

Zadanie 9.1. Oblicz głębokość wnikania dla gazu ($D = 1 \left[\frac{cm^2}{s} \right]$), cieczy ($D = 10^{-5} \left[\frac{cm^2}{s} \right]$) oraz ciała stałego w podwyższonej temperaturze ($D = 10^{-10} \left[\frac{cm^2}{s} \right]$) dla czasu t:

- 1 sekunda
- 1 godzina
- 1 dzień
- 1 miesiąc

Zadanie 9.2. Na poniższym wykresie przedstawiono wykres zależności współczynnika dyfuzji własnej ołowiu w funkcji odwrotności temperatury. Bazując na równaniu Arrheniusa:

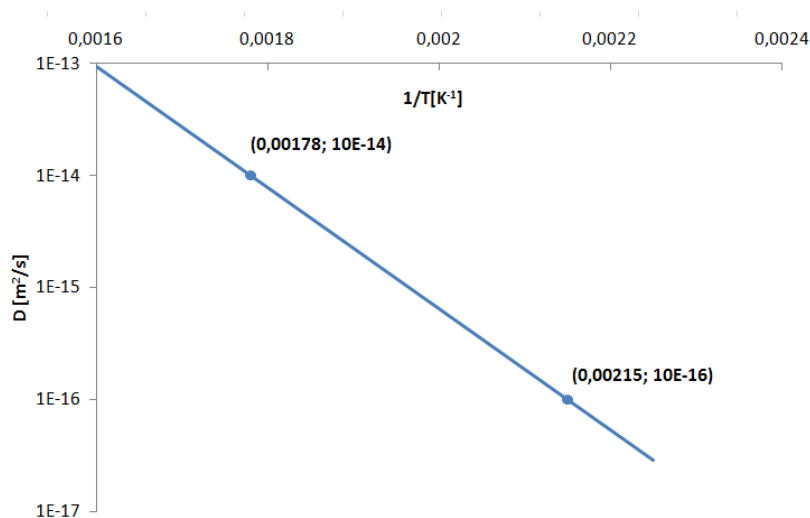
$$D = D^0 \exp\left(-\frac{\Delta H}{k_B T}\right)$$

określ:

- wartość entalpii aktywacji
- wartość współczynnika dyfuzji w 450 K oraz głębokość wnikania po 2 dniach
- wartość współczynnika dyfuzji w 550K oraz głębokość wnikania po 2 dniach

Wartość D^0 wynosi $4,1868 \cdot 10^{-5} \text{ [m}^2/\text{s]}$

Współczynnik dyfuzji na wykresie przedstawiony został na osi logarymicznej!



Zadanie 9.3. Udowodnij, że funkcja: $c_i(x, t) = \frac{M}{2\sqrt{D\pi t}} e^{-(x-\mu)^2/4Dt}$ spełnia równanie dyfuzji:

$$\frac{\partial c_i}{\partial t} = D_i \frac{d^2 c_i}{dx^2}$$

Zadanie 9.9. Znajdź profil stężenia $c(x)$ dla układu jednowymiarowego o długości d , będącego w stanie stacjonarnym. Rozkład początkowy dany jest funkcją:

$$c(x, t = 0) = 10 + \frac{20x}{d}$$

Przyjmij następujące warunki brzegowe:

- Jednorodne warunki brzegowe Neumanna $J(0,t)=J(d,t)=0$
- Warunki brzegowe Dirichleta

Zadanie 9.5. Rozkład temperatury wewnątrz pręta (zagadnienie jednowymiarowe) o długości $l=10$ [cm], jest dane w chwili początkowej zależnością:

$$T(x, 0) = 5 \left(x - \frac{l}{3} \right)^2$$

Oblicz rozkład temperatury w stanie ustalonym, przy założeniu warunków brzegowych Dirichleta.

Zadanie 9.6. Mamy pręt o długości $l=20$ [cm], na którym utrzymywane są następujące warunki brzegowe:

- Z lewej strony: NBC $J(0,t)=0,0005 \left[\frac{\text{mol}}{\text{cm}^2 \text{s}} \right]$
- Z prawej strony: DBC $c(l,t)=0,005 \left[\frac{\text{mol}}{\text{cm}^3} \right]$

Znajdź profil stężenia $c(x)$ w stanie stacjonarnym, dla $D = 10^{-5} \left[\frac{\text{cm}^2}{\text{s}} \right]$.