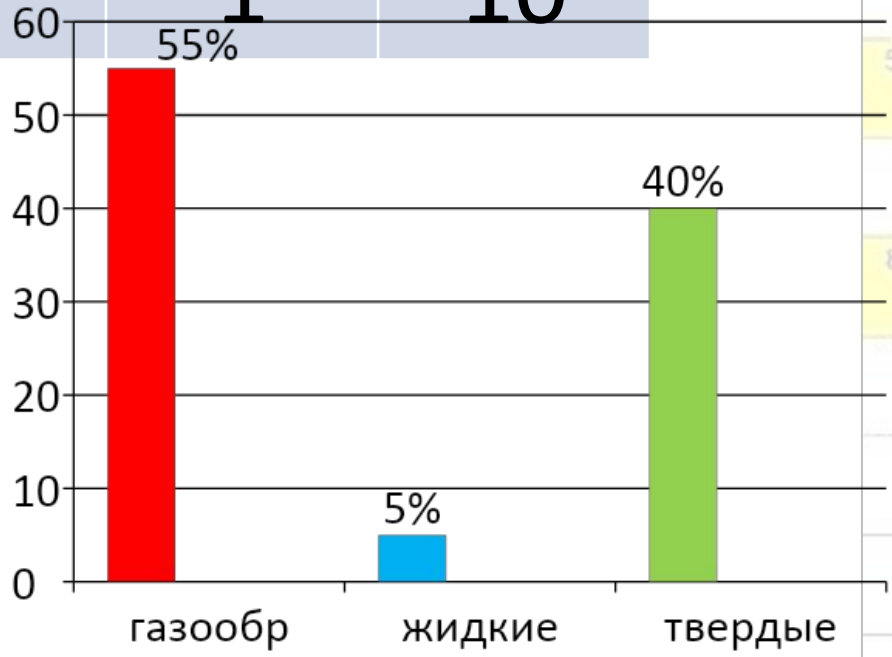
Недостаточно только получить знания; надо найти им приложение.

И. Гёте

Неметаллы в ДСХЭ

Агрегатное состояние количество	газообразные	жидкие	твердые
	12	1	10



$$\omega = \frac{m_{\text{элемента}}}{m} \cdot 100\%$$

$$\omega = \frac{m\ (\text{части})}{m\ (\text{целого})} \cdot 100\%$$

distant-lessons.r

$$\omega = \frac{\quad}{m_{\text{раствора}}} \cdot 100\%$$

Объемная доля компонента в газовой смеси

- Знать: формулу для расчета объемной доли газа в смеси;
- Уметь: решать задачи с использованием этой формулы

$$\dot{\varphi}\ (\text{части}) = \frac{V\text{части}}{V\text{смеси}} \cdot 100\%$$

φ-объёмная доля, %

V –объём, л

Задача 1

Сосуд заполнили 25 мл кислорода и 125 мл азота . Вычислите объемные доли кислорода и азота в этой смеси.

Дано:

$V(O_2)$= 25 мл

$V(N_2)$= 125 мл

$\varphi(O_2)$=?

$\varphi(N_2)$=?

Решение

1. Определим объем смеси

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

2. Определим объемную долю кислорода

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

3. Определим объемную долю азота

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

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

Задача 2

Анализ атмосферы Венеры показал, что в 50 мл венерианского «воздуха» содержится 48,5 мл углекислого газа и 1,5 мл азота. Рассчитайте объемные доли газов в атмосфере планеты.

Дано:

V(смеси) = 50 мл,
$V(CO_2)$ = 48,5 мл,
$V(N_2)$ = 1,5 мл.

$\varphi(CO_2)$ - ?,
$\varphi(N_2)$ -?

Решение

$$\varphi(\text{угл. газа}) = \frac{V(\text{угл. газа})}{V(\text{смеси})} = \frac{48{,}5\ (\text{мл})}{50\ (\text{мл})} = 0{,}97, \text{ или } 97\%.$$

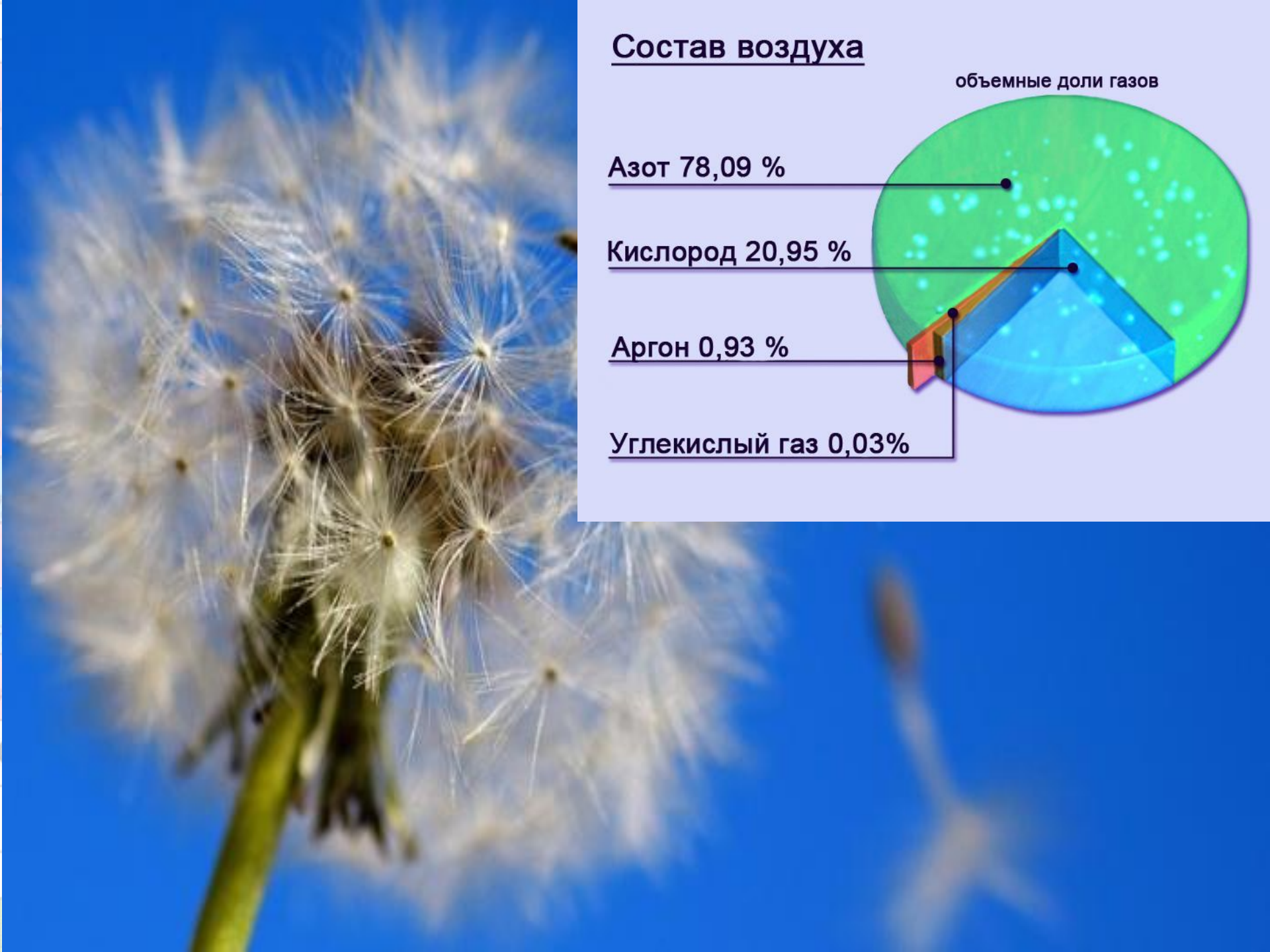
φ (азота) = 100% – φ (угл. газа) = 100% – 97% = 3%.

Ответ: объемная доля углекислого аза равна 97%, объемная доля азота равна 3%.

- $$\varphi\ (\text{части}) = \frac{V\text{части}}{V\text{смеси}} \cdot 100\%$$

φ-объёмная доля, %

V –объём, л


Состав воздуха
объемные доли газов
Азот 78,09 %
Кислород 20,95 %
Аргон 0,93 %
Углекислый газ 0,03%

Задача 3

У взрослого человека при спокойном дыхании за один вдох в легкие поступает около 500 мл воздуха (дыхательный объем). Рассчитайте объемы газов

1, 3 группа 2,4 группа

вдыхаемые взрослым человеком за один вдох	в выдыхаемом воздухе за один выдох

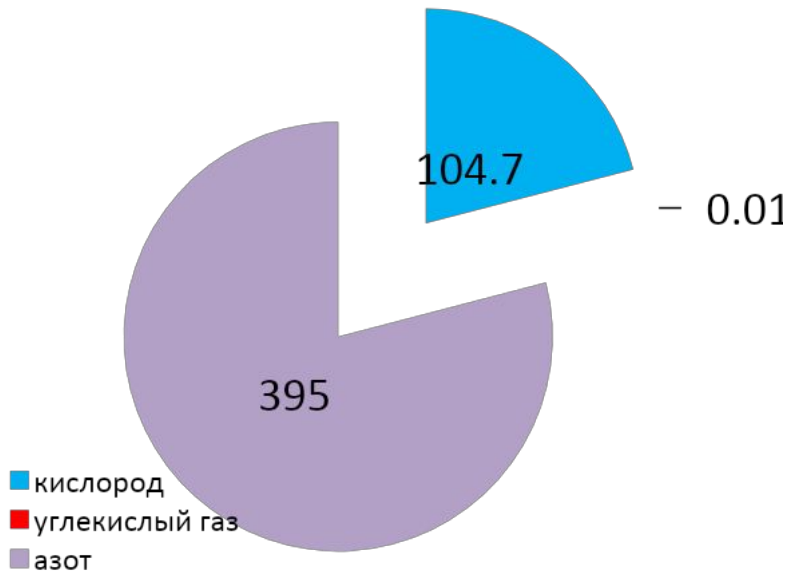
Подумайте, как наиболее наглядно представить ответ з

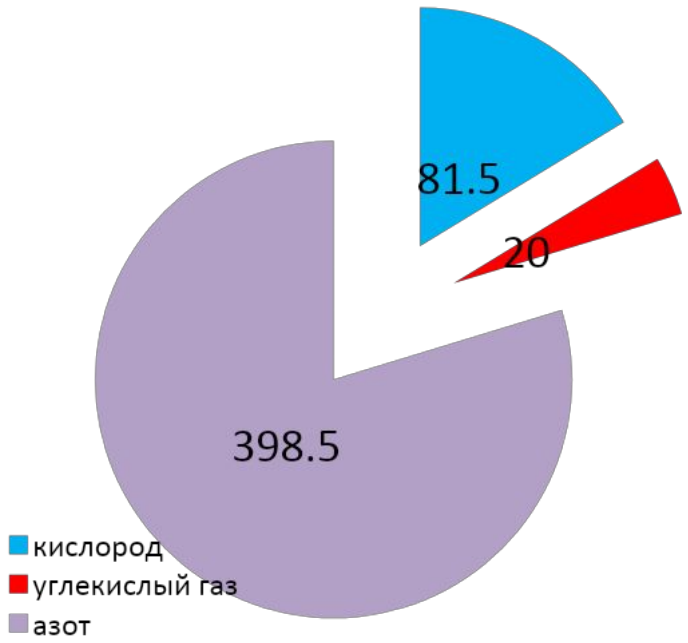
Таблица. Сравнение состава вдыхаемого, альвеолярного и выдыхаемого воздуха (в объемных процентах)

Воздух	Кислород	Углекислый газ	Азот
Вдыхаемый	20,94	0,03	79,03
Альвеолярный	14,4	5,60	80,00
Выдыхаемый	16,30	4,00	79,70

Состав воздуха в мл

вдыхаемого *выдыхаемого*





Задача 4

1 баллон содержит 40 л кислорода. Какой объём воздуха необходимо затратить на его производство?

$$V_{воздуха} = \frac{40 \cdot 100}{20} = 200\ л$$

Задача 5

Человек начинает ощущать едкий запах сернистого газа (SO_2), если в 1000 л 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)

Дано

V(возд.)=1000л

m (SO_2) = 3,0 мг

ρ (SO_2)=2,86 г/л

φ (SO_2)=?

Решение

1. *Определим объем сернистого газа*

$$V(SO_2) = \frac{m}{\rho} = 0{,}003 : 2{,}86 = 0{,}001049 \text{ л}$$

2. *Определим объемную долю*

$$\varphi(SO_2) = \frac{V(SO_2)}{V(\text{возд.})} = 0{,}001049 : 1000 =$$

$0{,}000001049 = 1{,}049 \cdot 10^{-5}$

(0,001049%)

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

Задача 6

орании одной сигареты образуется 16,8 мг
20% этого газа остается в организме
5 – в окурке, 25% разрушается при горении.
арный газ поступает в воздух.
какое воздействие окажет на
организм «пассивного курильщика» 1 сигарета (считаем, что сигарета сгорает за 5 мин, дыхательный объем – 500 мл, совершается 18 вдохов в минуту).

При времени воздействия на организм 4-6 часов и объемной доле угарного газа в атмосфере

0,02-0,03% = *головная боль, головокружение, тошнота, нарушение координации движений.*

более 5% = *функциональные изменения сердечной и легочной деятельности.*

10 –80% - *наблюдаются головные боли, спазмы, респираторные нарушения, может наступить смерть.*

Решение

1. ω (CO) в воздухе = 100-(20+5+25) = 50%

2. $m_{CO\ в\ возд}$ = 16,8· 0,5 = 8,4 мг = 8,4 ·10^{-3} г

3. $n(CO) = \frac{m}{M} = \frac{8,4 \cdot 10^{-3}}{28} = 0,3 \cdot 10^{-3}$ моль

4. $V(CO) = n \cdot V_m = 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot 22,4 = 6,72 \cdot 10^{-3}$ л

5. V(вдых. возд.) = 0,5 ·5 ·18 = 45л

6. $\varphi(CO) = \frac{6,72 \cdot 10^{-3}}{45} = 0,15 \cdot 10^{-3}$ (0,015%)

$$\varphi\ (\text{части}) = \frac{V\text{части}}{V\text{смеси}} \cdot 100\%$$

φ-объёмная доля, %

V –объём, л

Водолазы дышат кислородно-гелевой смесью.

Если содержание кислорода во вдыхаемом воздухе при нормальном давлении меньше 18%, то наступает кислородное голодание, приводящее к внезапной потере сознания. Через два часа на глубине всего лишь 10-15 м при дыхании чистым кислородом могут наступить судороги. Поэтому на глубине 100 м 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 40-60 м) азот вызывает у человека «азотный наркоз», сопровождающийся беспорядочными телодвижениями, в последующем – потерей сознания.
- Хорошим разбавителем оказался инертный газ – гелий. Гелий безвреден для человека . Но у гелия есть недостатки: сжатый

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

X-2 [8] Атмосфера планеты Уран состоит из трёх газообразных веществ А, Б, В. Об этих веществах нам известно следующее:

	А	Б	В
Масса молекулы вещества легче молекулы кислорода в	2 раза	16 раз	8 раз
Продукты взаимодействия с кислородом	Углекислый газ и вода	вода	Не взаимодействует
Объёмные доли в атмосфере Урана	2%	83%	15%

Определить газы, из которых состоит атмосфера Урана, и объемы этих газов в 100л «воздуха» Урана