

ЭКСПРЕСС-МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ

СТ. ПРЕПОДАВАТЕЛЬ КАФЕДРЫ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ Цобкало Ж.А.

ТИПЫ ЗАДАЧ

- ▣ **Связь физико-химических величин (ФХВ) для 1 компонента – через количество вещества; доли.**
- ▣ **Расчеты по стехиометрическим соотношениям
связь нескольких объектов через количества веществ**



ТИПЫ ЗАДАЧ

- Комбинированные задачи - зима
- Нестандартные задачи - весна

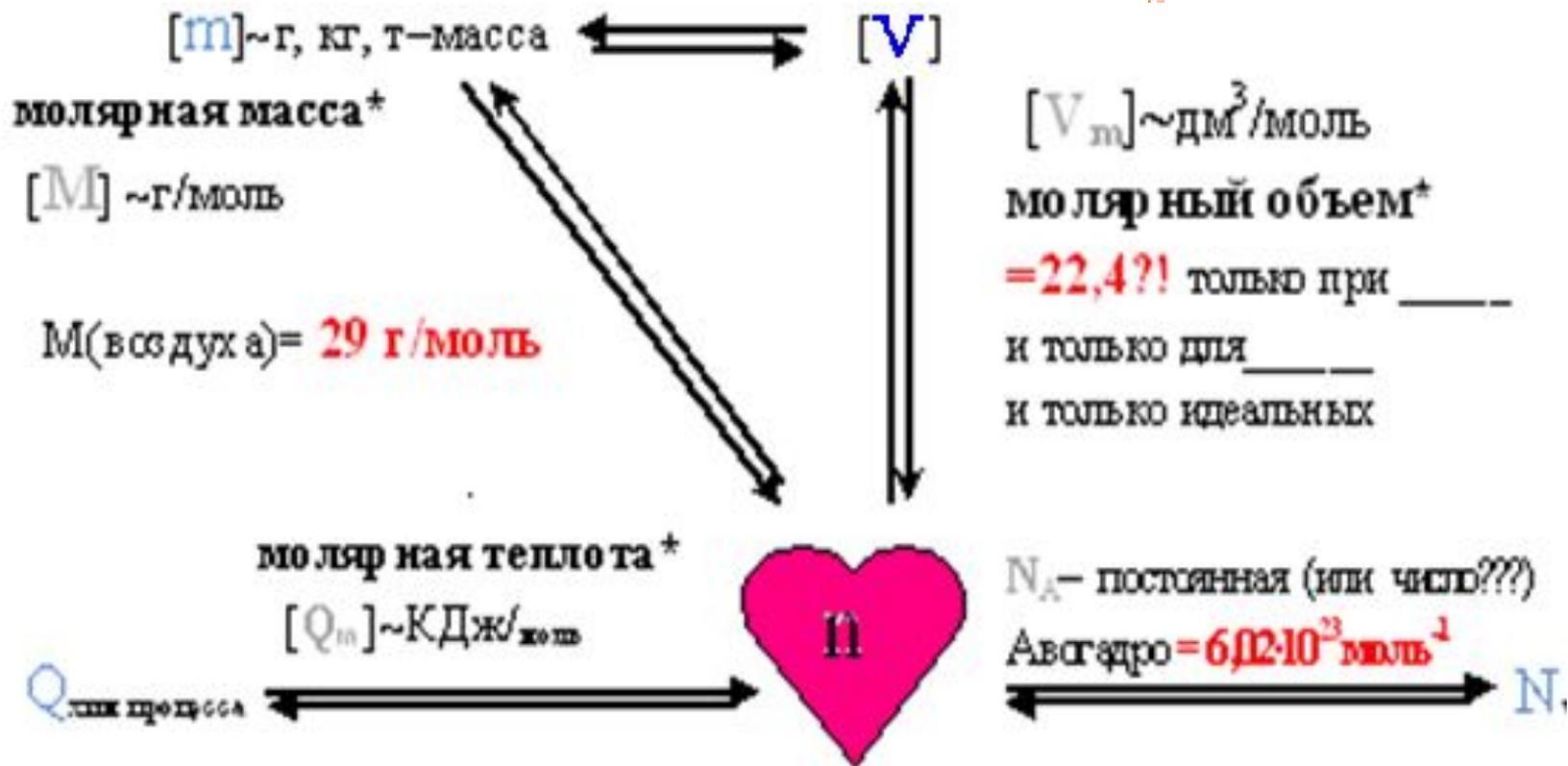


МАТЕМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ

- ПРОЦЕНТЫ,
 - ДРОБИ,
 - СТЕПЕНИ
 - КОРНИ,
- ПРОПОРЦИИ,
- УРАВНЕНИЯ,
- СИСТЕМЫ,
- ЛОГАРИФМЫ
- УГЛЫ
- ОБЪЕМЫ



СВЯЗЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН



“на порции делим” \sim МОЛЬ — ХИМКОЛИЧЕСТВО*



$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad (\text{пора вставить на работу})$$

- уравнение Клапейрона-Менделеева

$$101,3 \text{ кПа} = 1 \text{ атм} = 760 \text{ мм.рт.ст}$$

$$0^{\circ}\text{C} = 273\text{K} \quad R = 8,31 \text{ кДж/моль}\cdot\text{K}$$



$$\frac{n(A)}{a} = \frac{n(D)}{d}$$

делим на свой, умножаем на чужой



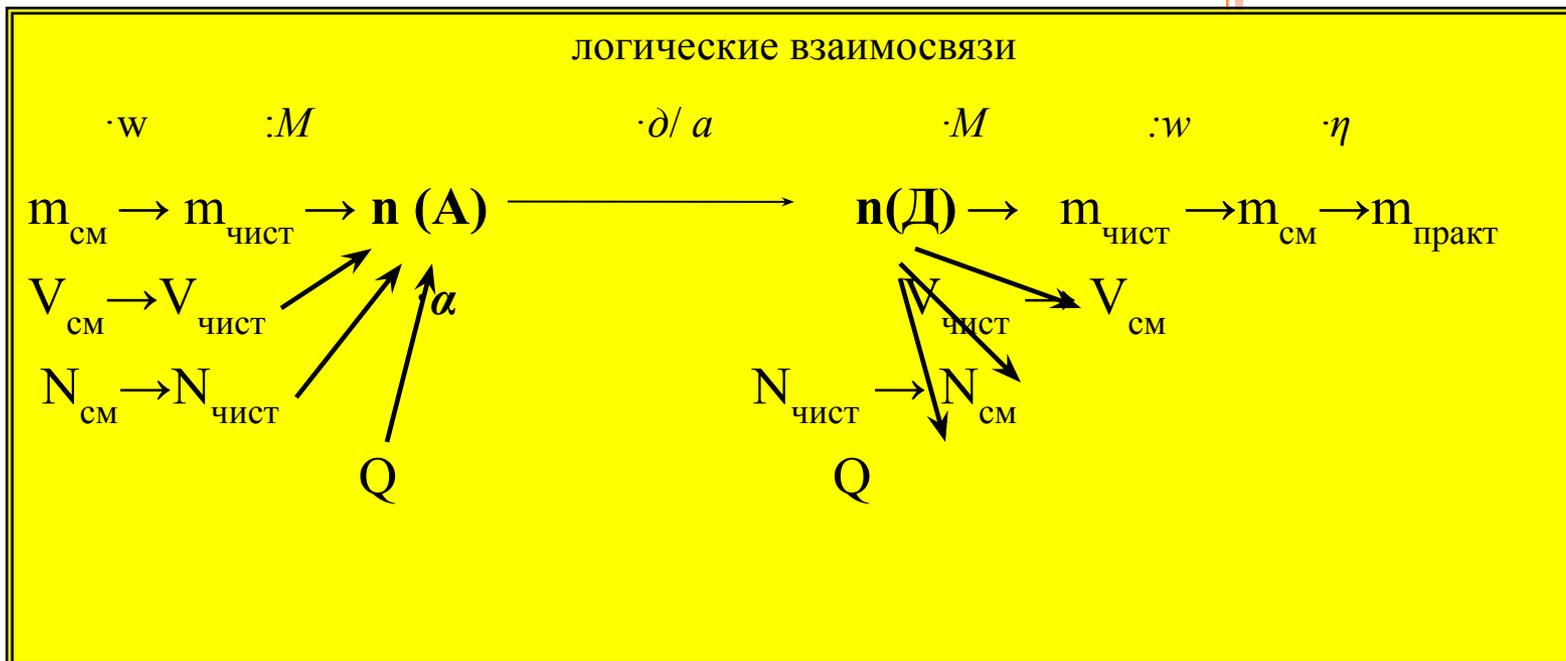
НИ ДНЯ БЕЗ РЕШЁННОЙ ЗАДАЧИ!!!

- ?² Какое число атомов содержится в 1 г алмаза?
- ?³ Какая масса молекулы белого фосфора?
- ?⁴ Какая масса озона может быть получена из $3,01 \cdot 10^{21}$ молекул кислорода?
- ?⁵ Какой объем воды (в см³) содержит столько же атомов водорода, сколько и 4,48 дм³ аммиака (н.у.):



РАСЧЕТЫ ПО УРАВНЕНИЯМ, СТЕХИОМЕТРИЧЕСКИМ СХЕМАМ

Стараемся уравнение
упростить до
стехиометрической схемы



- **ПЗ 1.**Какая масса осадка выпадет при взаимодействии 9,8 г фосфорной кислоты с гидроксидом стронция?
- **ПЗ 2.** Какой объем аммиака (при н.у.) можно получить из простых веществ, если объем исходного водорода равен 300 л, а практический выход - 43 %?
- **ПЗ 3.** 200 г известняка с массовой долей основного компонента 54% и некарбонатными примесями обработали иодоводородной кислотой, полученное вещество осторожно выпарили. Потери в синтезе составили 5%. Какова масса полученной соли.



- ▣ **ПЗ 4.** Молярная теплота сгорания водорода $-142,2$ кДж/моль. Какой объем кислорода необходим, чтобы при сжигании водорода получить 2844 кДж тепла, если потери тепла в этом процессе составят 20% ?
- ▣ **ПЗ 5.** Мольная доля кислорода в воздухе — $0,208$. Какой объем воздуха необходим для сгорания $5,6$ м³ природного газа с 1% негорючих примесей? Какая теплота при этом может быть получена, если при сгорании $1,6$ г основного компонента природного газа выделяется $89,1$ кДж?



- ▣ **ПЗ 6.** Какова массовая доля серной кислоты, если в процессе ее полного взаимодействия её с оксидом алюминия массой 14,2 г было получено 524,2 г раствора?
- ▣ **ПЗ 7** Какую массу (т) магнетита с массовой долей основного компонента 87% необходимо взять для получения 1 тонны стали, содержащей 0,5% нежелезных примесей, если выход процесса составляет 75%.





До новых встреч!
Спасибо за внимание!

Суббота

Введение в химию 15 сентября в 12-00 (501 ауд)

Органическая химия 15 сентября в 10-00 (507 ауд)

Неорганическая химия 15 сентября в 12-00 (507 ауд)

Углубленный курс химии 15 сентября в 14-00 (507 ауд)

СОСТАВ РАСТВОРА

Доля

массовая

объемная

молярная

$$\omega = \frac{m_{\text{раств-го}}}{m_{\text{р-ра}} (\sum p\text{-ля и раств. в-в})} \quad (1)$$

$$\varphi = \frac{V_{\text{раств-го}}}{V_{\text{р-ра}} (n \cdot \Sigma)} \quad (2)$$

$$\chi = \frac{n_{\text{раств-го}}}{n_{\text{р-ля}} + n_{\text{раств. в-в}}} \quad (3)$$

Концентрация молярность $c = \frac{n_{\text{моль}}}{V, \text{дм}^3} \quad (4)$

При переводе величин удобно брать знаменатель = 1.

Например, дана молярная концентрация $c = \frac{n_{\text{моль}}}{V, \text{дм}^3}$. Пусть объем раствора = 1 дм³, тогда $c = n_{\text{моль}}$

$$\omega = \frac{m_{\text{раств-го}}}{m_{\text{р-ра}}} = \frac{c \cdot M_{\text{в-ва}}}{1 \cdot \rho \cdot 1000} \quad \chi = \frac{c}{c + \frac{(\rho \cdot 1000 - c \cdot M_{\text{в-ва}})}{18}}$$

Дана ω

$c =$

$\chi =$

Дана χ

$c =$

$\omega =$

РАСТВОРЫ

ПРИГОТОВЛЕНИЕ, СМЕШЕНИЕ, ВЫПАДЕНИЕ ОСАДКА ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ



$$\omega_{к-чн.р-ра} = \frac{m_{1в-ва} - m_{1'в-ва} + m_{в-ва} + m_{б/в\ соли\ в\ кг} - m_{чист\ в-ва\ в\ \downarrow}}{m_{1р-ра} - m_{1'р-ра} + m_{в-ва} + m_{кг} + m_{р-ля} - m_{упарен\ р-ля} - m_{\downarrow}} =$$

Сколько воды надо добавить к 50 г 15%-ного раствора хлорида натрия, чтобы получить 10% раствор.

Решение: $0,1 = (50 \cdot 0,15) / (50 + x) \Rightarrow x = 25 \text{ г}$



□ Какую массу кристаллической соды необходимо растворить в 200 г воды, чтобы при добавлении данного раствора в 50 г раствора с массовой долей карбоната натрия 10% получить 20% раствор?

□ Решение:
$$\frac{x \cdot 0,371 + 50 \cdot 0,1}{x + 200 + 50} = 0,2 \quad x =$$



- Смешали 300 г 50%-ного раствора гидроксида натрия и 500 мл 20%-ного раствора (плотность $1,1 \text{ г/см}^3$) Какова массовая доля полученного раствора?
- Какие объемы 20 %-ного ($\rho=1,15$) и 5 %-ного ($\rho=1,05$) растворов соли необходимо смешать для получения 300 г 8%-ного раствора?



- В каком соотношении масс необходимо взять 10%-ный раствор сульфата меди и медного купороса, чтобы получить 30%-ный раствор?

Решение. Необходимо найти соотношение

Пусть $m_1 = x$, а $m_2 = 1$, тогда

$$\frac{m_1}{m_2} = ?$$

$$\frac{0,1 \cdot x + 1 \cdot 0,64}{x+1} = 0,3$$

$$x =$$



$$C_3 = \frac{V_{1p} \cdot c_1 + V_{2p} \cdot c_2}{(V_{1p} \cdot \rho_1 + V_{2p} \cdot \rho_2) : \rho_3}$$

$$C_3 = \frac{V_{1p} \cdot c_1 + V_{2p} \cdot c_2}{V_{1p} + V_{2p}}$$

- Определите концентрацию раствора фосфорной кислоты, полученного сливанием

200 мл 0,3-молярного р-ра и 300 мл 0,6-молярного р-ра. Какая массовая и мольная доля фосфорной кислоты в полученном растворе?



ОХЛАЖДЕНИЕ РАСТВОРОВ

(нагревание р-ров газов, осушение,
упаривание растворов)

Какая масса осадка образуется при охлаждении 250 г 30%-ного раствора сульфата калия до 20 С⁰ если растворимость при данной температуре соли составляет 21,4 г на 100 г растворителя?

Решение:

$$w^{20} = 21,4/121,4 = (250 \cdot 0,30 - x)/(250 - x) \Rightarrow x =$$



Приготовили 200 г насыщенного при 60 °С раствора сульфата меди. Какая масса медного купороса выкристаллизуется из раствора при охлаждении его до 0 °С? Растворимость сульфата меди при 60 °С равна 39,5 г, а при 0 °С – 14,3 г на 100 г воды.

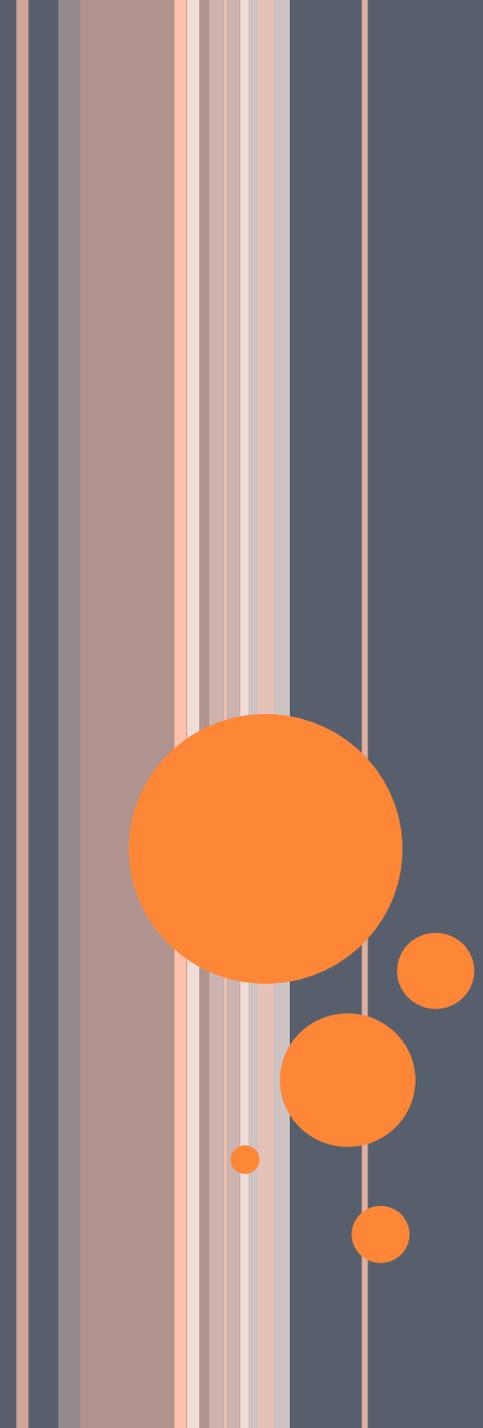
Какая масса КГ выпадет, если перед охлаждением испарить 10% массы воды, находящейся раствора?

Решение:

$$\omega_{10}(\text{CuSO}_4) = \frac{39,5}{139,5} = 0,283 ; \omega_0(\text{CuSO}_4) = \frac{14,3}{114,3} = 0,125 . \omega(\text{CuSO}_4)_{\text{вКГ}} = \frac{160}{250} = 0,64$$

$$0,125 = (200 \cdot 0,283 - x \cdot 0,64) / (200 - x) \Rightarrow x =$$



A decorative vertical bar on the left side of the slide, featuring a gradient from dark blue to light blue, with several thin white vertical lines. To the right of the bar are five orange circles of varying sizes, arranged in a descending staircase pattern from top to bottom.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!