

Решить задачу (Максимум 5 баллов)

Считается, что вредные примеси в воздухе не оказывают вредного влияния, если их количество не превышает предельно допустимой концентрации (ПДК). Значение ПДК по вредным веществам, присутствующим в воздухе: диоксид азота - $0,085 \text{ мг/м}^3$, монооксид углерода - $3,0 \text{ мг/м}^3$, диоксид серы - $0,05 \text{ мг/м}^3$, сероводород $0,008 \text{ мг/м}^3$. Какое количество вещества (моль) этих вредных примесей (по отдельности) можно вдохнуть за сутки, не подвергая свое здоровье опасности? Норма потребления воздуха для дыхания у взрослых мужчин - 10 м^3 в сутки.

Решение

Допустимое содержание (масса) вредных веществ в воздухе:

$$m(\text{NO}_2) = 0,085 \text{ мг/м}^3$$

$$m(\text{CO}) = 3,0 \text{ мг/м}^3$$

$$m(\text{SO}_2) = 0,05 \text{ мг/м}^3$$

$$m(\text{H}_2\text{S}) = 0,008 \text{ мг/м}^3$$

Норма потребления воздуха - 10 м^3 в сутки.

Для расчета количества вещества (моль) необходимы молярные массы перечисленных вредных веществ:

$$M(\text{NO}_2) = 14 + 2 \cdot 16 = 46 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{CO}) = 12 + 16 = 28 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{SO}_2) = 32 + 2 \cdot 16 = 64 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{H}_2\text{S}) = 2 \cdot 1 + 32 = 34 \text{ г/моль}$$

Рассчитаем количество вещества n вредных веществ в расчете на 10 м^3 (потребление воздуха в сутки):

$$n = \frac{m}{M} \cdot 10$$

$$n(\text{NO}_2) = m/M \cdot 10 = 0,085/46 \cdot 10 = 0,018 \text{ ммоль}$$

$$n(\text{CO}) = m/M \cdot 10 = 3,0/28 \cdot 10 = 1,07 \text{ ммоль}$$

$$n(\text{SO}_2) = m/M \cdot 10 = 0,05/64 \cdot 10 = 0,0078 \text{ ммоль}$$

$$n(\text{H}_2\text{S}) = m/M \cdot 10 = 0,008/34 \cdot 10 = 0,0024 \text{ ммоль}$$

Ответ

За сутки можно вдохнуть, не подвергая свое здоровье опасности не более следующего количества (моль) вредных примесей (по отдельности): $n(\text{NO}_2) = 0,018$ ммоль; $n(\text{CO}) = 1,07$ ммоль; $n(\text{SO}_2) = 0,0078$ ммоль; $n(\text{H}_2\text{S}) = 0,0024$ ммоль.