



گزینه ۳

۱

حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین قرار دارد.
هلیوم در -269°C به مایع تبدیل می‌شود.

گزینه ۴

۲

همه موارد درست‌اند.
توضیح عبارت اول: در هوای پاک و خشک، بعد از گاز نیتروژن (N_2) و گاز اکسیژن (O_2)، گاز آرگون با فراوانی اندکی کمتر از ۱ درصد، سومین گاز فراوان در هواکره است.

گزینه ۲

۳

چگالی آن از هوا کمتر است. به همین دلیل به سرعت در هوا منتشر می‌شود.

گزینه ۲

۴

$$\theta_1 = T - 273 \Rightarrow \theta_1 = 217 - 273 = -56^{\circ}\text{C}$$

$$\theta_2 = +7^{\circ}\text{C}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 7 - (-56) = 63^{\circ}\text{C}$$

طبق محاسبه انجام شده، دما از ابتدای لایه استراتوسفر تا انتهای آن به اندازه 63°C افزایش یافته است. از طرف دیگر طبق فرض سؤال در لایه استراتوسفر به ازای هر کیلومتر ارتفاع، به تقریب 5°C افزایش دما رخ می‌دهد؛ بنابراین:

$$\text{ارتفاع لایه استراتوسفر (km)} = \frac{63^{\circ}\text{C}}{5^{\circ}\text{C}} = 12/6 \text{ km}$$

گزینه ۴

۵

آهن در شرایط معمولی به کندی با اکسیژن واکنش می‌دهد و واکنش آن اکسایش به حساب می‌آید. اما اگر گرد آهن با اکسیژن واکنش دهد واکنش آن سوختن است.

- A: کاربردهای گاز نیتروژن: پر کردن تایر خودروها، انجماد مواد غذایی، نگهداری نمونه‌های بیولوژیک، بسته‌بندی مواد غذایی
- B: هلیوم در دمای -269°C می‌جوشد؛ پس هر مایعی که در دمای -200°C در اختیار داریم، فاقد هلیوم است و اولین گاز نجیب جداشده از آن، پس از گرم کردن، Ar است که نقطه جوش آن -186°C است.
- C: هلیوم طی واکنش‌های هسته‌ای در اعماق زمین تولیدشده و حدود ۷٪ حجمی گازهای طبیعی را تشکیل می‌دهد.
- D: سوختن کامل هیدروکربن‌ها دارای نشانه‌های زیر است:
شعله آبی‌رنگ، تولید گاز CO_2 و تولید بخار آب

در فرآیند سر کردن ابتدا آب منجمد و سپس کربن دی‌اکسید منجمدشده، جداسازی می‌شوند. در دمای -200 درجه هلیوم گازی بوده و از مخلوط باقی‌مانده جدا خواهد شد.

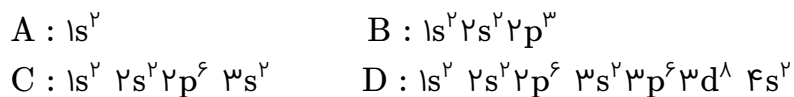
جداسازی گازهای مایع باقی‌مانده به ترتیب افزایش نقطه جوش انجام خواهد شد. ابتدا نیتروژن، سپس آرگون و در نهایت اکسیژن.

- الف) درست.
- ب) درست.
- پ) نادرست. در این دما CO_2 به صورت جامد از هواکره جدا می‌شود.
- ت) درست. گاز نیتروژن جدا می‌شود که بیشترین سهم را در هواکره دارد.

$$\theta = -6 - 2\sqrt{4} = -10^{\circ}\text{C}$$

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T = -10 + 273 = 263$$

آرایش الکترونی هریک از این عناصر به صورت زیر است:



عنصر D یک عنصر واسطه از دوره ۴ و گروه ۱۰ جدول تناوبی است. واکنش پذیری این عنصر از عنصر A (که گاز نجیب هلیوم است) بیشتر و از عنصر C (که یک فلز قلیایی خاکی است) کمتر است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: عنصر A همان گاز نجیب هلیوم است. مقدار ناچیزی از آن در هوا و مقدار بیشتری در لایه های زیرین پوسته زمین وجود دارد. از این رو منابع زمینی آن از هواکره سرشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب ترند.

گزینه ۲: یون پایدار عنصر B به صورت B^{3-} و یون پایدار C به صورت C^{2+} است. هریک از این یون ها آرایش الکترونی گاز نئون را کسب کرده اند (نه گاز آرگون!) و فرمول ترکیب این دو عنصر به صورت C_3B_2 است.

گزینه ۳: عنصر C و D هر دو فلز هستند؛ بنابراین شبکه بلوری آن ها شامل آرایش منظمی از کاتیون ها در دریایی از الکترون های غیرمستقر است.