

Объемная доля газа в смеси

Урок 16
7 класс

Блиц опрос:

- Что такое смесь? Приведите примеры бытовых, кулинарных и хозяйственных смесей. Назовите компоненты смесей
- Какие смеси называют гомогенными? Приведите примеры
- Какие смеси называют гетерогенными? Приведите примеры.

Используя диаграмму, заполните таблицу

Состав воздуха

Компоненты воздуха	Объемная доля

Состав воздуха

Углекислый газ

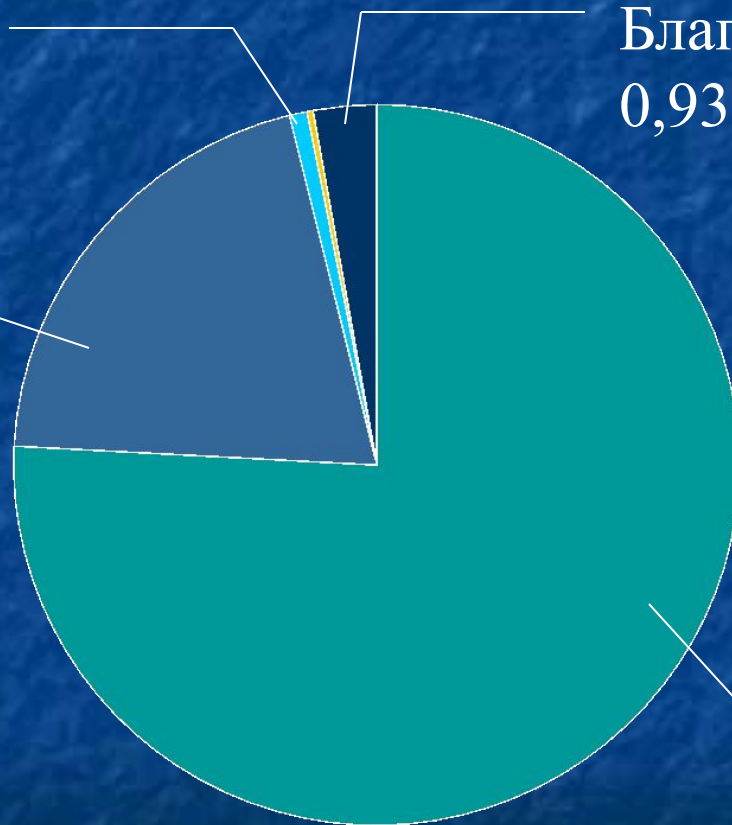
0,032%

Кислород

20,95%

Благородные газы

0,93% (Ar)



Азот 78,09%

Объемная доля

Φ - буква греческого алфавита
«фи»

Объемная доля – это отношение объема газообразного вещества к газовой смеси

$$\Phi = \frac{V_{(B-BO)}}{V_{(смесь)}}$$

Задача. Сосуд заполнили 25 мл кислорода (O_2) и 125 мл азота (N_2). Вычислите объемные доли кислорода и азота в этой смеси

Решение

Дано

$$V(O_2) = 25 \text{ мл}$$

$$V(N_2) = 125 \text{ мл}$$

$$\varphi(O_2) = ?$$

$$\varphi(N_2) = ?$$

1. Определим объем смеси

$$V(\text{смеси}) = V(O_2) + V(N_2) = 25 + 125 = 150 \text{ мл}$$

■ 2. Определим объемную долю кислорода

$$\begin{aligned} \varphi(O_2) &= V(O_2) / V(\text{смеси}) = \\ &= 25 : 150 = 0,167 \quad (16,7\%) \end{aligned}$$

■ 3. Определим объемную долю азота

$$\begin{aligned} \varphi(N_2) &= V(N_2) / V(\text{смеси}) = \\ &= 125 : 150 = 0,833 \quad (83,3\%) \end{aligned}$$

Ответ: Объемная доля кислорода в смеси 16,7%; объемная доля азота – 83,3%

Примеры решения задач

Задача 2 . Человек начинает ощущать едкий запах сернистого газа (SO_2), если в 1000л. Воздуха содержится 3,0 мг этого вещества. При вдыхании воздуха с таким содержанием вредного газа у человека начинается ларингит – воспаление слизистой оболочки гортани. Рассчитайте объемную долю сернистого газа в воздухе (плотность сернистого газа равна 2,86 г/л)

Решение

Дано

$$V(\text{возд.}) = 1000 \text{ л}$$

$$m(\text{SO}_2) = 3,0 \text{ мг}$$

$$\rho(\text{SO}_2) = 2,86 \text{ г/л}$$

$$\varphi(\text{SO}_2) = ?$$

1. Определим объем сернистого газа

$$V(\text{SO}_2) = m(\text{SO}_2) / \rho(\text{SO}_2) = \\ 0,003 : 2,86 = 0,001049 \text{ л}$$

2. Определим объемную долю

$$\varphi(\text{SO}_2) = V(\text{SO}_2) / V(\text{возд.}) = \\ = 0,001049 : 1000 =$$

$$0,000001049 =$$

$$= 1,049 * 10^{-5}$$

$$(1,049 * 10^{-3} \% = 0,001049\%)$$

Ответ: Объемная доля сернистого газа в воздухе 0,001049%

Реши задачи

- У взрослого человека при спокойном дыхании за один вдох в легкие поступает около 500мл воздуха (дыхательный объем). Рассчитайте объемы газов, вдыхаемые взрослым человеком за один вдох. Рассчитайте объемы газов в выдыхаемом воздухе, если объемные доли компонентов равны:
 - ✓ Кислород (O_2) – 16%
 - ✓ Углекислый газ (CO_2) – 4%
 - ✓ Азот (N_2) – 78%

- Сосуд заполнили 20 мл кислорода (O_2), 25 мл водорода (H_2) и 100мл хлороводорода (HCl). Вычислите объемные доли газов в этой смеси
- Сколько литров кислорода можно получить из 1 м^3 воздуха.



Задание

- На альбомном листе (А4) составьте круговые диаграммы, показывающие состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха

Последствия недостатка кислорода в воздухе

Объемная доля кислорода в воздухе, %	СИМПТОМЫ
Более 18	Граница безопасного уровня
12 - 16	Учащение пульса и дыхания, головная боль, рассеянное внимание
9 - 12	Ухудшение мыслительных способностей, тошнота, повышенная температура тела
Менее 9	Галлюцинации, потеря сознания

Знаете ли вы чем дышит водолаз?



- Водолазы дышат кислородно-гелевой смесью. Для того, чтобы это понять, нужно знать некоторые свойства этих веществ.

Каждая клеточка нашего организма нуждается в постоянном притоке кислорода. Если содержание кислорода во вдыхаемом воздухе при нормальном давлении меньше 18%, то наступает кислородное голодание, приводящее к внезапной потере сознания. Если дышать чистым кислородом то через 2-3 суток у здорового человека наступает отек легких. При повышенном давлении это явление наступает намного раньше: через два часа на глубине всего лишь 10-15м при дыхании чистым кислородом могут наступить судороги. Поэтому на глубине 100м во вдыхаемой смеси допускается не более 2-6% кислорода. Весь остальной объем смеси занимает газ-разбавитель. В земной атмосфере таким газом служит азот. При нормальном давлении он инертен к нашему организму. При повышенном давлении (погружение водолаза на глубину 40-60м) азот вызывает у человека «азотный наркоз», сопровождающийся беспорядочными телодвижениями, в последующем – потерей сознания.

Хорошим разбавителем оказался инертный газ – гелий. Гелий безвреден для человека и при большом давлении вызывает наркотических явлений. Но у гелия есть недостатки:

Сжатый гелий делает человеческую речь неразборчивой, похожей на утиное кряканье, также из-за высокой теплопроводности при резких движениях водолазов под водой может вызвать переохлаждение тела