

$U(t)$. Измерение продолжайте до тех пор, пока напряжение не упадет хотя бы на 30–50%. При измерениях вручную с секундомером снимайте показания не реже, чем каждые 10 с.

6. Повторите измерения пп. 3–5 при различных значениях рабочего давления в диапазоне 40–300 торр (всего 4–6 значений). При планировании эксперимента учтите, что с увеличением давления уменьшается коэффициент диффузии, что приводит к пропорциональному увеличению времени наблюдений.
7. *Для проверки утверждения о независимости коэффициента взаимной диффузии от пропорций компонентов проведите измерение коэффициента диффузии примеси воздуха в гелии ($P_{\text{He}} = 0,9 P_{\Sigma}$, $P_{\text{возд}} = 0,1 P_{\Sigma}$ при $P_{\Sigma} = 40$ торр). При приготовлении исходного состояния согласно п. 4 гелий и воздух меняются местами (гелий при избыточном давлении подаётся в сосуд, заполненный воздухом при малом давлении).

Обработка результатов измерений

8. Убедитесь, что процесс диффузии подчиняется закону (8). С этой целью для каждого из рабочих давлений постройте графики зависимости $U(t)$ в логарифмическом масштабе по оси ординат. По угловым коэффициентам и известным геометрическим параметрам установки рассчитайте коэффициенты взаимной диффузии при выбранных рабочих давлениях (см. формулу (6)). Оцените погрешности результатов.
9. Постройте график зависимости коэффициента диффузии от обратного давления в координатах $D\left(\frac{1}{P}\right)$. Экстраполируя график к атмосферному давлению, оцените соответствующий коэффициент диффузии. Сравните результат с табличным.
10. *По измерениям п. 7 сравните коэффициенты диффузии примеси гелия в воздухе $D_{\text{He-возд}}$ и примеси воздуха в гелии $D_{\text{возд-He}}$. Предложите объяснение полученным результатам.
11. По полученным результатам оцените длину свободного пробега атомов гелия в воздухе λ_{He} в условиях эксперимента, а также эффективное сечение столкновений атомов гелия с молекулами воздуха $\sigma_{\text{He-возд}}$.

* Необязательный пункт, выполняется по указанию преподавателя.