

A1 ^{1.00} Определите плотность ρ_N жидкого азота. Опишите метод; результаты измерений и расчетов занесите в лист ответов.

B1 ^{3.00} Снимите зависимость $m(t)$ массы термостата с азотом от времени и по графику зависимости $m(t)$ определите среднюю скорость испарения азота $\varphi = \Delta m_N / \Delta t$ за время измерения $t \sim 7 - 10$ мин.

C1 ^{1.00} Предложите методику для определения удельной теплоты парообразования жидкого азота. С помощью рисунков, схем и формул объясните свои действия.

C2 ^{2.00} Проведите измерения и рассчитайте значение удельную теплоту парообразования жидкого азота r_N .

C3 ^{1.00} С помощью уравнения Клапейрона-Клаузиуса, используя справочные данные и данные фазовой (T, P) -диаграммы азота, сделайте теоретическую оценку величины $r_{\text{теор}}$ удельной теплоты парообразования жидкого азота, считая её постоянной в интервале температур от тройной точки до ~ 100 К. В лист ответов занесите рабочую формулу для расчёта $r_{\text{теор}}$ и его численное значение.

C4 ^{0.20} Сравните теоретическое значение теплоты испарения азота с экспериментальным. Результат сравнения отразите в листе ответов в виде отношения $r_N / r_{\text{теор}}$. Сделайте вывод.

D1 ^{1.50} Определите экспериментально количество теплоты $Q_{\text{экс}}$, которое получает стальная гайка при нагреве от азотной T_N до температуры T_0 тающего льда.

D2 ^{1.50} Используя формулу теплоёмкости Эйнштейна, получите теоретическое значение $Q_{\text{теор}}$. При расчетах считайте, что $e^{\Theta_3/T_N} \gg e^{\Theta_3/T_0} > 1$.

D3 ^{2.00} Подберите значение температуры Эйнштейна Θ_3 , при котором наилучшим образом выполняется равенство: $Q_{\text{экс}} = Q_{\text{теор}}$.

E1 ^{1.00} С помощью рисунков, схем, формул опишите методику для оценки величины коэффициента теплопроводности κ пенопласта при перепаде температур от комнатной $T_{\text{комн}}$ до температуры кипения жидкого азота T_N .

E2 ^{1.50} Проведите измерения и оцените величину коэффициента теплопроводности κ пенопласта.

E3 ^{0.50} Определите коэффициент теплопроводности воздуха при комнатных условиях, рассчитав его по газокинетической формуле: $\kappa_{\text{возд}} = \frac{1}{3} \rho c_V \lambda v_T$, где ρ — плотность воздуха, c_V — удельная теплоёмкость воздуха при постоянном объёме, λ — длина свободного пробега молекул воздуха, v_T — скорость теплового движения молекул.

E4 ^{0.30} Сравните коэффициент теплопроводности пенопласта с коэффициентом теплопроводности воздуха при комнатных условиях.

F1 ^{1.00} Оцените температурный коэффициент сопротивления α вольфрама, измерив сопротивление $R(t_{\text{комн}})$ спирали лампы при комнатной температуре и при температуре тающего льда R_0 . С помощью рисунков, схем, формул поясните, как вы это делаете.

F2 ^{1.00} Экстраполируя линейную зависимость с полученным значением α в область высоких температур, выясните, « работает » ли линейная зависимость $R(t)$ вплоть до рабочей температуры лампы $\sim T_p$. С помощью рисунков, схем, формул поясните, как вы это проверяете.

РЗ^{1.50}

Экстраполируя линейную зависимость с полученным значением α в область низких температур, выясните, «работает» ли линейная зависимость $R(t)$ при низких температурах (вплоть до азотной температуры $\sim T_N$). помощью рисунков, схем, формул поясните, как вы это проверяете.