



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА СРЕДЊИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2021/2022. ГОДИНЕ.



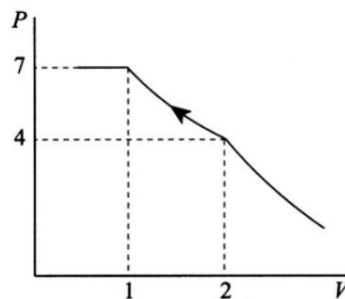
СФО

Друштво физичара Србије  
Министарство просвете, науке и технолошког  
развоја Републике Србије

СФО  
09.06.2022.

ЗАДАЦИ

2. Смеша 100 g азота и извесне количине кисеоника се изотермски сабија на температури 77.4 K (што представља температуру кључања течног азота на атмосферском притиску, док кисеоник кључа на вишој температури). Резултат је приказан на графику зависности притиска смеше од запремине у произвољним јединицама (слика). Наћи масу кисеоника и притисак засићене паре кисеоника на овој температури.



**Напомене:** Решење детаљно објаснити.

**Свим такмичарима желимо успешан рад !**

Задатке припремио: др Стеван Јанков, Департман за физику, Нови Сад

Рецензент: др Ивана Богдановић, Департман за физику, Нови Сад

Председник комисије: Проф. др Имре Гут, Департман за физику, Нови Сад

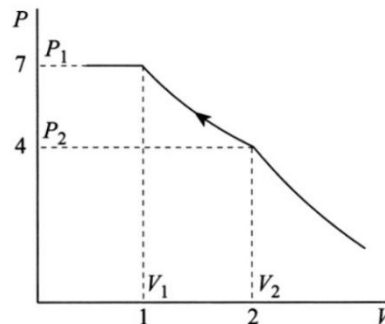


СФО

Друштво физичара Србије  
Министарство просвете, науке и технолошког  
развоја Републике Србије  
РЕШЕЊЕ ЗАДАТАКА

СФО  
09.06.2022.

1. Размотримо три дела графика (слика). Док је  $V > V_2$  систем представља обичну смешу гасова, без кондензације. За  $V_1 < V < V_2$  један од гасова (претпоставићемо да је то кисеоник) се кондензује. [0.5] При  $V < V_1$  кондензују оба гаса, те нема више промене притиска. [0.5] Притисци  $p_1$  и  $p_2$  се могу изразити на следећи начин:  $p_1 = p_0 + p_{atm}$ , [2] где је  $p_0$  притисак засићене паре кисеоника, а  $p_{atm}$  притисак засићене паре азота (на дотичној температури је то 1 atm), и  $p_2 = p_0 + p_N$ , [2] где је  $p_N$  парцијални притисак азота у тачки  $(V_2, p_2)$ . Између запремина  $V_1$  и  $V_2$  азот је у гасовитом стању, а како је температура константна важи  $p_N = p_{atm} \frac{V_1}{V_2} = \frac{p_{atm}}{2}$ . [1] Делећи прве две једначине добијамо:  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{7}{4} = \frac{p_0 + p_{atm}}{p_0 + p_{atm}/2}$ , [1] одакле следи  $p_0 = \frac{p_{atm}}{6} \approx 17000 \text{ Pa}$ . [0.5] Да смо претпоставили да кисеоник почиње са кондензовањем у тачки  $(V_1, p_1)$ , добили бисмо да је  $p_0 = 6p_{atm}$ , што противречи чињеници да кисеоник кључа на вишој температури пошто притисак засићене паре кисеоника на 77.4 K мора бити нижи од атмосферског. [0.5] Сада можемо да запишемо једначине стања кисеоника и азота у тачкама  $(V_2, p_2)$  и  $(V_1, p_1)$ , респективно:  $p_0 V_2 = \frac{m_0}{M_0} RT$  [0.5] и  $p_{atm} V_1 = \frac{m_N}{M_N} RT$ . [0.5] Делећи их, добијамо коначно решење:  $m_0 = \frac{p_0}{p_{atm}} \frac{M_0}{M_N} \frac{V_2}{V_1} m_N = \frac{1}{6} \frac{8}{7} 2m_N = 38.1 \text{ g}$ . [1]



Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!