

## Константы

Число Авогадро, $N_A$	$6.022 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Элементарный заряд, $e$	$1.602 \times 10^{-19} \text{ Кл}$
Универсальная газовая постоянная, $R$	$8.314 \text{ Дж моль}^{-1} \text{ К}^{-1}$
Постоянная Фарадея, $F$	$96\,485 \text{ Кл моль}^{-1}$
Постоянная Планка, $h$	$6.626 \times 10^{-34} \text{ Дж с}$
Температура в Кельвинах (К)	$T_K = T_{\text{°C}} + 273.15$
Ангстрем, $\text{\AA}$	$1 \times 10^{-10} \text{ м}$
пико, п	$1 \text{ пм} = 1 \times 10^{-12} \text{ м}$
нано, н	$1 \text{ нм} = 1 \times 10^{-9} \text{ м}$
микро, мк	$1 \text{ мкм} = 1 \times 10^{-6} \text{ м}$

1																	18
1 H 1.008	2											13	14	15	16	17	2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc -	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57- 71	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89- 103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -



Республиканская олимпиада по химии

Районный этап (2023-2024).

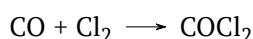
Официальный комплект заданий 10-класса.

## Задача №1. Название крутой задачи

1.1	1.2	1.3	1.4	Всего	Бес(%)
1	2	3	3	9	11

1. Нарисуйте структуру вещества  $C_2H_6O$  если известно, что в нем присутствует OH-группа.
2. При какой температуре атомы гелия будут иметь среднеквадратичную скорость  $3.5 \times 10^6 \text{ м с}^{-1}$ ?
3. Сколько грамм сахара было растворено в 100 г воды, если ее температура замерзания опустилась до  $-1.3^\circ\text{C}$ ?

Фосген образуется из угарного газа и хлора в соответствии со следующим уравнением:



4. Увеличение концентрации угарного газа в 2 раза приводит к увеличению начальной скорости образования фосгена в 2 раза. Определите порядок данной реакции по угарному газу.

## Задача №2. Название крутой задачи

Автор: Автор А.

2.1	2.2	2.3	2.4	Всего	Бес(%)
1	2	3	3	9	11

### 2.1 (1 балл)

Есть два органических вещества с молекулярной формулой  $C_2H_6O$  — этанол и диметиловый эфир. Из них только в первом есть гидроксо-группа, поэтому ответ —  $H_3C-CH_2-OH$  (1 балл).

### 2.2 (2 балла)

Используем формулу:

$$Mv_{rms}^2 = 3RT$$

Выразим  $T$ :

$$T = \frac{Mv_{rms}^2}{3R}$$

Подставим значения, и получим ответ:

$$T = \frac{4 \times 10^{-3} \text{ кг моль}^{-1} \times (3.5 \times 10^6 \text{ м с}^{-1})^2}{3 \times 8.314 \text{ Дж моль}^{-1} \text{ К}^{-1}} = 561 \text{ К (2 балла)}$$

### 2.3 (3 балла)

Используем формулу, которая связывает изменение в температуре замерзания растворителя и моляльность растворенного вещества:

$$\Delta T_f = -ik_fm$$

Сахар имеет формулу  $C_{12}H_{22}O_{11}$  и для него фактор Вант-Гоффа,  $i$ , равен единице.  $k_f$  равна  $1.86 \text{ кг } ^\circ\text{C моль}^{-1}$  для воды.

$$m = \frac{-1.3 ^\circ\text{C}}{-1.86 \text{ кг } ^\circ\text{C моль}^{-1}} = 0.70 \text{ моль кг}^{-1}$$

Отсюда можно найти количество сахара в граммах:

$$m_{\text{сахар}} = 0.70 \text{ моль кг}^{-1} \times 0.100 \text{ кг} \times 486 \text{ г моль}^{-1} = 34 \text{ г (3 балла)}$$

2.4 (3 балла)

$$\begin{aligned} r_0 &= k \cdot [\text{CO}]_0^m \cdot [\text{Cl}_2]_0^n \\ r_1 &= k \cdot [\text{CO}]_1^m \cdot [\text{Cl}_2]_1^n \\ \frac{r_0}{r_1} &= \left( \frac{[\text{CO}]_0}{[\text{CO}]_1} \right)^m = \left( \frac{1}{2} \right)^m = \frac{1}{2} \\ m &= 1 \end{aligned}$$

Ответ: Порядок реакции по угарному газу равен одному (3 балла).

### Задача №3. Название крутой задачи

3.1	3.2	3.3	3.4	Всего	Вес(%)
1	2	3	3	9	11

3.1

3.2

3.3

3.4


3.5

I	II	III
A	B	

3.19

--