${}^{99}M$ ، برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی باشد، کدام موارد زیر دربارهٔ عنصر M ، درست است؟

- الف: عنصری با خواص شیمیایی مشابه گوگرد است.
 ب: در لایهٔ ظرفیت آن، سه الکترون با $l = 1$ وجود دارد.
 پ: یون پایدار آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب است.
 ت: عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است و در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارد.
- ۱) «الف» و «ت»
 ۲) «ب» و «پ»
 ۳) «الف» و «پ»
 ۴) «ب» و «ت»

۱۸) کدام مورد، نادرست است؟

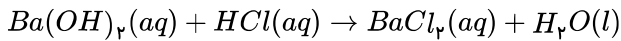
- ۱) در ساختار لوویس مولکول $COCl_2$ ، نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.
 ۲) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم همهٔ عنصرهای یک گروه جدول تناوبی، مشابه است.
 ۳) ساختار لوویس مولکول‌های گوگرد دی‌اکسید و کربن دی‌سولفید، متفاوت است.
 ۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در یون‌های NO_2^- و CN^- ، برابر است.

۱۹) گازهای N_2 و O_2 در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش کامل می‌دهند. اگر تفاوت جرم دو گاز در آغاز واکنش، برابر ۰٫۱۲۵ گرم باشد، چند گرم گاز NO (به‌عنوان تنها فراوردهٔ واکنش) تشکیل می‌شود و از واکنش این مقدار گاز NO با مقدار کافی گاز اکسیژن، چند لیتر گاز NO_2 در شرایط STP تشکیل می‌شود؟

($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۲٫۸۰۳٫۷۵
 ۲) ۱٫۴۰۳٫۷۵
 ۳) ۲٫۸۰۱٫۸۷۵
 ۴) ۱٫۴۰۱٫۸۷۵

۲۰ با توجه به واکنش داده شده، اگر ۲۰۰ میلی لیتر محلول $Ba(OH)_2$ با غلظت $21375ppm$ موجود باشد، چند میلی لیتر محلول 0.4 مولار HCl برای واکنش کامل با آن لازم است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب در نظر گرفته شود، معادله واکنش موازنه شود، $(H = 1, O = 16, Ba = 137 : g \cdot mol^{-1})$)



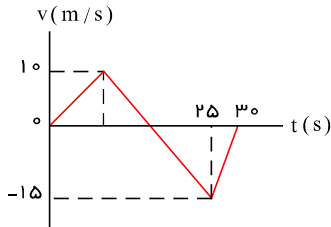
۱۲۵ (۴)

۷۵ (۳)

۶۲٫۵ (۲)

۳۷٫۵ (۱)

۲۱ نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در مدتی که در سوی مخالف محور x جابه جا می شود، چند متر بر ثانیه است؟



۲٫۵ (۱)

۷٫۵ (۲)

۱۰٫۵ (۳)

۱۲٫۵ (۴)

۲۲ سرعت یک اتومبیل با شتاب مثبت $4 \frac{m}{s^2}$ بر روی یک مسیر حرکت می کند. پس از ۶ ثانیه به ۲۵ متر بر ثانیه رسیده است. سرعت اولیه اتومبیل چند متر بر ثانیه است؟

۱ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۳ متحرکی روی محور x حرکت می کند و معادله مکان - زمان آن در SI به صورت $x = -2t^2 + 12t - 40$ است. مسافتی که این متحرک در بازه زمانی صفر تا $t = 5s$ طی می کند، چند متر است؟

۲۶ (۴)

۲۴ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۲۴ متحرکی در یک مسیر مستقیم با شتاب ثابت $a = 4 \frac{m}{s^2}$ و سرعت اولیه $v_0 = 6 \frac{m}{s}$ حرکت می کند. سرعت متوسط متحرک در دو ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱۴ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

۲۵ متحرکی روی محور x حرکت می کند و معادله مکان - زمان آن در SI به صورت $x = -\frac{1}{2}t^2 + t + 6$ است. شتاب و سرعت اولیه این متحرک در SI به ترتیب کدامند؟

6 و $-\frac{1}{2}$ (۴)

1 و -1 (۳)

1 و $-\frac{1}{2}$ (۲)

6 و -1 (۱)

۲۶ معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت $v = -2t + 4$ است. بزرگی جابه جایی متحرک در ۲ ثانیه سوم چند متر است؟

۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

۲۷ متحرکی با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه از نقطه A به حرکت درمی آید و در ادامه مسیر به نقطه B و سپس C می رسد و فاصله 120 متری BC را در مدت 10 ثانیه طی می کند. اگر سرعت متحرک در نقطه C ، $20 \frac{m}{s}$ باشد، فاصله بین A و B چند متر است؟

۲۲٫۵ (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

۲٫۵ (۱)

۲۸ متحرکی با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ در مدت 5 ثانیه مسافت 50 متر را طی می کند، سرعت اولیه این متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۲ (۴)

۴ (۳)

۲٫۵ (۲)

۵ (۱)

۲۹ متحرکی روی خط راست با شتاب ثابت حرکت می کند. اگر مکان حرکت متحرک در لحظه های $t_1 = 1s$ ، $t_2 = 5s$ و $t_3 = 6s$ به ترتیب برابر با $x_1 = 16m$ ، $x_2 = 0$ و $x_3 = -14m$ باشد، اندازه شتاب حرکت متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۳٫۵ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۳۰) اگر معادله‌ی سرعت متحرکی در SI به صورت $v = 2t + 3$ باشد جابه‌جایی متحرک پس از ۲ ثانیه چند متر است؟

- ۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۱۰

۳۱) معادله‌ی مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = 8t^2 + 6t - 8$ است. شتاب متوسط متحرک در ۴ ثانیه‌ی اول حرکت چند متر بر مربع ثانیه است؟

- ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۳۲) برای ماتریس $A = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$ رابطه $A^2 = \alpha A + \beta I$ برقرار است. دوتایی (α, β) کدام است؟

- ۱) $(2, 11)$ ۲) $(4, 13)$ ۳) $(4, 11)$ ۴) $(4, 13)$

۳۳) در دو جعبه به ترتیب ۲۴ و ۱۵ عدد لامپ یکسان موجود است. در جعبه اول ۴ عدد و در جعبه دوم ۳ عدد لامپ معیوب‌اند. از اولی ۸ و از دومی ۶ لامپ به تصادف برداشته در جعبه جدید قرار می‌دهیم. با کدام احتمال یک لامپ انتخابی از جعبه جدید معیوب است؟

- ۱) $\frac{17}{105}$ ۲) $\frac{8}{35}$ ۳) $\frac{6}{35}$ ۴) $\frac{19}{105}$

۳۴) در یک شرکت تولیدی، ۵۵ درصد کالا محصول دستگاه A با احتمال ۳ درصد معیوب، و ۴۵ درصد آن محصول دستگاه B با احتمال ۵ درصد معیوب است. دو دستگاه مستقل از هم هستند. اگر یک کالا را به‌طور تصادفی انتخاب کنیم و بدانیم که معیوب است. با کدام احتمال این کالا محصول دستگاه A است؟

- ۱) $\frac{11}{26}$ ۲) $\frac{6}{13}$ ۳) $\frac{7}{13}$ ۴) $\frac{15}{26}$

۳۵) ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ در رابطه ماتریسی $AX = A - 2I$ صدق می‌کند. ماتریس X کدام است؟

- ۱) $\begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$ ۲) $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$ ۳) $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ ۴) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$

۳۶) مجموعه جواب نامعادله قدر مطلق $3x < |2x - 1| \leq 4$ کدام است؟

- ۱) $[\frac{5}{2}, +\infty)$ ۲) $(-1, +\infty)$ ۳) $(-\infty, \frac{-3}{2}] \cup (-1, +\infty)$ ۴) $R - [\frac{-3}{2}, 0)$

۳۷) اگر در معادله‌ی $x^2 - 12x + 8m^3 = 0$ یکی از جواب‌ها مربع جواب دیگر باشد، آن‌گاه مجموع مقادیر ممکن برای m کدام است؟

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

۳۸) از بین مجموعه اعداد متوالی $\{300, \dots, 52, 51, 50\}$ عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال این عدد بر ۶ یا بر ۷ بخش پذیر است ولی مضرب ۴۲ نیست؟

- ۱) ۰٫۲۴ ۲) ۰٫۲۶ ۳) ۰٫۲۸ ۴) ۰٫۳۱

۳۹) اگر x_1 و x_2 جواب‌های معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ باشند حاصل $\sqrt{x_1^2(3x_2 - 1)}$ کدام است؟

- ۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\sqrt{3}$ ۳) ۱ ۴) ۲

۴۰) یک تاس به گونه‌ای ساخته شده است که احتمال وقوع هر عدد زوج، ۳ برابر احتمال وقوع هر عدد فرد است. در یک پرتاب، احتمال وقوع عدد بزرگ‌تر از ۳ کدام است؟

- ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{5}{12}$ ۴) $\frac{7}{12}$

۴۱) جواب‌های معادله $2x^2 + mx - n = 0$ از مربع جواب‌های معادله $x^2 - x - 3 = 0$ یک واحد بیشتر است. حاصل $m - n$ کدام است؟

- ۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۲۰ ۴) ۱۴

۴۲) اگر حاصل عبارت $A = 2^{\log^{\frac{1}{2}} \sqrt{x} - \log^{\frac{x}{2}}}$ برابر با یک باشد، آن گاه مقدار $\log^{\frac{1}{2}} \sqrt{x}$ کدام است؟

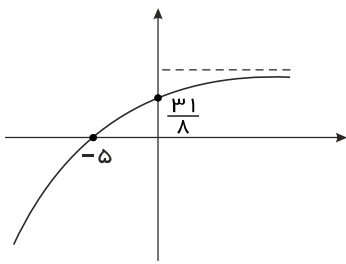
- ۱) $-\frac{1}{5}$ ۲) $-\frac{4}{3}$ ۳) $-\frac{1}{2}$ ۴) $-\frac{3}{7}$

۴۳) در ظرفی ۱۰۰ لیتر محلول قرار دارد. هر روز ۴ لیتر از محلول را برداشته و به جای آن آب خالص اضافه می‌کنیم. پس از چند روز غلظت آن $\frac{1}{3}$ غلظت اولیه می‌شود؟ ($\log 2 = 0.3$, $\log 3 = 0.48$)

- ۱) ۲۰ ۲) ۲۴ ۳) ۳۰ ۴) ۳۲

۴۴) اگر به هر درایه واقع در سطر دوم دترمینان $\begin{vmatrix} 3 & 2 & a \\ 4 & -2 & 7 \\ 0 & 5 & 6 \end{vmatrix}$ یک واحد افزوده شود، به مقدار دترمینان ۶ واحد اضافه می‌شود. a کدام است؟

- ۱) -۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



۴۵) نمودار تابع $f(x) = a - \frac{1}{p \cdot x + b}$ در شکل مقابل رسم شده است. مقدار ab کدام است؟

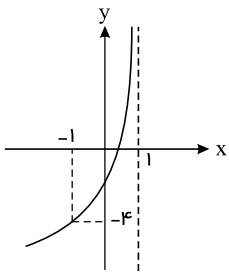
- ۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

۴۶) مجموع ریشه‌های معادله $\frac{1}{2} \log_2 x^2 + \log_2(x+1) = -2$ کدام است؟

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

۴۷) اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند، به طوری که $P(A) = 0.6$ و $P(B) = 0.7$ و $P(A \cap B) = 0.2$ باشند، آنگاه $P(A' \cap B)$ کدام است؟

- ۱) ۰.۱ ۲) ۰.۳ ۳) ۰.۴ ۴) ۰.۵



۴۸) اگر نمودار تابع $f(x) = a - \log^{\frac{-x+b}{2}}$ به صورت زیر باشد، آنگاه $f(-7)$ کدام است؟

- ۱) -۵ ۲) -۸ ۳) -۱۱ ۴) -۱۳

۴۹) مجموع ریشه‌های معادله $x^2 - 3x = \sqrt{x^2 - 3x + 2}$ کدام است؟

- ۱) -۴ ۲) ۴ ۳) -۳ ۴) ۳

۵۰) جواب‌های معادله $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 4 & x+5 \\ x-1 & 6 & -1 \end{vmatrix} = 0$ کدام است؟

- ۱) ۴, -۹ ۲) ۳, -۸ ۳) -۴, ۹ ۴) -۳, ۸

۵۱) اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 4 \end{bmatrix}$ باشد، مقدار $||A|A|$ کدام است؟

① -۱

② ۱

③ -۱۶

④ ۱۶

پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱

$$F_1 = 20 \Rightarrow F_p + F_w = 80 \Rightarrow F_w = 80 - F_p$$

$$864 = \frac{(84 \times 20) + (86 \times F_p) + [88(80 - F_p)]}{100}$$

$$8640 = 1680 + 86F_p + 7040 - 88F_p \Rightarrow 2F_p = 8720 - 8640$$

$$2F_p = 80 \Rightarrow F_p = 40$$

$$F_w = 40$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها به n و l بستگی دارد.

(پ) در سومین دوره جدول دوره‌ای، ۸ عنصر جای دارد که از میان آن‌ها دو عنصر (Ar و Cl) گازی‌اند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳

کافی است ببینیم در چند گرم $(NH_4)_2SO_4$ ، 140 گرم N وجود دارد.

$$\text{جرم کل نیتروژن} = 1kg \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{14}{100} = 140gN$$

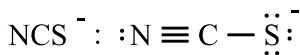
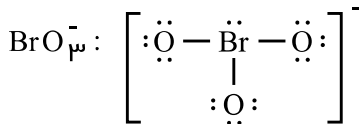
$$140gN \times \frac{1molN}{14gN} \times \frac{1mol(NH_4)_2SO_4}{2molN} \times \frac{132g(NH_4)_2SO_4}{1mol(NH_4)_2SO_4} = 660g(NH_4)_2SO_4$$

$$\text{جرم } KCl = 1000 - 660 = 340g$$

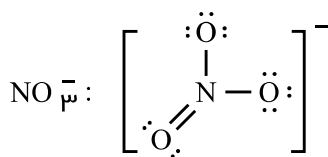
۱ ۲ ۳ ۴ ۴

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

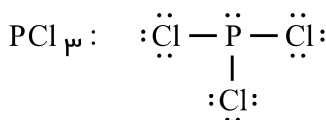
اتم مرکزی در BrO_3^- ، یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.



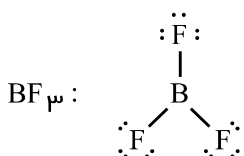
(۱) اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد.



(۲) اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد.



(۳) اتم مرکزی یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.



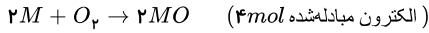
(۴) اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶

(آ) KCl یک ترکیب یونی است و هگزان حلال ناقطبی بوده و KCl در آن نامحلول است.

ب) افزایش دما باعث کاهش انحلال پذیری گازها در آب می‌شود؛ پس می‌توان گفت که انحلال گازها در آب گرماده است.
 پ) انحلال پذیری گازها با فشار رابطه مستقیم دارد.
 ت) شیب نمودار انحلال پذیری برای KNO_3 بیشتر از $NaNO_3$ است و نسبت به تغییر دما حساس تر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷



راه اول:

$$\frac{gMO}{2 \times (MO \text{ جرم مولی})} = \frac{\text{تعداد } e^- \text{ مبادله شده}}{N_A \times 4} \Rightarrow \frac{60}{(M+16) \times 2} = \frac{18706 \times 10^{23}}{6702 \times 10^{23} \times 4} \Rightarrow M = 249g \cdot mol^{-1}$$

$$\frac{M \text{ جرم مولی}}{O \text{ جرم مولی}} = \frac{24}{16} = 1,5$$

راه دوم:

$$18706 \times 10^{23} \times \frac{1mol}{6702 \times 10^{23} e} \times \frac{2mol MO}{4mol e} \times \frac{(m+16)gMO}{1mol MO} = 60 \rightarrow m = 24g$$

$$\frac{M \text{ جرم مولی}}{O \text{ جرم مولی}} = \frac{24}{16} = 1,5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸

$$\left\{ 1,12gAX_p \times \frac{1molAX_p}{(a+2x)gAX_p} \times \frac{2molAX}{4molAX_p} \times \frac{(a+x)gAX}{1molAX} = 0,72gAX \Rightarrow 112(a+x) = 72(a+2x) \Rightarrow \frac{x}{a} = 1,25 \right.$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹

KNO_3 جرم مولی $= 101 g \cdot mol^{-1}$

جرم آب $= 2L \times \frac{1000mL}{1L} \times \frac{1g}{1mL} = 2000g$

$\frac{100g \text{ آب}}{2000g \text{ آب}} = \frac{61g \text{ نمک}}{xg} \Rightarrow x = 1220g KNO_3$

$?mol KNO_3 = 1220g KNO_3 \times \frac{1mol KNO_3}{101g KNO_3} \approx 12,08mol$

بررسی همه گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

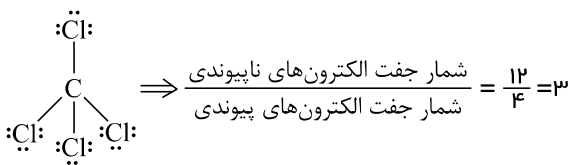
گزینه ۱: خیر! ببینید:



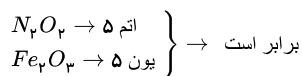
گزینه ۲: دقیقاً ببینید:



گزینه ۳:



گزینه ۴:



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱ به جز مورد اول بقیه موارد درست هستند $\leftarrow 235U$ فراوان ترین نیست.

هر ۴ مورد درست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

عبارت های «ب» و «پ» درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت «الف»: در هوای شهرها علاوه بر گازها، گرد و غبار و آلاینده ها نیز حضور دارند.

عبارت «ت»: محلول، مخلوط یکنواخت دو یا چند ماده است! (نه برعکس!)

عبارت‌های دوم و سوم درست‌اند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۴)

مورد اول

$$S_{F_0} = -0,2(60) + 35 = 23$$

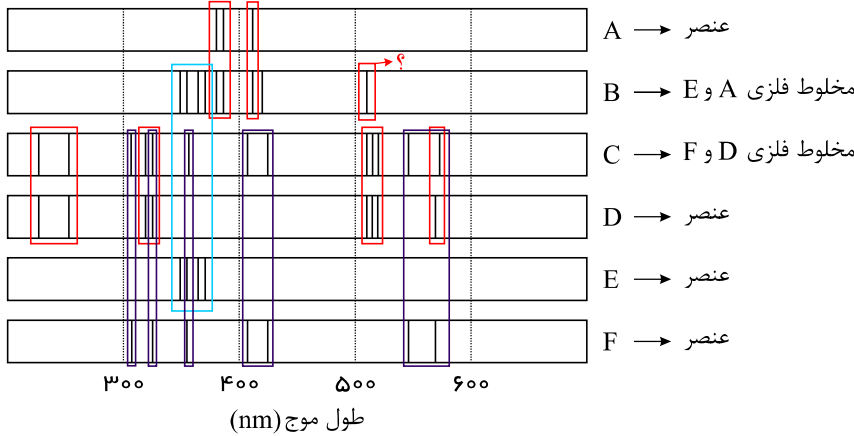
مورد دوم

$$S_{D_0} = -0,2(50) + 35 = 25 \frac{\text{حل شونده } 25g}{(100 + 25) = \text{محلول}} = \frac{a}{100} \rightarrow \%a = 20\%$$

مورد سوم) انحلال‌پذیری لیتیم سولفات گرماده بوده و نزولی با شیب منفی است.

مورد چهارم) چون انحلال گرماده است با سرد کردن انحلال‌پذیری بالا می‌رود و در نتیجه نه تنها رسوبی ایجاد نمی‌شود، بلکه محلول سیر شده به محلول سیر نشده تبدیل می‌گردد.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۵) با توجه به موارد مشخص شده در شکل زیر، مخلوطی از دو عنصر فلزی D و F است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: B مخلوطی شامل عنصرهای فلزی A و E است؛ اما خط مشخص شده در شکل فوق در طیف نشی - خطی عنصرهای A و E مشاهده نمی‌شود! پس می‌توان نتیجه گرفت در مخلوط B، علاوه بر عنصرهای فلزی A و E عنصر دیگری نیز وجود دارد.

گزینه ۲: طیف نشی - خطی F، تنها مربوط به یک عنصر است.

گزینه ۴: طول موج خطوط ایجاد شده در طیف نشی - خطی عنصر E، کوتاه‌تر از طول موج خطوط ایجاد شده در طیف نشی - خطی عنصر A است؛ بنابراین الکترون‌های برانگیخته در اتم E، هنگام بازگشت به حالت پایه، انرژی بیشتری آزاد می‌کنند.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۶)

ترتیب پر شدن

	۴p	a	b	c	۶s	۴f	q	u	vs	y	z	۷p
نوع لایه	۵s	۴d	۵p	۶d	۷f	۸g	۹h	۱۰i	۱۱j	۱۲k	۱۳l	۱۴m
n	۴	۵	۴	۵	۶	۴	۵	۶	۷	۵	۶	۷
l	۱	۰	۲	۱	۰	۳	۲	۱	۰	۳	۲	۱
(n+1)	۵	۵	۶	۶	۶	۷	۷	۷	۷	۸	۸	۸

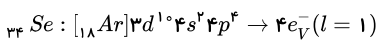
عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۱۷)

دومین فلز قلیایی، سدیم (${}_{11}Na$) است.

$$\begin{cases} n + p = 79 \\ n - p = 11 \end{cases} \Rightarrow n = 45, p = 34 \Rightarrow {}_{34}Se \text{ (شبه‌فلز)}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

«ب»:

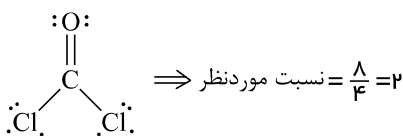


«د»: عنصری با عدد اتمی ۳۴ در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارد.

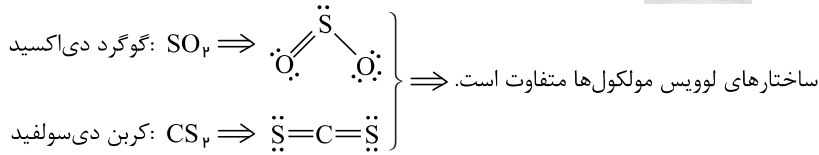
(۱) (۲) (۳) (۴) (۱۸) به عنوان مثال آرایش الکترون نقطه‌ای هلیوم و نئون از گروه ۱۸ به ترتیب به صورت He و Ne است که مشابه هم نیستند.

بررسی گزینه‌های درست:

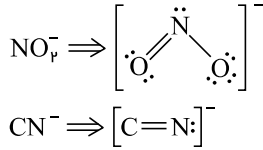
گزینه ۱:



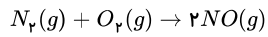
گزینه ۳:



گزینه ۴:



۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ قسمت اول:

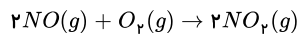


هر مول N_2 (معادل ۲۸ گرم) با یک مول O_2 (معادل ۳۲ گرم) به طور کامل واکنش می‌دهد. بنابراین به ازای تولید ۲ مول گاز NO ، اختلاف جرم واکنش‌دهنده‌ها برابر $۳۲ - ۲۸ = ۴$ است.

$2 \text{ mol NO} \sim$ (اختلاف جرم واکنش‌دهنده‌ها) ۴

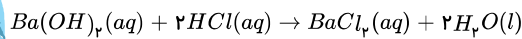
$$\Rightarrow \frac{x \text{ g NO}}{2 \times 30} = \frac{4}{2 \times 30} \Rightarrow x = \frac{2 \times 30}{4 \times 1} = \frac{15}{1} = 1,5 \text{ g NO}$$

قسمت دوم:



$$2\text{NO} \sim 2\text{NO}_2 \Rightarrow \frac{x \text{ g NO}_2}{2 \times 46} = \frac{15}{2 \times 30} \Rightarrow x = \frac{22,4 \times 2}{32} = \frac{5,6 \times 2}{8} = 0,7 \times 2 = 1,4 \text{ g NO}_2$$

۲۰) ۱ ۲ ۳ ۴



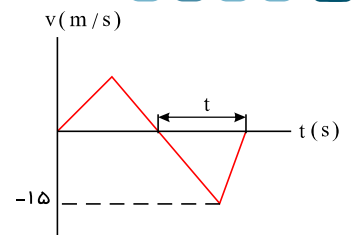
$1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2 \sim 2 \text{ mol HCl}$

$$\Rightarrow \frac{200 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{21375}{10^6}}{1 \times 171} = \frac{0,4 \text{ mol L}^{-1} \times V(L)}{2} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}}$$

$$V = \left(\frac{21375}{10^3 \times 171} \right) L \xrightarrow{1 \text{ L}} V = \frac{21375}{171} = \frac{12100 + \text{O}}{171} > 100 \Rightarrow$$
 گزینه ۴:

۲۱) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به نمودار اگر به اندازه t ثانیه جسم در خلاف جهت محور x حرکت کند، داریم:

$$|\Delta x| = S = \frac{15 \times t}{2} \Rightarrow |v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{15 \times t}{2t} = 7,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



۲۲) ۱ ۲ ۳ ۴ طبق رابطه شتاب:

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \Rightarrow 4 = \frac{25 - v_1}{6} \Rightarrow 24 = 25 - v_1 \Rightarrow v_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴ با استفاده از رابطه $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$ ، شتاب و سرعت اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$x = -2t^2 + 12t - 40 \rightarrow a = -4, v_0 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای محاسبه مسافت طی شده باید ابتدا لحظه‌ی توقف متحرک را به دست بیاوریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -4t + 12 \xrightarrow{v=0} 0 = -4t + 12 \Rightarrow t = 3(s)$$

حال مکان متحرک را در لحظات ابتدا، انتها و لحظه‌ی توقف به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t_1 = 0 \rightarrow x_1 = -40 \text{ (۱)} \\ t_2 = 3 \rightarrow x_2 = -22 \text{ (۲)} \\ t_3 = 5 \rightarrow x_3 = -30 \text{ (۳)} \end{cases}$$

$$\begin{cases} (1),(2) \\ \rightarrow \Delta x_1 = -22 - (-40) = 18 \\ (2),(3) \\ \rightarrow \Delta x_2 = -30 - (-22) = -8 \end{cases} \Rightarrow d = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 26$$

مسافت طی شده برابر مجموع اندازه‌ی جابه‌جایی‌های دو مرحله می‌باشد.

این سوال را به سه روش حل می‌کنیم. می‌دانیم که در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط معادل میانگین سرعتهاست.

روش اول:

$$v = at + v_0 = 4t + 6$$

$$\begin{cases} t = 0s \rightarrow v_0 = 6 \frac{m}{s} \\ t = 2s \rightarrow v_2 = 14 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{v_0 + v_2}{2} = 10 \frac{m}{s}$$

روش دوم: در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط بین دو لحظه t_1 و t_2 معادل سرعت در لحظه $t = \frac{t_1 + t_2}{2}$ است.

در اینجا سرعت متوسط در دو ثانیه اول معادل با سرعت در لحظه $t = 1s$ است. $t = \frac{0 + 2}{2} = 1s$. بنابراین داریم:

$$v_{av} = v = at + v_0 \xrightarrow[t_0 = 6]{t=1s, a=4 \frac{m}{s^2}} v_{av} = 4 \times 1 + 6 = 10 \frac{m}{s^2}$$

روش سوم: در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در t' ثانیه اول، از رابطه زیر نیز محاسبه می‌شود.

$$v_{av} = \frac{1}{2}at' + v_0 \xrightarrow[\substack{a = \frac{4 \frac{m}{s^2}}{\Delta t} \cdot v_0 = 6 \frac{m}{s} \\ a = 4 \frac{m}{s^2}, v_0 = 6 \frac{m}{s}}]{\text{در ثانیه اول حرکت } t'=2} v_{av} = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 + 6 \rightarrow v_{av} = 10 \frac{m}{s}$$

اگر معادله را به صورت $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$ فرض کنیم، ملاحظه می‌شود که $a = -1$ و $v_0 = 1$ است. (۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴

دو ثانیه سوم یعنی از ۴ تا ۶ ثانیه، پس در این دو لحظه، سرعت متحرک را یافته و سپس با استفاده از رابطه مستقل از شتاب، جابه‌جایی‌اش را محاسبه می‌کنیم. (۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{aligned} t_1 = 4s \Rightarrow v_1 &= -2 \times 4 + 4 = -4 \frac{m}{s} \\ t_2 = 6s \Rightarrow v_2 &= -2 \times 6 + 4 = -8 \frac{m}{s} \\ \Delta x &= v_{av} \Delta t \Rightarrow \Delta x = \left(\frac{-4 + (-8)}{2} \right) \times 2 = -12m \Rightarrow |\Delta x| = 12m \end{aligned}$$

در این سؤال، ۳ نقطه مهم در مسئله داریم، بین B و C (معلوم: x, t, v_C) و بین A و B (معلوم: v_A ، مجهول: x)، پس برای حل معادله بین A و B به v_B نیاز داریم که می‌توان از قسمت اول (BC) به‌دست آورد. (۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴

$$BC \text{ مستقل از شتاب } \Delta x = \frac{v_B + v_C}{2} \times \Delta t \Rightarrow 120 = \frac{v_B + 20}{2} \times 10 \Rightarrow v_B = 4 \frac{m}{s}$$

$$BC \text{ مستقل از مکان } v_C = at + v_B \Rightarrow 20 = a \times 10 + 4 \Rightarrow a = 1,6 \frac{m}{s^2}$$

حال بین نقاط A و B می‌توان از معادله مستقل از زمان استفاده کرد:

$$AB \text{ مستقل از زمان } v_B^2 - v_A^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 16 - 0 = 2 \times 1,6 \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 5m$$

(۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به پارامترهای حرکت (معلوم: x, t, a, v_0 ، مجهول: v_0)، از رابطه‌ی مستقل از سرعت نهایی (مکان - زمان) استفاده می‌شود:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \Rightarrow 50 = \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 + 5v_0 \Rightarrow v_0 = 5 \frac{m}{s}$$

ابتدا معادله حرکت را می‌نویسیم: (۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \\ \rightarrow 16 = \frac{1}{2}a + v_0 + x_0 & (1) \\ x_1 = 16m \\ t_2 = 5s \\ \rightarrow 0 = \frac{25}{2}a + 5v_0 + x_0 & (2) \\ x_2 = 0 \\ t_3 = 6s \\ \rightarrow -14 = 18a + 6v_0 + x_0 & (3) \\ x_3 = -14m \end{cases}$$

$$\text{حل معادله} \begin{cases} (1), (2) : -3a - v_0 = 4 & (4) \\ (2), (3) : 14 = -\frac{11}{2}a - v_0 & (5) \end{cases}$$

به کمک معادله‌های (۴) و (۵) داریم:

$$\begin{cases} -3a - v_0 = 4 \\ -\frac{11}{2}a - v_0 = 14 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل دو رابطه}} -\frac{5}{2}a = 10 \Rightarrow a = -4m/s^2 \Rightarrow |a| = 4m/s^2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

با توجه به داشتن معادله سرعت - زمان می توان سرعت را در تمام نقاط به دست آورد و بنابر پارامترهای حرکت (معلوم: v_0, v, a, t ، مجهول: x) از رابطه مستقل از شتاب استفاده کرد. (البته با استفاده از رابطه‌ی شتاب نیز قابل محاسبه است.)

$$\begin{cases} t_1 = 0 \rightarrow v_1 = 3 \\ t_2 = 2 \rightarrow v_2 = 7 \end{cases} \Rightarrow \Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \Rightarrow \Delta x = \frac{3 + 7}{2} \times 2 \Rightarrow \Delta x = 10m$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱

رابطه مکان - زمان درجه ۲ است پس شتاب ثابت است.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 = \lambda t^2 + \epsilon t - \lambda \Rightarrow a = 16 \frac{m}{s^2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲ ماتریس A^2 را یافته و در رابطه داده شده قرار می دهیم:

روش اول:

$$A^2 = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 4 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 2 \\ 10 & 21 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 9 & 2 \\ 10 & 21 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2\alpha & \alpha \\ 5\alpha & 4\alpha \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta & 0 \\ 0 & \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2\alpha + \beta & \alpha \\ 5\alpha & 4\alpha + \beta \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 2 \\ \beta = 13 \end{cases}$$

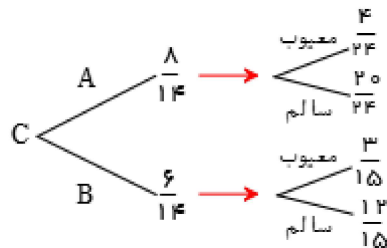
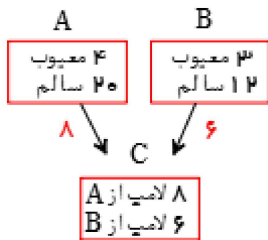
روش دوم: (نکته) هر ماتریس 2×2 مانند A در رابطه زیر صدق می کند:

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 - (a+d)A + |A|I = \bar{O}$$

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 - 2A - 13I = \bar{O} \Rightarrow A^2 = 2A + 13I \Rightarrow \alpha = 2, \beta = 13$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

احتمال آنکه لامپی از C برداشته شود و متعلق به A باشد برابر $\frac{8}{14}$ و متعلق به B باشد $\frac{6}{14}$ است.



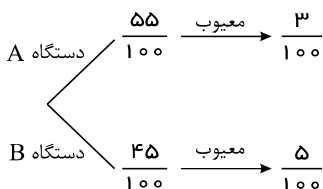
دقت: احتمال معیوب بودن را باید از ظروف A و B محاسبه کنیم.

$$P(\text{معیوب}) = \frac{8}{14} \times \frac{4}{24} + \frac{6}{14} \times \frac{3}{15}$$

$$P(\text{معیوب}) = \frac{4}{7} \times \frac{1}{6} + \frac{3}{7} \times \frac{1}{5} = \frac{19}{105}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴

ابتدا نمودار درختی مسئله را رسم می کنیم.



$$P(\text{کالای معیوب} \mid \text{دستگاه A}) = \frac{P(\text{دستگاه A} \cap \text{کالای معیوب})}{P(\text{کالای معیوب})}$$

$$= \frac{\frac{55}{100} \times \frac{3}{100}}{\frac{55}{100} \times \frac{3}{100} + \frac{45}{100} \times \frac{5}{100}} = \frac{165}{390} = \frac{11}{26}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵

A^{-1} را از سمت چپ در رابطه ماتریسی ضرب می‌کنیم:

$$AX = A - 2I \xrightarrow{A^{-1} \times} \underbrace{A^{-1}AX}_I = A^{-1}(A - 2I) \Rightarrow X = A^{-1}A - 2A^{-1}I$$

$$\Rightarrow X = I - 2A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - 2 \times \frac{1}{6-4} \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow X = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow X = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$$

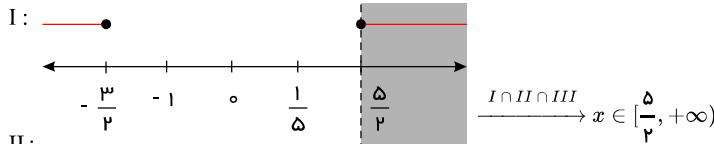
۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶ نامعادله داده شده را به ۲ نامعادله تبدیل می‌کنیم:

$$4 \leq |2x - 1| < 3x \rightarrow \begin{cases} |2x - 1| < 3x \rightarrow \begin{cases} 2x - 1 < 3x \\ 2x - 1 > -3x \end{cases} \\ \cap \\ 4 \leq |2x - 1| \rightarrow \begin{cases} 2x - 1 \geq 4 \\ 2x - 1 \leq -4 \end{cases} \end{cases}$$

$$I \begin{cases} 2x - 1 \geq 4 \Rightarrow 2x \geq 5 \Rightarrow x \geq \frac{5}{2} \\ 2x - 1 \leq -4 \Rightarrow 2x \leq -3 \Rightarrow x \leq \frac{-3}{2} \end{cases}$$

$$II \begin{cases} 2x - 1 < 3x \Rightarrow x > -1 \\ 2x - 1 > -3x \Rightarrow 5x > 1 \rightarrow x > \frac{1}{5} \end{cases} \rightarrow x > \frac{1}{5}$$

$$III: |2x - 1| < 3x \rightarrow 3x \geq 0 \rightarrow x \geq 0$$



II:

III:

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۷ اگر α و β جواب‌های معادله باشد، در این صورت پس از محاسبه S و P خواهیم داشت:

$$S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = \frac{-(-12)}{1} = 12, \quad P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{\lambda m^2}{1} = \lambda m^2$$

$$\alpha = \beta^2 \Rightarrow (\alpha \times \beta) = \beta^3 \Rightarrow \lambda m^3 = \beta^3 \Rightarrow \beta = 2m$$

$$\Rightarrow \alpha + \beta = \beta^2 + \beta = 4m^2 + 2m = 12 \Rightarrow (2m + 4)(2m - 3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = -2 \text{ یا } m = \frac{3}{2} \end{cases}$$

به ازای هر دو مقدار m ، معادله دارای دو جواب است و قابل قبول است.

$$m \text{ برای } \text{مجموع مقادیر ممکن} = -2 + \frac{3}{2} = \frac{-1}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۸

A : پیشامد آنکه عدد انتخابی مضارب ۶ باشد B : پیشامد آنکه عدد انتخابی مضارب ۷ باشد

$$\text{جواب} = P(A \cup B) - P(A \cap B) = P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$$

$$= \frac{\left(\begin{bmatrix} 300 \\ 6 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 50 \\ 6 \end{bmatrix} \right) + \left(\begin{bmatrix} 300 \\ 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 50 \\ 7 \end{bmatrix} \right) - 2 \left(\begin{bmatrix} 300 \\ 42 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 50 \\ 42 \end{bmatrix} \right)}{250}$$

$$= \frac{50 - 8 + 42 - 7 - 14 + 2}{250} = \frac{26}{100}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۹

اگر x_1 و x_2 جواب‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، در خود معادله صدق می‌کنند و $\frac{c}{a} = x_1 \cdot x_2$ است.

$$x^2 - 3x + 1 = 0 \Rightarrow x_1^2 - 3x_1 + 1 = 0 \Rightarrow 3x_1 - 1 = x_1^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{x_1^2(3x_1 - 1)} = \sqrt{x_1^2 x_1^2} = |x_1 x_1| = \frac{c}{a} = 1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۰ می‌دانیم مجموع احتمال‌ها برابر با ۱ است:

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1$$

$$x + 3x + x + 3x + x + 3x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{12}$$

$$P(3 \text{ رقم تاس بزرگتر از } 3) = P(4) + P(5) + P(6) = 3x + x + 3x = 7x = \frac{7}{12}$$

ریشه‌های معادله $x^2 - x - 3 = 0$ را α و β فرض می‌کنیم. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۱)

$$S = \alpha + \beta = -\frac{-1}{1} = 1, P = \alpha \cdot \beta = \frac{-3}{1} = -3$$

بنابراین ریشه‌های معادله $2x^2 + mx - n = 0$ عبارت‌اند از: $\alpha^2 + 1$ و $\beta^2 + 1$ که داریم:

$$\text{جمع ریشه‌ها} = \alpha^2 + 1 + \beta^2 + 1 = -\frac{m}{2} \Rightarrow -\frac{m}{2} = \alpha^2 + \beta^2 + 2 \Rightarrow -\frac{m}{2} = S^2 - 2P + 2 = 1 - 2(-3) + 2 = 1 + 6 + 2 = 9 \Rightarrow m = -18$$

$$\text{ضرب ریشه‌ها} = (\alpha^2 + 1)(\beta^2 + 1) = -\frac{n}{2} \Rightarrow -\frac{n}{2} = \alpha^2\beta^2 + \alpha^2 + \beta^2 + 1 \Rightarrow -\frac{n}{2} = P^2 + S^2 - 2P + 1 = 9 + 1 - 2(-3) + 1 = 17 \Rightarrow n = -34$$

$$\Rightarrow m - n = -18 - (-34) = 34 - 18 = 16$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۴۲)

$\log_k^a - \log_k^b = \log_k^{\frac{a}{b}}, \log_k^{a^n} = \frac{n}{m} \log_k^a$

 می‌دانیم:

$$\log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} - \log_{\sqrt{2}}^x = \log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} - \log_{\sqrt{2}}^x = 2 \log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} - \log_{\sqrt{2}}^x \Rightarrow \log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} - \log_{\sqrt{2}}^x = \log_{\sqrt{2}}^{\frac{16}{x}}$$

$$A = 2 \sqrt{\frac{(\log_{\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} - \log_{\sqrt{2}}^x)}{\log_{\sqrt{2}}^{\frac{16}{x}}}} = 1 \Rightarrow 2 \log_{\sqrt{2}}^{\frac{16}{x}} = 1 \Rightarrow 2^{\log_{\sqrt{2}}^{\frac{16}{x}}} = 2^{\frac{1}{2}} \xrightarrow{\log 1=0} \frac{16}{x} = 1 \Rightarrow x = 16$$

$$\log_{\frac{3}{2}}^{\sqrt[3]{x}} = \log_{\frac{3}{2}}^{\sqrt[3]{16}} = \log_{\frac{3}{2}}^{\sqrt[3]{2^4}} = \log_{\frac{3}{2}}^{\frac{4}{3}} = -\frac{4}{3} \log_{\frac{3}{2}}^{\frac{2}{3}} = -\frac{4}{3} \log_{\frac{3}{2}}^{\frac{2}{3}} = -\frac{4}{3} (1) = -\frac{4}{3}$$

چون در هر روز ۴ لیتر از محلول ۱۰۰ لیتری کم می‌شود، پس غلظت آن هر روز به $\frac{96}{100}$ غلظت قبل می‌رسد. پس: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۳)

$$a_n = a \cdot \left(\frac{96}{100}\right)^n$$

که a_n غلظت در روز m و a غلظت اولیه و n تعداد روزها می‌باشد.

$$a \cdot \left(\frac{96}{100}\right)^n = \frac{1}{3} a \Rightarrow \left(\frac{96}{100}\right)^n = \frac{1}{3}$$

از طرفین لگاریتم می‌گیریم:

$$\log\left(\frac{96}{100}\right)^n = \log \frac{1}{3} \Rightarrow n(\log 96 - \log 100) = \log 1 - \log 3 \Rightarrow n(\log 2^5 \times 3 - 2) = -\log 3 \Rightarrow n(5 \log 2 + \log 3 - 2) = -\log 3 \Rightarrow n = \frac{\frac{48}{100}}{\frac{2}{100}} = 24$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۴۴)

دترمینان ماتریس اولیه و ماتریس حاصل را یافته و در فرض سؤال قرار می‌دهیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \begin{vmatrix} 3 & 2 & a \\ 4 & -2 & 7 \\ 0 & 5 & 6 \end{vmatrix} = 20a - 189 \\ \begin{vmatrix} 3 & 2 & a \\ 5 & -1 & 8 \\ 0 & 5 & 6 \end{vmatrix} = 25a - 198 \end{array} \right. \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{با توجه به}} \\ \xrightarrow{\text{فرض سوال}} \end{array} \rightarrow 25a - 198 = (20a - 189) + 6 \Rightarrow 5a = 15 \Rightarrow a = 3$$

نمودار تابع از نقطه $(0, \frac{31}{8})$ عبور می‌کند، پس: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۵)

$$f(0) = \frac{31}{8} \Rightarrow a - \frac{1}{2^b} = \frac{31}{8} \Rightarrow a = \frac{31}{8} + \left(\frac{1}{2}\right)^b \quad (1)$$

نمودار تابع از نقطه $(-5, 0)$ عبور می‌کند، پس:

$$f(-5) = 0 \Rightarrow a - \frac{1}{2^{-5+b}} = 0 \Rightarrow a = \left(\frac{1}{2}\right)^{b-5} \quad (2)$$

از دو معادله (۱) و (۲) نتیجه می‌شود:

$$\frac{31}{8} + \left(\frac{1}{2}\right)^b = 32 \left(\frac{1}{2}\right)^b \Rightarrow 31 \left(\frac{1}{2}\right)^b = \frac{31}{8} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^b = \frac{1}{8} \Rightarrow b = 3$$

$$\Rightarrow a = \frac{31}{8} + \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{31}{8} + \frac{1}{8} = 4$$

بنابراین: $ab = 12$

می‌دانیم $\log_p x^2 = 2 \log_p |x|$ پس داریم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۴۶**

$$\log_p |x| + \log_p (x+1) = -2 \Rightarrow \log_p |x|(x+1) = -2 \Rightarrow |x|(x+1) = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

شرط لگاریتم: $x+1 > 0 \Rightarrow x > -1$

$$-1 < x < 0 \Rightarrow -x(x+1) = \frac{1}{4} \Rightarrow x^2 + x + \frac{1}{4} = 0 \Rightarrow (x + \frac{1}{2})^2 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}$$
 قابل قبول

$$x > 0 \Rightarrow x(x+1) = \frac{1}{4} \Rightarrow x^2 + x - \frac{1}{4} = 0 \Rightarrow \Delta = 1 + 1 = 2 \Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{2}}{2}$$

$$x > 0 \Rightarrow x = \frac{-1 + \sqrt{2}}{2}$$
 قابل قبول \Rightarrow مجموع ریشه‌ها $= -\frac{1}{2} + \frac{-1 + \sqrt{2}}{2} = -1 + \frac{\sqrt{2}}{2}$

می‌دانیم $P(A \cap B') = P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$ **۱ ۲ ۳ ۴ ۴۷**

$$P(A \cap B') = P(A) - P(A \cap B) \Rightarrow 0.2 = 0.6 - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = 0.4$$

$$P(A' \cap B) = P(B \cap A') = P(B - A) = P(B) - P(B \cap A) = 0.7 - 0.4 \Rightarrow P(A' \cap B) = 0.3$$

$-x + b > 0 \Rightarrow x < b \Rightarrow D_f = (-\infty, b) \Rightarrow \boxed{b=1}$ است و $(-\infty, +1)$ به صورت f تابع دامنه تابع **۱ ۲ ۳ ۴ ۴۸**

با توجه به نمودار، این تابع از نقطه $(-4, -1)$ می‌گذرد.

$$-4 = a - \log_p \sqrt{r} \Rightarrow -4 = a - 2 \Rightarrow \boxed{a = -2} \Rightarrow f(x) = -2 - \log_p \frac{-x+1}{\sqrt{r}}$$

$$f(-7) = -2 - \log_p \frac{\sqrt{r}}{\sqrt{r}} = -2 - \log_p 1 = -2 - 0 = -2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۹

$$x^2 - 3x = \sqrt{x^2 - 3x + 2}, \quad x^2 - 3x + 2 = t$$

$$\Rightarrow t - 2 = \sqrt{t} \Rightarrow t^2 - 4t + 4 = t \Rightarrow t^2 - 5t + 4 = 0 \Rightarrow t = 1, 4$$

جواب‌های بالا را امتحان می‌کنیم، می‌بینیم که فقط به‌ازای $t = 4$ تساوی برقرار می‌شود:

$$\Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 4 \Rightarrow x^2 - 3x - 2 = 0 \Rightarrow \Delta > 0 \rightarrow$$
 هر ۲ ریشه قابل قبول

$$\Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = S = \frac{-b}{a} = 3$$

دترمینان را نسبت به سطر اول بسط می‌دهیم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۵۰**

$$1(-4 - 6x - 3 \cdot 0) - 2(2 - (x^2 + 4x - 5)) + 3(-12 - 4x + 4) = 0 \Rightarrow -4x - 34 + 2x^2 + 8x - 14 - 24 - 12x = 0 \Rightarrow 2x^2 - 10x - 72 = 0$$

$$\xrightarrow{\div 2} x^2 - 5x - 36 = 0 \xrightarrow{\text{اتحاد جمله مشترک}} (x-9)(x+4) = 0 \Rightarrow x = 9 \text{ یا } x = -4$$

پس جواب‌های معادله برابر با $x = 9$ و $x = -4$ هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۱

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow |A| = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & -3 & 0 & 2 \\ 3 & -2 & 4 & 3 & -2 \end{vmatrix}$$

$$\rightarrow |A| = (1 + 9 + 0) - (12 + 6 + 0) = 17 - 18 = -1$$

$$||A|A| = |-A| = (-1)^3 |A| = (-1)(-1) = 1$$

پاسخنامه کاپری

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴

۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴

۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴

۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴