پایه تحصیلی : دوازدهم ریاضی

زمان آزمون : ۶۰ دقیقه

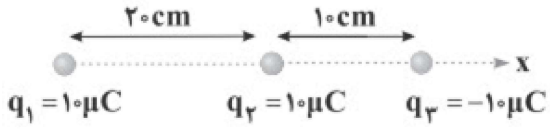
نام آموزشگاه : دانشگاه صنعتی شریف

تاریخ برگزاری ۱۴۰۱/۰۷/۰۹

۱ بار الکتریکی اتم کربن دو بار یونیده $\left({}^{12}_{6}C^{2+}\right)$ چند کولن است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\ C)$

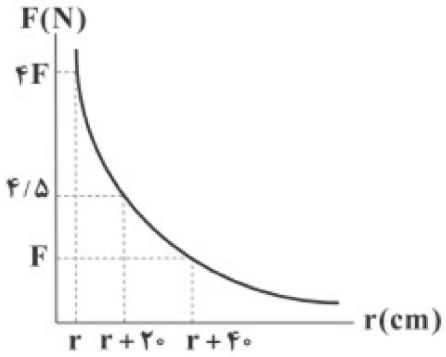
۱) $4/8\times10^{-19}$ ۲) $3/2\times10^{-19}$ ۳) $4/8\times10^{-16}$ ۴) $3/2\times10^{-16}$

۲ مطابق شکل سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی یک خط قرار دارند. نیروی خالص وارد بر بار q_1، چند برابر نیروی خالص وارد بر بار q_2 است؟ $\left(k = 9\times10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2}\right)$



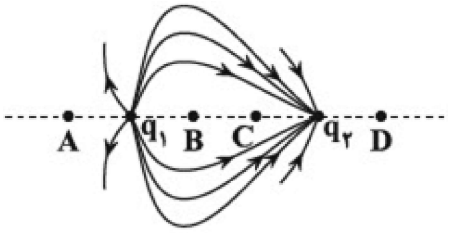
۱) $-\frac{1}{9}$ ۲) $\frac{1}{9}$ ۳) $\frac{5}{27}$ ۴) $-\frac{5}{27}$

۳ نمودار بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار الکتریکی نقطه‌ای q و $5q$ بر هم وارد می‌کنند، برحسب فاصله‌ی بینشان مطابق شکل زیر است. اندازه‌ی بار q چند میکروکولن است؟ $\left(k = 9\times10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2}\right)$



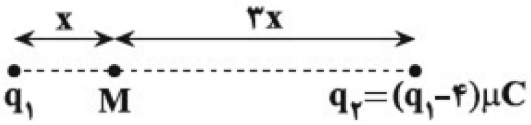
۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

۴ مطابق شکل، دو بار الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ در مجاورت هم قرار گرفته‌اند و خطوط میدان الکتریکی آن‌ها رسم شده است. میدان الکتریکی خالص ناشی از آن‌ها در کدام نقطه بر روی خط واصل آن‌ها می‌تواند صفر باشد؟



۱) A ۲) B ۳) C ۴) D

۵ مطابق شکل مقابل دو بار الکتریکی $q_۱$ و $q_۲ = (q_۱ - ۴)\mu C$ در مکان‌های مشخص ثابت شده‌اند. $q_۱$ چند میکروکولن باشد تا میدان الکتریکی کل در نقطه‌ی M برابر صفر شود؟

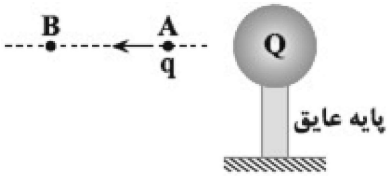


۱) -۶ ۲) -۱۲ ۳) $-۰/۵$ ۴) -۱

۶ بار الکتریکی q به جرم $۴\times۱۰^{-۳}g$ در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۲۰۰۰\frac{V}{m}$ معلق است. بار q چند میکروکولن است؟ $\left(g = ۱۰\frac{N}{kg}\right)$

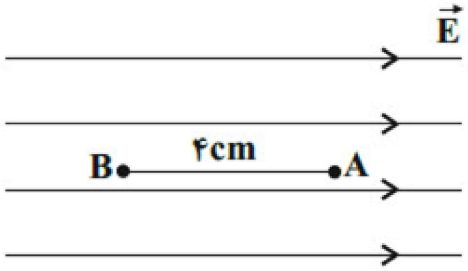
۱) ۲×۱۰^{-۲} ۲) ۲×۱۰^{-۸} ۳) ۸×۱۰^{-۲} ۴) ۸×۱۰^{-۸}

۷ در جابه جایی بار الکتریکی q از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B در اطراف کره‌ی باردار با بار الکتریکی Q، کار میدان الکتریکی منفی بوده است. اگر تغییرات پتانسیل الکتریکی بار و تغییرات انرژی پتانسیل بار در این جابه‌جایی را به‌ترتیب ΔV و ΔU بنامیم، کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟



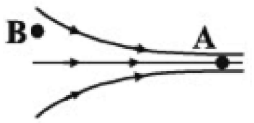
۱) $\Delta U < ۰, \Delta V > ۰, q < ۰$ ۲) $\Delta U > ۰, \Delta V > ۰, q < ۰$
۳) $\Delta U > ۰, \Delta V < ۰, q < ۰$ ۴) $\Delta U < ۰, \Delta V < ۰, q > ۰$

۸ مطابق شکل مقابل بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -۴\mu C$ با جرم ۰/۰۲ گرم در میدان الکتریکی یک‌نواختی به بزرگ $۱۰^{۵}\frac{V}{m}$ در نقطه‌ی A رها شده و به نقطه‌ی B می‌رسد. تندی آن در نقطه‌ی B چند متر بر ثانیه است؟ (نیروی موثر بر بار فقط نیروی الکتریکی است.)



۱) ۴۰ ۲) ۸۰ ۳) $۴\sqrt{۲}$ ۴) $۱۰\sqrt{۱۰}$

۹ شکل مقابل، خط های میدان الکتریکی را در قسمتی از فضا نشان می‌دهد. در مقایسه‌ی میدان و پتانسیل الکتریکی نقاط B و A، کدام رابطه درست است؟



۱) $E_B < E_A$ و $V_B > V_A$
۲) $E_B > E_A$ و $V_B > V_A$
۳) $E_B < E_A$ و $V_B < V_A$
۴) $E_B > E_A$ و $V_B < V_A$

۱۰ اختلاف پتانسیل دو سر خازنی را از ۵۰ ولت به ۸۰ ولت افزایش می‌دهیم. در نتیجه ۴۲۰ میکروکولن بر بار ذخیره شده در خازن افزوده می‌شود. ظرفیت خازن چند پیکوفاراد است؟

۱) ۱۴۰۰۰
۲) ۸۰۰۰
۳) ۵۰۰۰
۴) ۱۲۰۰۰

۱۱ گلوله‌ای را در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲۰ متری رها می‌کنیم. اگر تغییر سرعت در ۰/۲ ثانیهٔ اول Δv و در ثانیهٔ سوم $\Delta v'$ باشد، نسبت $\frac{\Delta v'}{\Delta v}$ چه‌قدر است؟ $\left(g = ۹/۸ \frac{m}{s^۲}\right)$

۱) ۰/۵
۲) ۵
۳) ۱۰
۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۱۲ گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h رها شده، این گلوله در ۳s آخر حرکت خود ۱۰۵m را پیموده است. زمان حرکت این گلوله چند ثانیه طول می‌کشد؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}\right)$

۱) ۲
۲) ۱
۳) ۷
۴) ۵

۱۳ گلوله‌ای از ارتفاع ۱۲۰ متری با سرعت اولیه‌ی $۱۰ \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود. بزرگی سرعت متوسط گلوله از لحظه‌ی پرتاب تا لحظه‌ی رسیدن به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۳۰
۴) ۳۵

۱۴ سنگی در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود. اگر در ۲ ثانیه آخر حرکت، مسافتی به اندازه $\frac{۷}{۱۶} h$ را طی کند، h چند متر است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}\right)$

۱) ۸۰
۲) ۱۶۰
۳) ۲۴۰
۴) ۳۲۰

۱۵ گلوله‌ای در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود. اگر این گلوله مسافتی را که در ثانیه‌ی آخر حرکت طی کرده، ۳ برابر مسافتی باشد که تا قبل از آن طی کرده است، h چند متر است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}\right)$

۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۷۵
۴) ۸۰

۱۶ گلوله‌ای در شرایط خلأ با سرعت اولیه‌ی v_0 در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود و پس از مدت Δt سرعت آن به $\frac{1}{2}v_0$ می‌رسد. اگر سرعت متوسط در این بازه‌ی زمانی $22/5\frac{m}{s}$ باشد. بیشینه‌ی ارتفاعی که گلوله نسبت به نقطه‌ی پرتاب بالا می‌رود، چند متر است؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

۱) ۳۰ ۲) ۴۵ ۳) ۶۵ ۴) ۸۰

۱۷ از یک بلندی گلوله‌ای را رها می‌کنیم. این گلوله ۶۴ درصد آخر مسیر را در مدت ۴s طی می‌کند، کل زمان حرکت این گلوله تا برخورد با زمین چند ثانیه است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

۱) $\frac{20}{3}$ ۲) ۶ ۳) ۱۰ ۴) ۶/۲۵

۱۸ گلوله‌ای در شرایط خلاء از ارتفاع h رها می‌شود و پس از طی مسافتی به زمین می‌رسد، اگر این گلوله در ثانیه آخر حرکت، ۲۰ متر جابه‌جا شود، h چند متر می‌شود؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

۱) ۶۰ ۲) ۸۰ ۳) ۳۱/۲۵ ۴) ۶۲/۵

۱۹ گلوله‌ای را از بالای ساختمان بلندی رها کرده‌ایم. این گلوله با تندی‌های ۳ و ۵ متر بر ثانیه از لبه بالا و پایین یک پنجره عبور می‌کند. ارتفاع پنجره چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کرده و $g = 10\frac{m}{s^2}$ در نظر بگیرید.)

۱) ۴۰ ۲) ۸۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۶۰

۲۰ دو گلوله A و B از ارتفاع ۱۲۵ متری، در شرایط خلاء و به ترتیب با فاصله‌ی زمانی ۲s رها می‌شوند. وقتی گلوله‌ی A به فاصله‌ی ۸۰ متری از سطح زمین می‌رسد گلوله‌ی B در چه فاصله‌ای از گلوله‌ی A قرار دارد؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

۱) ۴۰ ۲) ۳۵ ۳) ۲۵ ۴) ۲۰

۲۱ گلوله‌ای را در شرایط خلأ، از حال سکون رها می‌کنیم. گلوله با سرعت ۴۰ $\frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. دو ثانیه پس از رهاسازی گلوله، ارتفاع گلوله از سطح زمین چند متر است؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

۱) ۶۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۰ ۴) ۳۰

۲۲ از ارتفاع بسیار بلند، گلوله‌ای در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه رها می‌شود. مسافت طی شده در ۰/۵ ثانیهٔ دوم چند متر است؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

۱) ۱/۲۵ ۲) ۱/۷۵ ۳) ۳/۷۵ ۴) ۵

۲۳ گلوله‌ای از ارتفاع H رها می‌شود. از لحظه‌ی رها شدن تا مدت زمانی‌که $\frac{1}{9}H$ را طی می‌کند، سرعت متوسط آن $4/9\frac{m}{s}$ است. این گلوله با تندی (سرعت) چند متر بر ثانیه به زمین می‌رسد؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 9/8\frac{m}{s^2}$ است.)

۱) ۱۴/۷ ۲) ۱۹/۸ ۳) ۲۹/۴ ۴) ۳۹/۲

۲۴ گلوله‌ای از ارتفاع h رها شده و با سرعت v به سطح زمین می‌رسد. سرعت گلوله در $\frac{۳}{۴}$ ارتفاع h کدام است؟

۱) $\frac{v}{۴}$ ۲) $\frac{v}{۲}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}v$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}v$

۲۵ گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود. این گلوله با سرعت V از ارتفاع ۹ متری زمین عبور می‌کند و با سرعت $\frac{۳}{۲}V$ به زمین می‌رسد. h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

۱) ۱۶/۲ ۲) ۱۸ ۳) ۳۲/۴ ۴) ۳۶

۲۶ مطابق واکنش موازنه نشده‌ی زیر، از واکنش ۵/۴ گرم فلز آلومینیم با مقدار کافی مس (II) سولفات، انتظار می‌رود در عمل چند گرم فلز مس تولید شود؟ (بازده واکنش برابر ۸۰ درصد است.)

$(Al = ۲۷, Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱})$

$Al(s) + CuSO_۴(aq) \rightarrow Cu(s) + Al_۲(SO_۴)_۳(aq)$

۱) ۱۹/۲ ۲) ۱۲/۸ ۳) ۱۵/۳۶ ۴) ۱۰/۲۴

۲۷ با مصرف ۷۰ تن فلز منیزیم ناخالص در واکنش زیر، ۹۸۰۰ کیلوگرم سیلیسیم خالص به دست آمده است. اگر بازده واکنش ۴۰% باشد، درصد خلوص فلز منیزیم چه‌قدر است؟ $(Mg = ۲۴, Si = ۲۸ : g.mol^{-۱})$

$۲Mg + SiCl_۴ \rightarrow ۲MgCl_۲ + Si$

۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۰

۲۸ اگر بازدهٔ درصدی واکنش $۲C(s) + ۲H_۲O(g) \xrightarrow{\Delta} CH_۴(g) + CO_۲(g)$ ، ۸۵ درصد باشد، به تقریب چند گرم متان از واکنش ۲kg زغال‌سنگ $(C(s))$ با مقدار کافی بخار آب به وجود می‌آید؟

$(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۳۳ ۲) ۲/۷۶ ۳) ۱/۱۳ ۴) ۲/۱۵

۲۹ واکنش سوختن پروپان به شکل زیر است. اگر این واکنش در دما و فشار ثابت انجام شود، چند گرم کربن دی‌اکسید از سوختن ۱۰ گرم پروپان حاصل می‌شود؟ $۱molCO_۲ = ۴۴g, ۱molC_۳H_۸ = ۴۴g$

$C_۳H_۸(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۴H_۲O(g)$

۱) ۲۰g ۲) ۳۰g ۳) ۴۰g ۴) ۵۰g

۳۰ بر اثر تجزیهٔ ۳۵ گرم پتاسیم کلرات با خلوص ۷۰% طبق واکنش زیر، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می‌شود؟ (معادلهٔ واکنش موازنه نیست.) $(K = ۳۹, Cl = ۳۵/۵, O = ۱۶g.mol^{-۱})$

$KClO_۳(s) \rightarrow KCl(s) + O_۲(g)$

۱) ۶/۷۲ ۲) ۴/۴۸ ۳) ۲/۲۴ ۴) ۵/۶

۳۱ گاز مورد نیاز برای پر کردن کیسهٔ هوای خودرو طی واکنش زیر تهیه می‌شود. اگر ۲۶ گرم از مادهٔ اولیه به میزان ۵۰% وارد واکنش شده باشد، محاسبه کنید که در شرایط STP چند لیتر گاز تولید خواهد شد؟

$(Na = ۲۳, N = ۱۴g.mol^{-۱})$

$۲NaN_{۳(s)} \xrightarrow{\Delta} ۲Na_{(s)} + ۳N_{۲(g)}$

۱) ۲/۲۴ ۲) ۴/۴۸ ۳) ۳/۳۶ ۴) ۶/۷۲

۳۲ بر طبق واکنش زیر، ۲۰ گرم کلسیم کربنات به میزان ۵۰% تجزیه شده است. جرم جامد باقی‌مانده در آخر واکنش چقدر است؟ $\left(\mathrm{Ca}=۴۰, C=۱۲, O=۱۶\ \frac{g}{\mathrm{mol}}\right)$

$$\mathrm{CaCO_{۳(s)}} \xrightarrow{\Delta} \mathrm{CaO_{(s)}} + \mathrm{CO_{۲(g)}}$$

۱) ۴/۴ گرم ۲) ۵/۶ گرم ۳) ۱۵/۶ گرم ۴) ۱۱/۲ گرم

۳۳ اگر ۱۲/۱۲ گرم پتاسیم نیترات در دمای $۶۱۲^{\circ}C$ تجزیه شود و ۰/۱۴۱ مول گاز اکسیژن آزاد شود، بازده درصدی این واکنش کدام است؟ $(N=۱۴, O=۱۶, K=۳۹ : g.\mathrm{mol}^{-۱})$

$$۴\mathrm{KNO_{۳}}(s) \rightarrow ۲\mathrm{K_{۲}}O(s) + ۲\mathrm{N_{۲}}(g) + ۵\mathrm{O_{۲}}(g)$$

۱) ۸۲ ۲) ۸۴ ۳) ۹۲ ۴) ۹۴

۳۴ در واکنش: $۴\mathrm{KNO_{۳}}(s) \xrightarrow{\Delta} ۲\mathrm{K_{۲}}O(s) + ۲\mathrm{N_{۲}}(g) + ۵\mathrm{O_{۲}}(g)$ ، اگر مقدار ۵/۰۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص تجزیه شود، ۱/۵۶۸ لیتر از فراورده‌های گازی در شرایط STP آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات، کدام است؟ $(N=۱۴, O=۱۶, K=۳۹ : g.\mathrm{mol}^{-۱})$

۱) ۹۵ ۲) ۹۳ ۳) ۸۰ ۴) ۸۵

۳۵ فرض می‌کنیم یک فضانورد در هر دقیقه ۱۴ بار نفس می‌کشد و در هر بار ۰/۰۰۵ مول $O_۲$ وارد شش‌های او می‌شود. اگر $O_۲$ وارد شده مطابق واکنش زیر مصرف شود، برای تصفیه هوای داخل فضاپیما طی ۵ ساعت، چند گرم لیتیم هیدروکسید لازم است؟ $(Li=۷, O=۱۶, H=۱ : g.mol^{-۱})$

$$C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۶O_۲ \rightarrow ۶CO_۲ + ۶H_۲O$$

۱) ۱۰۰/۸ گرم ۲) ۷۲ گرم ۳) ۵۰۴ گرم ۴) ۱۰۰۸ گرم

۳۶ فسفر با یُد ترکیبی به صورت PI_x می‌دهد. در صورتی که $۳/۰۱\times۱۰^{۲۱}$ مولکول آن، ۲/۰۶ گرم جرم داشته باشد، x کدام است؟ $(P=۳۱, I=۱۲۷)$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۳۷ کدام گزینه نادرست است؟

۱) نمک خوراکی یک ترکیب کووالانسی قطبی است و به خوبی در آب حل می‌شود.

۲) اتیلن گلیکول مادهٔ اصلی ضدیخ است و برخلاف روغن زیتون، بخش قطبی آن بر بخش ناقطبی غلبه دارد.

۳) عسل به خوبی در آب حل می‌شود زیرا دارای مولکول‌های قطبی با شمار زیادی گروه هیدروکسیل است.

۴) وازلین مانند بنزین، محلول در هگزان می‌باشد، ولی میزان فرار بودن بنزین بیش‌تر از وازلین است.

۳۸ میان مولکول‌های کدام ترکیب، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی، وجود ندارد؟

۱) اتانول ۲) اتیلن گلیکول ۳) گلوکز ۴) کربن تتراکلرید

۳۹ چند مورد از ترکیبات زیر در آب، محلول‌اند؟

$\mathrm{CO(NH_{۲})_{۲}}$ $\mathrm{CH_{۲}OHCH_{۲}OH}$ $C_{۲۵}H_{۵۲}$ $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۰ چه تعداد از موارد زیر در حلال هگزان، حل نمی‌شود؟

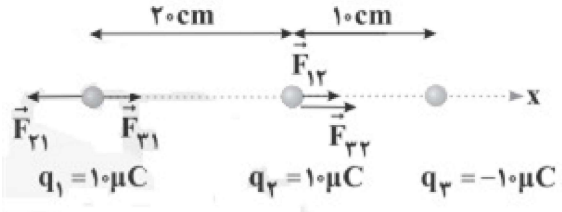
* اوره * گریس * وازلین * اتیلن گلیکول

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اتم کربن دو بار یونیده $\left(\begin{matrix}۱۲\\۶\end{matrix} C^{۲+}\right)$ یعنی دو الکترون از دست داده است، بنابراین:

$$q = \pm \text{ne} \xrightarrow{n=۲} q = ۲\times ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹} \Rightarrow q = ۳/۲\times ۱۰^{-۱۹}\, C$$

۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل زیر، اندازه‌ی برایند نیروهای وارد بر هر یک از بارهای $q_۱$ و $q_۲$ را به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases} F_{۳۱} = \dfrac{۹\times ۱۰^{۹}\times ۱۰\times ۱۰\times ۱۰^{-۱۲}}{(۳\times ۱۰^{-۱})^{۲}} = ۱۰\text{N}(\text{ب‌ه س‌مت راس‌ت}) \\ F_{۳۱} = \dfrac{۹\times ۱۰^{۹}\times ۱۰\times ۱۰\times ۱۰^{-۱۲}}{(۲\times ۱۰^{-۱})^{۲}} = \dfrac{۹۰}{۴\text{N}}(\text{ب‌ه س‌مت چ‌پ}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{T_۱} = \frac{۹۰}{۴} - ۱۰ = \frac{۵۰}{۴}\, N\ (\text{به سمت چپ}) \Rightarrow \vec{F}_{T_۱} = -\frac{۵۰}{۴}\vec{i}\,(N)$$

$$\begin{cases} F_{۱۲} = F_{۲۱} = \dfrac{۹۰}{۴}\, N(\text{ب‌ه س‌مت راس‌ت}) \\ F_{۳۲} = \dfrac{۹\times ۱۰^{۹}\times ۱۰\times ۱۰\times ۱۰^{-۱۲}}{(۱۰^{-۱})^{۲}} = ۹۰\, N(\text{ب‌ه س‌مت راس‌ت}) \end{cases}$$

$$\vec{F}_{T_۲} = \frac{۴۵۰}{۴}\vec{i}\,(N)$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\vec{F}_{T_۱}}{\vec{F}_{T_۲}} = \frac{-\frac{۵۰}{۴}}{\frac{۴۵۰}{۴}} = -\frac{۱}{۹}$$

۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا بین دو حالت F و ۴F از فرمول نسبتی قانون کولن استفاده می‌کنیم:

$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^{۲} \Rightarrow \frac{۴\text{F}}{F} = \left(\frac{r+۴۰}{r}\right)^{۲} \Rightarrow ۲ = \frac{r+۴۰}{r} \Rightarrow r = ۴۰\text{cm}$$

با توجه به نمودار سؤال، می‌بینیم که در حالتی که فاصله‌ی دو بار الکتریکی $r + ۲۰ = ۶۰\text{cm}$ می‌باشد، بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، برابر با ۴/۵ نیوتون است، بنابراین با استفاده از قانون کولن داریم:

$$F = k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^{۲}} \Rightarrow ۴/۵ = ۹\times ۱۰^{۹}\times \frac{q\times ۵\text{q}}{(۶۰\times ۱۰^{-۲})^{۲}}$$

$$\Rightarrow ۴/۵ = \frac{۴۵\times ۱۰^{۹}\, q^{۲}}{۳۶\times ۱۰^{-۲}} \Rightarrow q^{۲} = ۳۶\times ۱۰^{-۱۲} \Rightarrow q = ۶\times ۱۰^{-۶}\, C = ۶\mu\text{C}$$

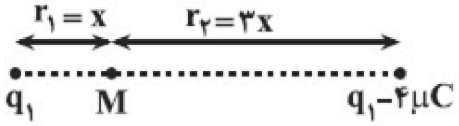
۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به جهت و تراکم خطوط میدان می‌توان نتیجه گرفت:

با توجه به این‌که خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شود و تراکم خطوط میدان نشان‌دهنده‌ی اندازه‌ی بار است، داریم:

$$\begin{cases} q_1 > 0 \\ q_2 < 0 \\ |q_2| > |q_1| \end{cases}$$

بنابراین چون بارها ناهم‌نام‌اند، میدان الکتریکی در خارج از فاصله‌ی دو بار و نزدیک به بار با اندازه‌ی کوچک‌تر برابر صفر می‌شود.

۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون میدان الکتریکی در نقطه‌ی M صفر است، بنابراین دو بار $q_1 - 4$ و q_1 هم‌نام هستند.



$$E_1 = E_2 \xrightarrow{E=k\frac{|q|}{r^2}} \frac{q_1 - 4}{q_1} = \left(\frac{3x}{x}\right)^2 \Rightarrow \frac{q_1 - 4}{q_1} = 9 \Rightarrow 9q_1 = q_1 - 4$$

$$\Rightarrow 8q_1 = -4 \Rightarrow q_1 = -\frac{1}{2}\mu C$$

۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نیروی وزن را با نیروی وارد بر بار از طرف میدان مساوی قرار می‌دهیم:

$$F = mg \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow q = \frac{mg}{E}$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{4\times10^{-6}\times10}{2\times10^{3}} = 2\times10^{-8} C = 2\times10^{-2}\mu C$$

۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی منفی است $(W_E < 0)$ پس چنین حرکتی به عامل خارجی (ما) نیاز داشته و $W > 0$ است و در نتیجه تغییرات انرژی پتانسیل نیز مثبت است $(\Delta U > 0)$ (حذف گزینه‌های ۱ و ۴)

۲ حالت می‌تواند وجود داشته باشد:

حذف گزینه‌ی ۲:

$$\Delta U > 0 \xrightarrow{\Delta U = q\Delta V} \begin{cases} q > 0, \Delta V > 0 \\ q < 0, \Delta V < 0 \end{cases}$$

۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی طی شده از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B برابر با $4\,cm$ است، بنابراین با توجه به رابطه‌ی $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ می‌توان نوشت.

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow 10^5 = \frac{|\Delta V|}{4\times10^{-2}} \Rightarrow |\Delta V| = 4\times10^3 V$$

چون در خلاف جهت خط های میدان جابه‌جا می‌شویم، $V_B > V_A$ است و بنابراین $\Delta V = 4\times10^3 V$ خواهد بود.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 4\times10^3 = \frac{\Delta U}{-4\times10^{-6}} \Rightarrow \Delta U = -16\times10^{-3} J$$

طبق اصل پایستگی انرژی، انرژی پتانسیل آن 16×10^{-3} ژول کاهش می‌یابد و به انرژی جنبشی آن افزوده می‌شود.

$$\Delta K = -\Delta U = 16\times10^{-3} J \rightarrow 16\times10^{-3} = \frac{1}{2}\times0/02\times10^{-3}(v^2 - 0^2) \Rightarrow v^2 = 1600 \Rightarrow v = 40\frac{m}{s}$$

۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تراکم خطوط میدان در نقطه‌ی A بیش‌تر است، پس بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ی A بیش‌تر خواهد بود، اما با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش خواهد یافت؛ بنابراین گزینه‌ی ۱ صحیح است.

$$E_B < E_A \text{ و } V_B > V_A$$

۱۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$C = \frac{q_۱}{V_۱} = \frac{q_۲}{V_۲} \Rightarrow \frac{q_۱}{۵۰} = \frac{q_۱ + ۴۲۰}{۸۰}$$

$$۳۰q = ۵۰ \times ۴۲۰ q = ۷۰۰\ \mu_c$$

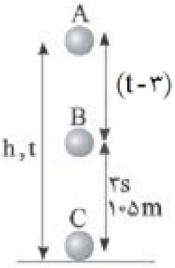
$$C = \frac{q_۱}{V_۱} \Rightarrow C = \frac{۷۰۰}{۵۰} = ۱۴\mu F$$

۱۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

اگر ثانیهٔ سوم $\Delta t'$ و ۰/۲ ثانیهٔ اول Δt فرض شود، می‌دانیم Δv در حرکت سقوط آزاد برابر است با $\Delta v = g\Delta t$، بنابراین داریم:

$$\frac{\Delta v'}{\Delta v} = \frac{g.\Delta t'}{g.\Delta t} = \frac{۱}{۰/۲} = ۵$$

۱۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\begin{cases} h = \frac{۱}{۲}gt^۲ \quad (۱) \\ h - ۱۰۵ = \frac{۱}{۲}g(t-۳)^۲ \quad (۲) \end{cases}$$

$$\Rightarrow h - (h - ۱۰۵) = \frac{۱}{۲}gt^۲ - \frac{۱}{۲}g(t-۳)^۲ \Rightarrow ۱۰۵ = ۳۰t - ۴۵ \Rightarrow t = ۵s$$

۱۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از قضیه‌ی پایستگی انرژی مکانیکی، سرعت جسم هنگام رسیدن به سطح زمین را به‌دست می‌آوریم:

در کل حرکت فقط نیروی وزن به گلوله وارد می‌شود بنابراین حرکت دارای شتاب ثابت است و سرعت متوسط از رابطه $\bar{v} = \frac{v_۱ + v_۲}{۲}$ به‌دست می‌آید.

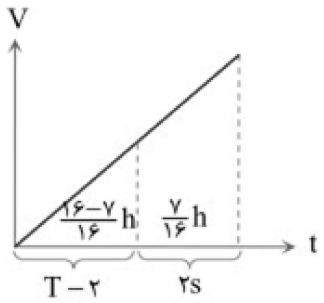
$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow \left(mgh + \frac{۱}{۲}mv^۲_۱\right) = \frac{۱}{۲}mv^۲_۲$$

$$\Rightarrow (۱۲۰۰ + ۵۰) = \frac{۱}{۲}v^۲_۲ \Rightarrow v^۲_۲ = ۲۵۰۰ \Rightarrow v = -۵۰\frac{m}{s}$$

دقت کنیم که سرعت هنگام رسیدن به زمین، منفی است.

$$\bar{v} = \frac{v_۱ + v_۲}{۲} = \frac{۱۰ + (-۵۰)}{۲} = -۲۰\frac{m}{s} \Rightarrow |\bar{v}| = ۲۰\frac{m}{s}$$

۱۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نمودار سرعت - زمان آن را می‌کشیم:



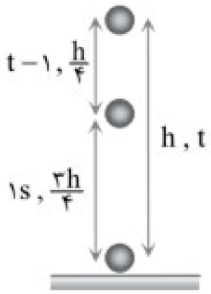
اگر کل زمان حرکت T ثانیه بوده باشد، در $T-۲$ ثانیه اول $\frac{۹}{۱۶}h$ و در ۲ ثانیه آخر $\frac{۷}{۱۶}h$ را طی کرده مثلث کوچک با مثلث بزرگ متشابه است پس داریم:

نسبت مساحت‌ها = (نسبت اضلاع)^۲

$$\rightarrow \left(\frac{T-۲}{T}\right)^۲ = \frac{\frac{۹}{۱۶}k}{k} \rightarrow \frac{T-۲}{T} = \sqrt{\frac{۹}{۱۶}} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow T = ۸\text{s}$$

$$h = \frac{۱}{۲}\text{gT}^۲ = ۵\times ۸^۲ = ۳۲۰\,m$$

۱۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق شکل داریم:



$$\frac{-h}{۴} = -\frac{۱}{۲}g(t-۱)^۲$$

$$-h = -\frac{۱}{۲}\text{gt}^۲$$

$$\Rightarrow ۴ = \frac{t^۲}{(t-۱)^۲} \Rightarrow ۲ = \frac{t}{t-۱}$$

$$۲\text{t} - ۲ \Rightarrow t \Rightarrow t = ۲\text{s} \Rightarrow h = ۵\text{t}^۲ = ۲۰\text{m}$$

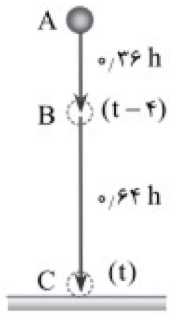
۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\bar{v} = \frac{v_۰ + \frac{۱}{۲}v_۰}{۲} = ۲۲/۵ \Rightarrow v_۰ = ۳۰\frac{m}{s}$$

با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی خواهیم داشت:

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow \frac{۱}{۲}\text{mv}_۰^۲ = \text{mgh} \Rightarrow h = \frac{v_۰^۲}{۲g} = \frac{۹۰۰}{۲۰} = ۴۵m$$

۱۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل معادلات حرکت را می‌نویسیم.

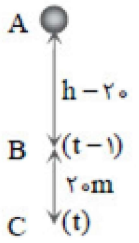


$$y = -\frac{۱}{۲}\,gt^{۲}$$

$$\begin{cases} -۰/۳۶\,h = -\frac{۱}{۲}\,g(t-۴)^{۲} \\ -h = -\frac{۱}{۲}\,gt^{۲} \end{cases}$$

$$\Rightarrow ۰/۳۶ = \left(\frac{t-۴}{t}\right)^{۲} \Rightarrow ۰/۶ = \frac{(t-۴)}{t} \Rightarrow ۰/۶t = t - ۴ \Rightarrow ۰/۴\,t = ۴ \Rightarrow t = ۱۰(s)$$

۱۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل معادلات حرکت را می‌نویسیم.



$$-h = -\frac{۱}{۲}gt^{۲}\ ,\ g = ۱۰\frac{m}{s^{۲}} \Rightarrow \begin{cases} h - ۲۰ = ۵(t-۱)^{۲} \\ h = ۵t^{۲} \end{cases}$$

$$\Rightarrow ۵t^{۲} - ۲۰ = ۵(t-۱)^{۲} \Rightarrow ۵t^{۲} - ۲۰ = ۵t^{۲} + ۵ - ۱۰t$$

$$\Rightarrow t = ۲/۵(s) \Rightarrow h = ۵t^{۲} = ۵\times(۲/۵)^{۲} = ۵\times۶/۲۵ = ۳۱/۲۵(m)$$

۱۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از رابطه مستقل از زمان استفاده می‌کنیم.

$$V_{۲}^{۲} - V_{۱}^{۲} = -۲g\,\Delta y$$

$$۵^{۲} - ۳^{۲} = -۲\times۱۰\times\Delta y \Rightarrow \Delta y = \frac{۱۶}{-۲۰} = -۰/۸\,m = -۸۰\ cm$$

ارتفاع پنجره h، همان اندازه Δy است.

۲۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا معلوم می‌کنیم گلوله‌ی A در چه لحظه‌ای از حرکت خود به فاصله‌ی ۸۰ متری از سطح زمین می‌رسد.

$$h = \frac{۱}{۲}gt^{۲} \Rightarrow -۴۵ = -۵t^{۲} \Rightarrow t = ۳s$$

با توجه به این‌که گلوله‌ی B ۲ ثانیه دیرتر شروع به حرکت می‌کند. بنابراین گلوله‌ی B به اندازه‌ی ۱ ثانیه فرصت برای حرکت دارد $h = \frac{۱}{۲}gt^{۲} = -۵m$. یعنی در فاصله‌ی ۱۲۰ متری از سطح زمین قرار دارد. بنابراین فاصله‌ی گلوله‌ی A و b برابر با ۴۰ متر خواهد بود.

۲۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا تعیین می‌کنیم که ارتفاع رهاسازی گلوله از سطح زمین چند متر است:

$$v^{۲} = ۲g\Delta y \rightarrow ۴۰^{۲} = ۲۰\Delta y \rightarrow \Delta y = ۸۰\,m$$

اکنون تعیین می‌کنیم که در مدت ۲s، گلوله چقدر سقوط می‌کند:

$$\Delta y' = \frac{۱}{۲}\,gt^{۲} \rightarrow \Delta y' = \frac{۱}{۲}\times۱۰\times۲^{۲} = ۲۰\,m$$

پس در این لحظه، گلوله در ارتفاع $h = ۸۰ - ۲۰ = ۶۰\,m$ است.

۲۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta y = \frac{۱}{۲}at^۲ = ۵t^۲$$

$$t = ۰/۵ \Rightarrow \Delta y_۱ = ۵\times ۰/۲۵ = ۱/۲۵m$$

$$t = ۱ \Rightarrow \Delta y_۲ = ۵\times ۱ = ۵m$$

جواب ثانیه دوم $\Delta y = \Delta y_۲ - \Delta y_۱ = ۵ - ۱/۲۵ = ۳/۷۵m$

۲۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روش تشریحی:

$$\left.\begin{matrix} g = ۱۰ \\ \bar{v} = ۵ \end{matrix}\right\}$$ کمی تقریب

Δy	v
$۵ = \frac{۱}{۹}H$	۱۰
۱۵	۲۰

سرعت رسیدن به زمین (البته تقریبی است چون $g = ۱۰$ فرض شده است.) ← ۲۵ ۳۰

$$۴۵m = H$$

$$\bar{v} = \frac{\cancel{v_۱^{۰}} + v_۲}{۲} \Rightarrow v_۲ = ۲\bar{v} = ۱۰\frac{m}{s}$$

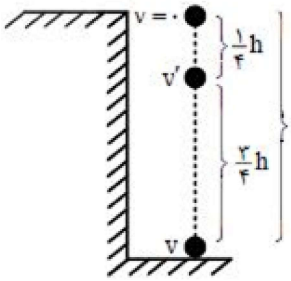
$$v = -gt + \cancel{v_۰} \Rightarrow ۱۰ = -۱۰t \Rightarrow t = ۱s$$

$$\Delta y = -۵t^۲ + \cancel{v_۰ t^{۰}} \Rightarrow \frac{-H}{۹} = -۵\times ۱ \Rightarrow H = ۴۵m$$

$$\frac{H}{۹} = \frac{۴۵}{۹} = ۵m \Rightarrow ۴۵ - ۵ = ۴۰m$$

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲\cancel{g^{۱۰}}\cancel{\Delta y^{-۴۰}} \Rightarrow v^۲ - ۱۰۰ = ۸۰۰ \Rightarrow v^۲ = ۹۰۰ \Rightarrow v = ۳۰\frac{m}{s}$$

۲۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲(-g)(\Delta y) \Rightarrow \begin{cases} v^۲ - ۰ = ۲(-g)(-h) \\ v^۲ - ۰ = ۲(-g)\left(-\frac{h}{۴}\right) \end{cases}$$

۲۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از معادله مستقل از زمان داریم:

$$v^۲ = ۲g\Delta y \Rightarrow \left(\frac{v_۲}{v_۱}\right)^۲ = \frac{\Delta y_۲}{\Delta y_۱} \Rightarrow \left(\frac{۳}{۲}\right)^۲ = \frac{h}{h-۹} \Rightarrow \frac{۹}{۴} = \frac{h}{h-۹} \Rightarrow ۹h - ۸۱ = ۴h$$

$$\Rightarrow ۵h = ۸۱ \Rightarrow h = \frac{۸۱}{۵} = ۱۶/۲m$$

۲۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$۲\,Al\,(s) + ۳CuSO_۴(\,aq\,) \rightarrow ۳\,Cu\,(s) + Al_۲(SO_۴)_۳(\,aq\,)$$

$$?gCu = ۵/۴gAl \times \frac{۱\,molAl}{۲۷gAl} \times \frac{۳molCu}{۲molAl} \times \frac{۶۴gCu}{۱molCu} \times \underbrace{\frac{۸۰}{۱۰۰}}_{\text{بازده}} = ۱۵/۳۶gCu$$

۲۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. درصد خلوص منیزیم برابر x است.

$$?\ kg\,Si = ۷۰\,ton\,Mg \times \frac{۱۰۰۰\,kg\,Mg}{۱\,ton\,Mg} \times \frac{۱۰۰۰g\,Mg}{۱\,kg\,Mg} \times \frac{x}{۱۰۰} \times \frac{۴۰}{۱۰۰}$$

$$\times \frac{۱\,mol\,Mg}{۲۴g\,Mg} \times \frac{۱\,molSi}{۲\,mol\,Mg} \times \frac{۲۸g\,Si}{۱\,mol\,Si} \times \frac{۱\,kg\,Si}{۱۰۰۰g\,Si} = ۹۸۰۰\,kg\,Si$$

$$\Rightarrow x = ۶۰$$

۲۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی از طریق محاسبات استوکیومتری مقدار فراورده را به دست میآوریم. در واقع مقدار نظری آن را به دست آوردهایم و با جایگذاری در فرمول بازده درصدی، مقدار عملی را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,kgCH_۴ = ۲\,kgC \times \frac{۱۰۰۰\,gC}{۱\,kg\,C} \times \frac{۱\,mol\,C}{۱۲\,gC} \times \frac{۱\,mol\,CH_۴}{۲\,mol\,C} \times \frac{۱۶gCH_۴}{۱\,mol\,CH_۴} \times \frac{۱\,kg\,ch_۴}{۱۰۰۰gCH_۴} = ۱/۳۳\,kg\,CH$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۵ = \frac{x}{۱/۳۳} \times ۱۰۰ \Rightarrow x \approx ۱/۱۳\,kg\,CH_۴$$

۲۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$gCO_۲\,? = ۱۰\,g_{\,C_۳H_۸} \times \frac{۱molC_۳H_۸}{۴۴g} \times \frac{۳\,molCO_۲}{۱molC_۳H_۸} \times \frac{۴۴gCO_۲}{۱molCO_۲} = ۳۰gCO_۲$$

۳۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$۲KClO_۳(s) \rightarrow ۲\,KCl\,(s) + ۳O_۲(g)$$

$$?LO_۲ = ۳۵gKCl_۳ \times \frac{\text{خالص}\,۷۰g}{\text{ناخالص}\,۱۰۰g} \times \frac{۱\,mol\,KClO_۳}{۱۲۲/۵gKClO_۳} \times \frac{۳\,mol\,O_۲}{۲\,mol\,KClO_۳} \times \frac{۲۲/۴LO_۲}{۱\,mol\,O_۲} = ۶/۷۲LO_۲$$

۳۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به اطلاعات صورت سؤال داریم:

$$۲۶gNaN_۳ \times \frac{۵۰}{۱۰۰} = ۱۳gNaN_۳ \text{ وارد واکنش شده است}$$

$$۱۳gNaN_۳ \times \frac{۱mol\,NaN_۳}{۶۵g\,NaN_۳} \times \frac{۳mol\,N_۲}{۲mol\,NaN_۳} \times \frac{۲۲/۴L\,N_۲}{۱mol\,N_۲} = ۶/۷۲L\,N_۲$$

۳۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم گاز تولید شده را محاسبه کرده و سپس بر طبق قانون پایستگی از جرم جامد اولیه کم می‌کنیم.

$$۲۰\text{g}\,CaCO_۳ \times \frac{۵۰}{۱۰۰} = ۱۰\text{g}$$: $CaCO_۳$ وارد واکنش شده

$$۱۰\text{g}\,CaCO_۳ \times \frac{۱\,\text{mol}\,CaCO_۳}{۱۰۰\,\text{g}\,CaCO_۳} \times \frac{۱\,\text{mol}\,CO_۲}{۱\,\text{mol}\,CaCO_۳} \times \frac{۴۴\,\text{g}\,CO_۲}{۱\,\text{mol}\,CO_۲} = ۴/۴\text{g}\,CO_۲$$ تولید شده

$$۲۰\text{g}(CaCO_۳ \text{ اولیه جرم}) - ۴/۴\text{g}(CO_۲ \text{ تولید شده جرم}) = ۱۵/۶\text{g}$$ جرم جامد باقی

۳۳ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از $۵۰۰^\circ C$ مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود، داریم:

$$۴KNO_۳(s) \rightarrow ۲K_۲O(s) + ۲N_۲(g) + ۵O_۲(g) \quad , KNO_۳ = ۱۰۱\,g.\,mol^{-۱}$$

$$\frac{۴\times۱۰۱\,\text{g}\,KNO_۳ \quad ۵\ \text{mol}\ O_۲}{۱۲/۱۲\,\text{g}\,KNO_۳ \quad\quad x} \Rightarrow x = \frac{۱۲/۱۲\,\text{g}\,KNO_۳ \times ۵\ \text{mol}\ O_۲}{۴\times۱۰۱\,g\,KNO_۳} = ۰/۱۵\ \text{mol}\ O_۲$$ (مقدار نظری)

$$\text{بازده درصدی} = \frac{۰/۱۴۱\ \text{mol}\ O_۲ \times ۱۰۰}{۰/۱۵\ \text{mol}\ O_۲} = \%\,۹۴$$

۳۴ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$۴KNO_۳(s) \xrightarrow{\Delta} ۲K_۲O(s) + ۲N۲(g) + ۵O_۲(g)$$

$$\frac{۴\times۱۰۱\,g \quad (۲+۵)\times۲۲/۴\text{Lit}}{۵/۰۵ \quad\quad x} \rightarrow x = ۱/۹۶\text{Lit}$$ فراورده‌ی گازی

$$\text{درصد خلوص} = \frac{۱/۵۶}{۱/۹۶}\times۱۰۰ = \%۸۰$$

۳۵ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$۱۴\times۰/۰۰۵ = ۰/۰۷\,\text{mol}$: میزان $O_۲$ مصرفی در هر دقیقه

$۰/۰۷\times۳۰۰ = ۲۱\,\text{mol}$: میزان $O_۲$ مصرفی در ۵ ساعت

$$۲Li_۲O_۲(\text{aq}) + ۲CO_۲(g) \rightarrow ۲Li_۲CO_۳(\text{aq}) + O_۲(g)$$

$$۲\,LiOH(\text{aq}) + CO_۲(g) \rightarrow Li_۲CO_۳(\text{aq}) + H_۲O(l)$$

$$C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۶O_۲ \rightarrow ۶CO_۲ + ۶H_۲O$$

$$?\ \text{مول}\ CO_۲ = ۲۱\,\text{mol}\,O_۲ \times \frac{۶\,\text{mol}\,CO_۲}{۶\,\text{mol}\,O_۲} = ۲۱\,\text{mol}\,CO_۲ \Rightarrow (*)\ \text{طبق واکنش}$$

$$۲۱\,\text{mol}\,CO_۲ \times \frac{۲\,\text{mol}\,LiOH}{۱\,\text{mol}\,CO_۲} \times \frac{(۷+۱+۱۶)g\,Li_۲OH}{۱\,\text{mol}\,OH} = ۲۱\times۲\times۲۴ = ۴۲\times۲۴ = ۱۰۰۸g\,Li_۲OH$$

۳۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{matrix} ۳/۰۱\times۱۰^{۲۱} & ۲/۰۶ \\ ۶/۰۲\times۱۰^{۲۳} & x \end{matrix} \Rightarrow x = ۴۱۲$$

$$PI_x = ۳۱ + ۱۲۷x = ۴۱۲ \Rightarrow x = ۳$$

۳۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نمک خوراکی یک ترکیب یونی و محلول در آب است.

تذکر: جرم مولی بنزین کم‌تر از وازلین می‌باشد، بنابراین بنزین فرّارتر از وازلین است.

۳۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۳۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، $C_{۲۵}H_{۵۲}$ و $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_{۶}$ در آب نامحلول‌اند.

۴۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، اوره و اتیلن گلیکول جزو ترکیبات قطبی هستند و در حلال ناقطبی هگزان، حل نمی‌شوند.

پاسخنامه کلیدی

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