

№ 1

Пусть плотность по водороду некоторого благородного газа равна $D_{\text{H}_2} = 20$. Тогда его молярная масса вычисляется по формуле

$$M = M(\text{H}_2) \cdot D_{\text{H}_2} = 2 \cdot 20 = 40 \text{ г/моль}.$$

Такой результат соответствует аргону Ar.

№ 2

При стандартной температуре ($\Theta = 25^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$) и давлении $\Pi = 99,3 \text{ кПа}$ газ имеет объём $V_{\text{st}} = 152 \text{ л}$. Найдём объём V того же газа при температуре $T = 0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ и давлении $P = 101,3 \text{ кПа}$. По законам Гей-Люссака и Бойля-Мариотта

$$\frac{PV}{T} = \frac{\Pi V_{\text{st}}}{\Theta} \Leftrightarrow V = \frac{\Pi T}{P \Theta} \cdot V_{\text{st}} = \frac{99,3 \cdot 273}{101,3 \cdot 298} \cdot 152 \approx 136,5 \text{ л}.$$

№ 3

Азот занимает объём $V = 5,5 \text{ л} = 0,0055 \text{ м}^3$ при температуре $T = 25^\circ\text{C} = 298 \text{ K}$ и давлении $P = 105,4 \text{ кПа} = 105400 \text{ Па}$. Воспользуемся уравнением Клапейрона-Менделеева:

$$PV = \nu RT \Rightarrow \nu = \frac{PV}{RT} = \frac{105400 \cdot 0,0055}{8,314 \cdot 298} \approx 0,234 \text{ моль}.$$

№ 4

При температуре $T = 18^\circ\text{C} = 291 \text{ K}$ и давлении $P = 122 \text{ кПа} = 122000 \text{ Па}$ некоторый газ массой $m = 30,3 \text{ г} = 0,0303 \text{ кг}$ имеет объём $V = 15 \text{ л} = 0,015 \text{ м}^3$. Найдём молярную массу газа по уравнению Клапейрона-Менделеева:

$$PV = \frac{m}{M} \cdot RT \Rightarrow M = \frac{mRT}{PV} = \frac{0,0303 \cdot 8,314 \cdot 291}{122000 \cdot 0,015} \approx 0,04 \text{ кг/моль} = 40 \text{ г/моль}.$$