

Зразок рішення відкритого завдання 6
Теорія до рішення знаходиться в лекції 5

Нехай рівняння реакції $3A + 5B = 4C$ (це не ваш варіант).

Формула для розрахунку $K_p = \frac{P(C)^4}{P(A)^3 P(B)^5}$ (1).

Розмірність K_p Па⁻⁴.

Початкові кількості А – 3 моль, В -5 моль

Відомо, що рівноважна кількість С – z. Але С утворилося з А і В.

Знайдемо скільки А і В пішло на утворення z моль С:

З 3 моль А утворюється 4 моль С,

а з x моль А утворилося z моль С.

Звідси $x = 3z/4$. Відтак, до моменту рівноваги залишилося $(3 - 3z/4) = (12 - 3z)/4 = 3(4 - z)/4$ моль А.

Міркуючи аналогічно, знаходимо скільки моль В залишилося до моменту рівноваги: $(5 - 5z/4) = (20 - 5z)/4 = 5(4 - z)/4$ моль.

Всього речовин до моменту рівноваги: $z + (3 - 3z/4) + (5 - 5z/4) = (8 - z)$.

Знаходимо мольну частку кожної речовини в рівноважній суміші і парціальний тиск кожної речовини: $\varphi(A) = 3(4 - z)/4(8 - z)$, $P(A) = P \cdot \varphi(A) = P \cdot 3(4 - z)/4(8 - z)$;

$\varphi(B) = 5(4 - z)/4(8 - z)$, $P(B) = P \cdot \varphi(B) = P \cdot 5(4 - z)/4(8 - z)$;

$\varphi(C) = z/(8 - z)$, $P(C) = P \cdot \varphi(C) = P \cdot z/(8 - z)$.

Підставляємо ці P в формулу 1. Отримуємо $K_p = [z^4 4^8 (8 - z)^4] / [P^4 3^3 5^5 (4 - z)^8]$.

Підставляємо z=0,45 и p=9730960. Отримуємо $K_p = 4,576 \cdot 10^{-31}$ Па⁻⁴.

Знаючи, що $K_p = K_c (RT)^{-4}$ (див. лекцію 5), розраховуємо $K_c = K_p ((RT)^4)^{-1} = 4,576 \cdot 10^{-31} \cdot (8,314 \cdot 500)^4 = 1,366 \cdot 10^{-16}$ (моль/м³)⁻⁴.