



# Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Физико-химическое направление

Заключительный этап 2021 г.

**Вариант 1**

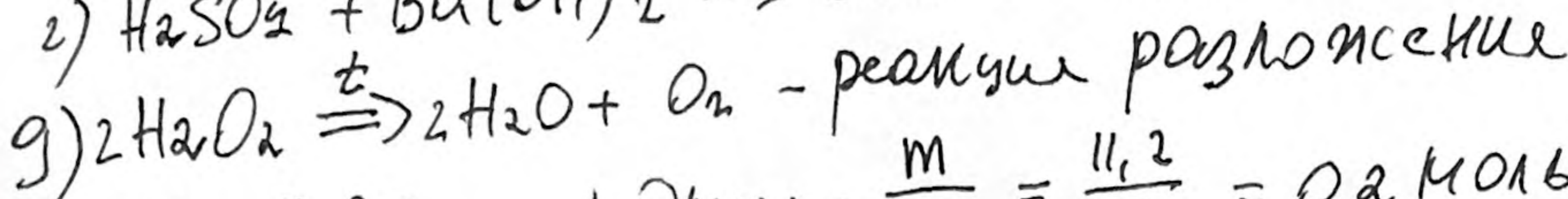
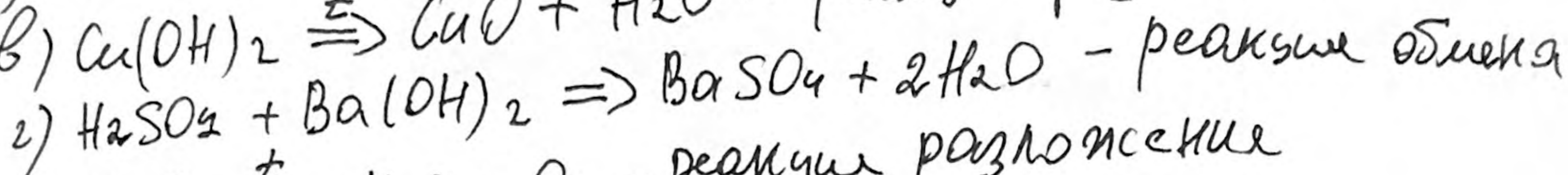
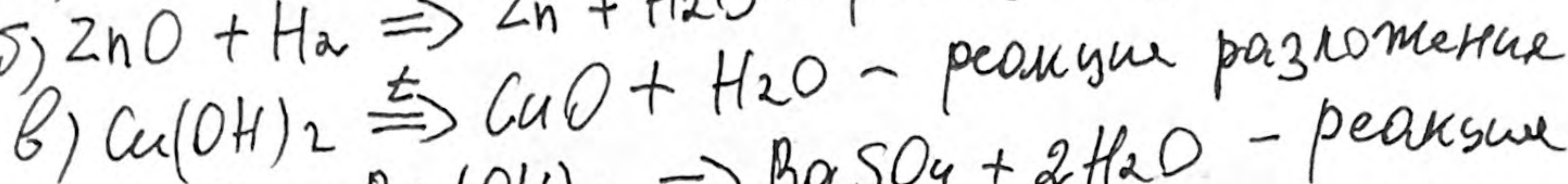
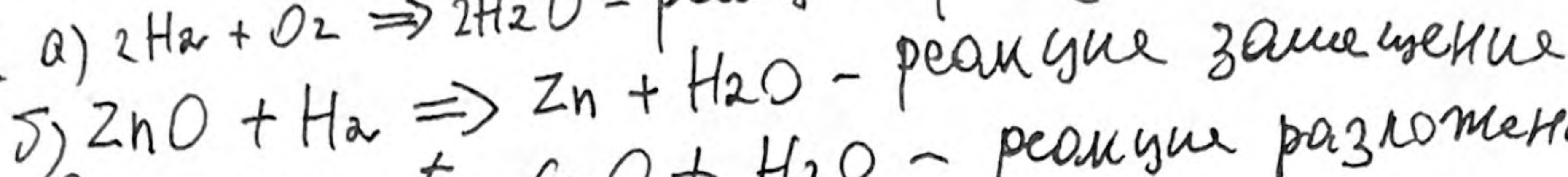
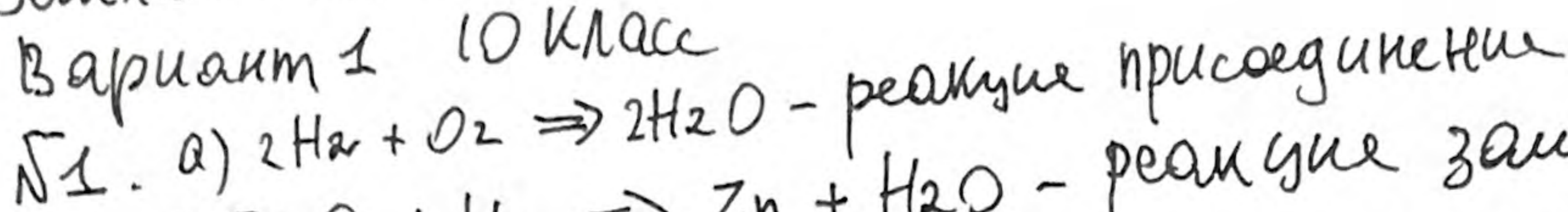
**10 класс**

№	Задание	Ответы	Баллы
1	К какому типу химических реакций относится образование воды в результате: а) горения водорода в воздухе; б) взаимодействия оксида цинка с водородом; в) нагревания гидроксида меди (II); г) взаимодействия серной кислоты с гидроксидом бария; д) нагревания перекиси водорода Составьте уравнения указанных реакций.		15
2	В воде растворили 11,2 г гидроксида калия, объем раствора довели до 257 мл. Определите молярную концентрацию раствора.		15
3	Кристаллогидрат хлорида бария содержит 14,8% кристаллизационной воды. Определите формулу этого кристаллогидрата.		20
4	Раствор хлорида никеля массой 200 г с массовой долей 2,5 % упарили вдвое и прилили к нему и 100 г 5 % раствора сульфида натрия. Найдите массу образовавшегося осадка.		20
5	При сгорании 2 моль этилена в кислороде выделилось 2822 кДж теплоты. Определите теплоту образования этилена, если стандартные теплоты образования $\text{CO}_2$ и $\text{H}_2\text{O}$ равны соответственно 393 кДж/моль и 286 кДж/моль.		30

Физико-химическое направление

Заключительный этап 2021 г

Вариант 1 10 класс



№2  $m(\text{KOH}) = 11,2 \text{ г}$

$V_{\text{р-ра}} = 257 \text{ мл} = 0,257 \text{ л}$

$c_{\text{м}} - ?$

$\nu(\text{KOH}) = \frac{m}{M} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ моль}$

$c_{\text{м}}(\text{KOH}) = \frac{\nu(\text{KOH})}{V_{\text{р-ра}}} = \frac{0,2}{0,257} = 0,778 \text{ М}$

Ответ: 0,778 М

№3

$\omega(\text{nH}_2\text{O}) = 34,8\% = 0,148$

$\text{BaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} - ?$

Пусть  $m(\text{BaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ г}$ , тогда

$m(\text{nH}_2\text{O}) = 14,8 \text{ г}$

$m(\text{BaCl}_2) = 85,2 \text{ г}$

$\nu(\text{nH}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{14,8}{18} = 0,82 \text{ моль}$

$\nu(\text{BaCl}_2) = \frac{m}{M} = \frac{85,2}{208} = 0,41 \text{ моль}$

$\frac{\nu(\text{BaCl}_2)}{\nu(\text{H}_2\text{O})} = \frac{1}{n} \Rightarrow \nu(\text{BaCl}_2) \cdot n = \nu(\text{H}_2\text{O}) \Rightarrow$

$\Rightarrow n = \frac{\nu(\text{BaCl}_2)}{\nu(\text{H}_2\text{O})} = n = \frac{\nu(\text{H}_2\text{O})}{\nu(\text{BaCl}_2)} = \frac{0,82}{0,41} = 2$

Ответ:  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

№4

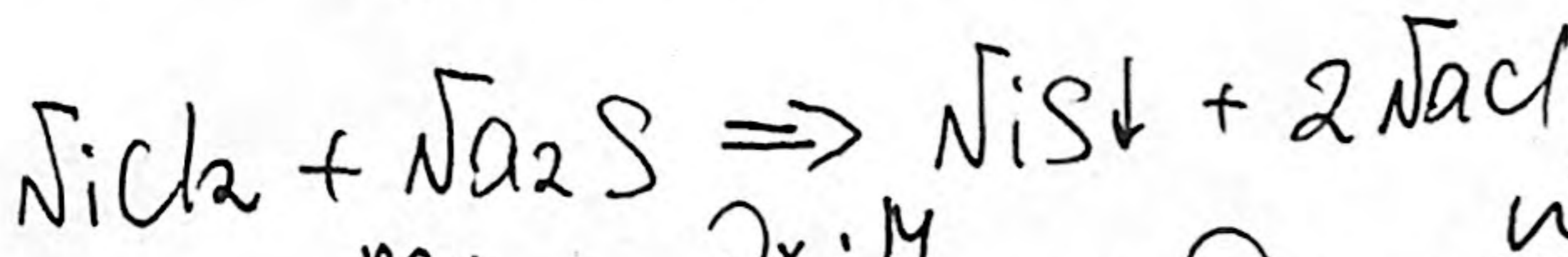
$m_{\text{р-ра}}(\text{NiCl}_2) = 200 \text{ г}$

$\omega(\text{NiCl}_2) = 2,5\% = 0,025$

$m_{\text{р-ра}}(\text{Na}_2\text{S}) = 100 \text{ г}$

$\omega(\text{Na}_2\text{S}) = 5\% = 0,05$

$m(\text{NiS}) - ?$



$w_x = \frac{m_x}{m_{\text{р-ра}}} = \frac{\nu_x \cdot M}{m_{\text{р-ра}}} \Rightarrow \nu_x = \frac{w_x \cdot m_{\text{р-ра}}}{M}$

$\nu(\text{NiCl}_2) = \frac{0,025 \cdot 200}{130} = 0,038 \text{ моль} - \text{недостаток}$

$\nu(\text{Na}_2\text{S}) = \frac{0,05 \cdot 100}{78} = 0,064 \text{ моль} - \text{избыток}$

$\nu(\text{NiS}) : \nu(\text{NiCl}_2) = 1:1 \Rightarrow \nu(\text{NiS}) = 0,038 \text{ моль}$

$m(\text{NiS}) = \nu \cdot M = 0,038 \cdot 91 = 3,458 \text{ г}$

Ответ: 3,458 г

N5

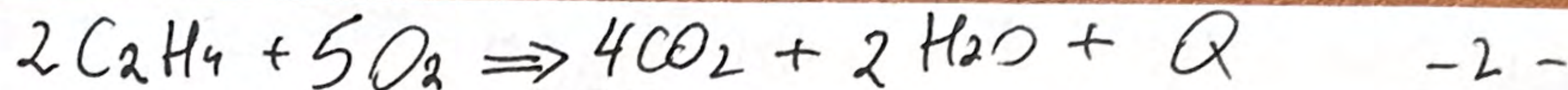
$$Q_{\text{одр.}}(\text{CO}_2) = 393 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$Q_{\text{одр.}}(\text{H}_2\text{O}) = 286 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$\nu(\text{C}_2\text{H}_2) = 2 \text{ моль}$$

$$Q = 2822 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{одр.}}(\text{C}_2\text{H}_4) = ?$$



$$Q' = \frac{2822}{2} = 1411 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$Q' = Q_{\text{одр.}}(\text{CO}_2) + Q_{\text{одр.}}(\text{H}_2\text{O}) - Q_{\text{одр.}}(\text{O}_2) - Q_{\text{одр.}}(\text{C}_2\text{H}_2)$$

$$Q_{\text{одр.}}(\text{C}_2\text{H}_2) = Q_{\text{одр.}}(\text{CO}_2) + Q_{\text{одр.}}(\text{H}_2\text{O}) - Q_{\text{одр.}}(\text{O}_2) - Q'$$

$$Q_{\text{одр.}}(\text{C}_2\text{H}_2) = 393 + 286 - 0 - 1411 = -732 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$\text{Ответ: } -732 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$