

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
по химии
2025 -2026 учебный год
11 класс
Максимальный балл – 100 баллов**

Задание 11-1

Молярная масса органического соединения Г, не имеющего ни оптических, ни геометрических изомеров и не содержащего четвертичного атома углерода, равна 100 г/моль. В результате полного сгорания 100 мг этого соединения образуется 372 мг смеси, состоящей только из углекислого газа и воды. Продукт реакции окисления соединения Г с помощью бихромата калия в мягких условиях представляет собой соединение Д с молярной массой 98 г/моль. Соединение Г не реагирует с раствором брома в тетрахлориде углерода.

Вопросы

1. Найти молекулярную формулу соединения Г.
2. Указать функциональные группы, присутствующие в соединениях Г и Д, привести необходимые пояснения. Написать структурные формулы соединений Г и Д.
3. Написать реакцию окисления соединения Г бихроматом калия в кислой среде.
4. Написать 3 реакции, характерные для соединения Г.

Критерии оценивания

Содержание правильного ответа	Балл
1. Нахождение молекулярной формулы соединения Г Соединение Г может быть углеводородом или кислородсодержащим соединением. Предположим, Г – углеводород: C_xH_y. $M(C_xH_y) = 12x + y = 100 \text{ г/моль}$ $n(C_xH_y) = 0,1/100 = 0,001 \text{ моль}$ При сгорании Г образуется $0,001 \cdot x$ моль CO_2 и $y/2 \cdot 0,001$ моль H_2O Тогда, $0,044x + 0,009y = 0,372$, или $44x + 9y = 372$ Решаем систему $\begin{aligned} 12x + y &= 100 \\ 44x + 9y &= 372 \\ x &= 8,25 \end{aligned}$ Но, x и y могут быть только целыми числами, следовательно, Г не является углеводородом. Предполагаем наличие кислорода. $\begin{aligned} 12x + y + 16z &= 100 \\ 44x + 9y &= 372 \end{aligned}$ Так как, x, y и z – целые числа, при $z = 1$, $x = 6$, $y = 12$ Г – $C_6H_{12}O$	8 баллов
2. Определение структурной формулы 1) Формула $C_6H_{12}O$ указывает на наличие одной степени ненасыщенности, обусловленной либо наличием двойной связи ($C=C$ или $C=O$), либо наличием циклической системы. 2) Инертность соединения Г к бром в CCl_4 исключает из рассмотрения соединения с двойной связью $C=C$. 3) Из карбонильных соединений окисляются только альдегиды, но в результате они образуют карбоновые кислоты, которые имеют более высокую молярную массу, чем субстраты. 4) Рассмотрим циклические системы, исключая простые эфиры как не окисляющиеся соединения.	7 баллов

5) Из спиртов, в свою очередь, рассматриваем только вторичные спирты, которые в результате окисления образуют кетоны (с молярной массой меньше на 2 в случае присутствия одной группы гидроксила). Третичные спирты не окисляются в мягких условиях, а первичные окисляются до карбоновых кислот. Вывод: соединение Г является вторичным спиртом, а соединение Д-кетон, причем оба соединения содержат циклическую систему Г -  (циклогексанол) Д -  (циклогексанон)	
3. Приведено уравнение реакции окисления 3  + K₂Cr₂O₇ + 4H₂SO₄ = 3  + Cr₂(SO₄)₃ + K₂SO₄ + 7H₂O	2 балла
4. Приведены уравнения, характерные для циклогексанола  →  + H₂O (в присутствии H₂SO₄) (1)  + HCl →  + H₂O (2) 2  + 2K → 2  + H₂ (3)	3 балла
ИТОГО	20 баллов

Внимание! Задача может быть решена разными способами. Не следует снижать оценку, если задача решена оригинальным способом.

Задание 11-2 (максимум 20 баллов)

Простое вещество А впервые было получено в 1825 году Гансом Эрстедом, который пропускал хлор через раскалённую смесь оксида А с углём, а образовавшиеся кристаллы нагревал с амальгамой калия. В 1855 г. французский химик Анри Этьенн Сент-Клер Девиль разработал первый промышленный способ получения А, основанный на взаимодействии натриевой соли его тетрахлорокомплекса с металлическим натрием. Но уже в 1886 г американцем Чарльзом Холлом и французом Полем Эру независимо друг от друга были разработаны основы метода, с помощью которого это вещество получают в промышленности до сих пор!

Простое вещество А – лёгкий, серебристо-белый металл, обладающий высокой тепло- и электропроводностью, легко поддающийся формовке, литью, механической обработке. При нормальных условиях стоек по отношению к коррозии и к действию концентрированных азотной и серной кислот, но легко растворяется в этих кислотах при нагревании или разбавлении их водой. Продукты взаимодействия А с серой и углеродом (эти реакции идут при нагревании) взаимодействуют с водой с образованием студенистого белого осадка и газов.

Металл А взаимодействует и со щелочами. В ходе проведённых в лаборатории экспериментов обнаружено, что растворение 0,675 г металла А в 20 г 10% раствора гидроксида натрия привело к выделению 0,840 л газа в пересчёте на н. у. После растворения металла А в щелочи раствор охладили до 0⁰С и пропустили через него избыток углекислого газа. Выпал осадок, который отфильтровали и постепенно прокаливали до прекращения изменения массы.

Вопросы:

1. Установите металл А. Воспользовавшись данными по растворению металла в растворе щёлочи, подтвердите ответ расчётом.
2. Напишите уравнения реакций получения металла А, проведённых Эрстедом и Девилем и метода, предложенного Холлом и Эру, а также реакции металла со щёлочью.
3. Напишите уравнения реакций, которыми охарактеризованы химические свойства А и его соединений в условии. Всего 8 реакций.

4. Напишите уравнения реакций экспериментов с металлом А (3 реакции) и определите состав и массу осадков:

1) выпавшего после пропускания через раствор углекислого газа и охлаждения раствора (растворимость гидрокарбоната натрия при 0°C – 6,9 г на 100 г воды);

2) оставшегося после прокаливания.

5. Напишите уравнения реакций, описывающие изменения, которые происходили с веществами, составляющими осадок, при постепенном прокаливании (4 уравнения).

Критерии оценивания

Содержание ответа	Балл
1. Определен металл В реакции металлов со щелочами выделяется водород $2A + 2NaOH + (3+2x)H_2O = 2Na_{(4-x)}[A(OH)_4] + xH_2\uparrow$ $n(NaOH) = (20 \cdot 0,1)/40 = 0,05 \text{ моль} \quad n(H_2) = 0,840/22,4 = 0,0375 \text{ моль}$ Так как, количества моль пропорциональны коэффициентам, $n(A) = 0,075/x, M(A) = 0,675x/0,075 = 9x, \text{ при } x=3, M(A) = 27$ Металл - алюминий	2 балла
2. Приведены уравнения реакций получения металла А Эрстед: $Al_2O_3 + 3C + 3Cl_2 = 2AlCl_3 + 3CO\uparrow$; $AlCl_3 + 3K(Hg) = 3KCl + Al + Hg\uparrow$ Девиль: $NaAlCl_4 + 3Na = 4NaCl + Al$ Холл и Эру: $2Al_2O_3 = 2Al \text{ (катод)} + 3O_2 \text{ (анод)}$	3 балла
3. Приведены уравнения реакций, описывающих свойства металла $Al + 6HNO_{3(конц)} \xrightarrow{t^o} Al(NO_3)_3 + 3H_2O + 3NO_2\uparrow \text{ (можно } N_2O); \quad (1)$ $8Al + 15H_2SO_{4(конц)} \xrightarrow{t^o} 4Al_2(SO_4)_3 + 12H_2O + 3H_2S\uparrow \text{ (можно } SO_2); \quad (2)$ $8Al + 30HNO_{3(разб)} = 8Al(NO_3)_3 + 9H_2O + 3NH_4NO_3 \text{ (можно } N_2O \text{ или } NO); \quad (3)$ $2Al + 3H_2SO_{4(разб)} = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow; \quad (4)$ $4Al + 3C = Al_4C_3; \quad (5)$ $2Al + 3S = Al_2S_3; \quad (6)$ $Al_2S_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3\downarrow + 3H_2S\uparrow; \quad (7)$ $Al_4C_3 + 12H_2O = 4Al(OH)_3\downarrow + 3CH_4\uparrow. \quad (8)$	4 балла
4. $2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow \quad (1)$ $Na[Al(OH)_4] + CO_2 = NaHCO_3 + Al(OH)_3 \quad (2)$ $NaOH + CO_2 = NaHCO_3 \quad (3)$ $n(NaOH) = (20 \cdot 0,1)/40 = 0,05 \text{ моль} \quad n(Al) = 0,675/27 = 0,025 \text{ моль}$ NaOH в избытке, $n(Al(OH)_3) = 0,025 \text{ моль}, m(Al(OH)_3) = 1,95 \text{ г}$ $n(NaHCO_3) = 0,05 \text{ моль}, m(NaHCO_3) = 4,2 \text{ г}$ $m(H_2O)_{ост} = m_{p-ра} - m(NaOH) - m(H_2O)_{прор.} = 20 - 2 - 18 \cdot 0,075 = 16,65 \text{ г}$ При 0°C в 16,65 г воды растворится: $m(NaHCO_3) = (16,65/100) \cdot 6,9 = 1,149 \text{ г}$, в осадок выпадет $m(NaHCO_3)_{ос.} = 4,2 - 1,149 = 3,05 \text{ г}$ Осадок 1: $m(Al(OH)_3) = 1,95 \text{ г}; m(NaHCO_3)_{ос.} = 3,05 \text{ г}$	6 баллов (за уравнения – 1,5 балла, за определение массы $Al(OH)_3$ – 0,5 балла)
5. Приведены реакции при прокаливании $2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O \quad (1)$ $Al(OH)_3 = AlO(OH) + H_2O \quad (2)$ $2AlO(OH) = Al_2O_3 + H_2O \quad (3)$ $Al_2O_3 + Na_2CO_3 = 2NaAlO_2 + CO_2 \quad (4)$ $n(NaHCO_3)_{ос.} = 3,05/84 = 0,036 \text{ моль}, n(Na_2CO_3) = 0,018 \text{ моль},$ $n(Al_2O_3) = 0,0125 \text{ моль}, n(Na_2CO_3)_{ост} = 0,018 - 0,0125 = 0,0055 \text{ моль},$ Осадок 2: $m(NaAlO_2) = 0,025 \cdot 82 = 2,05 \text{ г}; m(Na_2CO_3)_{ост} = 0,0055 \cdot 106 = 0,583 \text{ г}$	5 баллов
ИТОГО	20 баллов

Задание 11-3

Карбонилы металлов — это координационные комплексы переходных металлов с оксидом углерода (II) в качестве лигандов. Они представляют собой ядовитые летучие вещества, широко используемые в качестве катализаторов для различных химических реакций, для получения прекурсоров, для синтеза металлоорганических соединений, а также для производства высокочистых металлов (процесс Монда).

Высокоактивными химическими соединениями являются фториды ксенона. В химическом синтезе они функционируют в роли эффективных окислителей.

Вопросы

Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций. Укажите вещество-окислитель и вещество-восстановитель в каждом уравнении реакции:

1. $[\text{Co}_2(\text{CO})_8] + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) = \text{Co}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
2. $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_3(\text{CO})] + \text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ni}(\text{CO})_4 + \text{HCN} + \text{CO}_2 + \text{KCN}$
3. $[\text{Fe}(\text{CO})_5] + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2 + \text{FeSO}_4 + \text{CO}$
4. $[\text{Fe}(\text{CO})_5] + \text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}$
5. $[\text{Fe}(\text{CO})_5] + \text{HI}_{(\text{конц.})} = \text{FeI}_2 + \text{H}_2 + \text{CO}$
6. $[\text{Fe}(\text{CO})_5] + \text{H}_2\text{O} = \text{FeO}(\text{OH}) + \text{H}_2 + \text{CO}$
7. $[\text{Co}_2(\text{CO})_8] + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = \text{CoSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
8. $\text{XeF}_6 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}_2\text{XeO}_6 + \text{Xe} + \text{BaF}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Примечание. Заряд молекулы оксида углерода (II) равен нулю, как в свободном виде, так и в составе карбонильных соединений.

Критерии оценивания

Содержание ответа	Балл
1. $[\text{Co}_2(\text{CO})_8] + 8\text{HNO}_3 (\text{конц.}) = 2\text{Co}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{NO}_2 + 8\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$ HNO_3 – окислитель. $[\text{Co}_2(\text{CO})_8]$ – восстановитель.	За каждое уравнение – 2 балла. Указаны вещество – окислитель и вещество – восстановитель – 0,5 балла
2. $2\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_3(\text{CO})] + 7\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Ni}(\text{CO})_4 + 2\text{HCN} + \text{CO}_2 + 4\text{KCN}$ $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_3(\text{CO})]$ – окислитель. CO – восстановитель.	
3. $[\text{Fe}(\text{CO})_5] + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2 + \text{FeSO}_4 + 5\text{CO}$ $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ – восстановитель. H_2SO_4 – окислитель	
4. $[\text{Fe}(\text{CO})_5] + 4\text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} + 5\text{CO}$ $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ – восстановитель. HNO_3 – окислитель.	
5. $[\text{Fe}(\text{CO})_5] + 2\text{HI}_{(\text{конц.})} = \text{FeI}_2 + \text{H}_2 + 5\text{CO}$ $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ – восстановитель. HI – окислитель	
6. $2[\text{Fe}(\text{CO})_5] + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{FeO}(\text{OH}) + 3\text{H}_2 + 10\text{CO}$ $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ – восстановитель. H_2O – окислитель.	
7. $[\text{Co}_2(\text{CO})_8] + 4\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) = 2\text{CoSO}_4 + 2\text{SO}_2 + 8\text{CO} + 4\text{H}_2\text{O}$ H_2SO_4 – окислитель $[\text{Co}_2(\text{CO})_8]$ – восстановитель	
8. $4\text{XeF}_6 + 18\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow 3\text{Ba}_2\text{XeO}_6 + \text{Xe} + 12\text{BaF}_2 + 18\text{H}_2\text{O}$ XeF_6 – окислитель XeF_6 – восстановитель	
ИТОГО	20 баллов

Задание 11- 4 (максимум **20** баллов)

1. Определить pH 1 %-ного (по массе) раствора уксусной кислоты ($\rho_{\text{р-ра}} = 1,0055 \text{ г/см}^3$).

2. Вычислить, каким объемом воды нужно разбавить 1 л данного раствора для получения раствора, pH которого равен 3 (плотность раствора не изменяется).

3. Определить степень диссоциации уксусной кислоты в обоих растворах.

4. Найти массу и объем 70% раствора уксусной кислоты (пл. = 1,069 г/мл), которую нужно добавить к разбавленному раствору, чтобы его массовая доля стала такой же, какой была до разбавления?

Примечание

1. Изменение концентрации кислоты в процессе диссоциации можно не учитывать.

2. Константа диссоциации уксусной кислоты $K_d = 1,75 \cdot 10^{-5}$.

3. Степень диссоциации раствора можно найти по закону разведения Оствальда:

$$K_d = \frac{\alpha^2 \cdot C_{\text{к-ты}}}{1 - \alpha}$$

Для растворов слабых электролитов выражение упрощается:

$$K_d = \alpha^2 \cdot C_{\text{к-ты}}, \text{ где } \alpha - \text{степень диссоциации}$$

Критерии оценивания

Содержание правильного ответа	Балл
1. Определим концентрацию раствора до разбавления: Пусть $V_{\text{р-ра}} = 1 \text{ л}$ $m_{\text{р-ра}} = V_{\text{р-ра}} \cdot \rho_{\text{р-ра}} = 1000 \cdot 1,0055 = 1005,5 \text{ г}$ $m_{\text{к-ты}} = w_{\text{к-ты}} \cdot m_{\text{р-ра}} = 0,01 \cdot 1005,5 = 10,055 \text{ г}$ $C_{\text{к-ты}} = \frac{m_{\text{к-ты}}}{M_{\text{к-ты}} \cdot V_{\text{р-ра}}} = \frac{10,055}{60 \cdot 1} = 0,168 \text{ моль/л}$	2 балла
2. Определим pH 1% раствора $\text{CH}_3\text{COOH} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ $K_d = [\text{H}^+]^2 / C_{\text{к-ты}}$, тогда $[\text{H}^+]^2 = 1,75 \cdot 10^{-5} \cdot 0,168 = 2,94 \cdot 10^{-6}$, $[\text{H}^+] = 1,715 \cdot 10^{-3}$ $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = 2,77$	4 балла
3. Концентрация раствора после разбавления: $\text{pH}' = 3$ $[\text{H}^+]' = 10^{-\text{pH}'} = 10^{-3} \text{ моль/л}$ $C'_{\text{к-ты}} = \frac{([\text{H}^+'])^2}{K_d} = \frac{(10^{-3})^2}{1,75 \cdot 10^{-5}} = 0,057 \text{ моль/л}$	4 балла
4. Объем раствора после разбавления: $V = 0,168 \text{ моль} / 0,057 \text{ моль/л} = 2,947 \text{ л}$ Объем воды, который необходимо добавить к первоначальному раствору: $V'_{\text{H}_2\text{O}} = 2947 - 1000 = 1947 \text{ мл} = 1,947 \text{ л}$	4 балла
$\alpha = \sqrt{\frac{K_d}{C_{\text{к-ты}}}} = \sqrt{\frac{1,75 \cdot 10^{-5}}{0,168}} = 0,0102 \text{ или } 1,02\%$ $\alpha' = \sqrt{\frac{1,75 \cdot 10^{-5}}{0,057}} = 0,0175 \text{ или } 1,75\%$	2 балла
5. Определим массу и объем кислоты, которую необходимо добавить к разбавленному раствору, чтобы массовая доля стала 1% (0,01)	4 балла

Содержание правильного ответа	Балл
Пусть $m_{70\% \text{ р-ра}} = x$, тогда $m_{70\% \text{ к-ты}} = 0,7x$ $m_{\text{общ. р-ра}} = m_{\text{нач.р-ра}} + m_{70\% \text{ р-ра}} = 2947 \cdot 1,0055 + x = 2963 + x$ $m_{\text{общ. к-ты}} = m_{\text{нач.к-ты}} + m_{70\% \text{ к-ты}} = 10,055 + 0,7x$ $0,01 = (10,055 + 0,7x)/(2963 + x)$ $m_{70\% \text{ р-ра}} = x = 28,36 \text{ г}$ $V_{70\% \text{ р-ра}} = 28,36/1,069 = 26,54 \text{ мл}$	
ИТОГО	20 баллов

Задание 11-5 (мысленный эксперимент)

В химической лаборатории в вытяжном шкафу обнаружили 5 колб без подписей. Для идентификации содержимого колб использовали следующие вещества: свежеприготовленный $\text{Cu}(\text{OH})_2$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$; медная проволока, покрытая CuO ; K_2CO_3 . В таблице приведены результаты взаимодействия данных веществ с содержимым колб.

	1	2	3	4	5
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	-	Ярко-синий раствор	Красный осадок	Голубой раствор	Красный осадок Выделение газа
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$	-	-	Осаждение металла Выделение газа	-	Осаждение металла Выделение газа
CuO	Окраска оксида медной проволоки меняется с чёрной на красную	-	-	Голубой раствор	Голубой раствор
K_2CO_3	-	-	-	Выделение газа	Выделение газа

Вопросы

- 1) Предположите, к каким классам органических соединений относятся вещества в колбах 1 – 5. Укажите, для какого вещества можно дать конкретное название.
- 2) Запишите химические реакции, которые протекают с содержимым колб 1 – 5 (на примерах представителей вышеперечисленных классов органических соединений).

Критерии оценивания

Содержание правильного ответа	Балл
Колба 1 – одноатомный первичный спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	2
Колба 2 – многоатомный спирт	2

Содержание правильного ответа	Балл
$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—OH} \\ \\ 2 \text{ CH—OH} + \text{Cu(OH)}_2 \longrightarrow \\ \\ \text{CH}_2\text{—OH} \\ \text{глицерин} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—OH} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{CH—O} \quad \text{O—CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{CH}_2\text{—O} \quad \text{O—CH} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \text{HO—CH}_2 \\ \text{глицерат меди (II)} \end{array} + 2\text{H}_2\text{O} $	
Колба 3 - альдегид $ \begin{array}{l} \text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} \\ \text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag(NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2\text{Ag} \\ \downarrow + 3\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \end{array} $	3
Колба 4 – карбоновая кислота $ \begin{array}{l} 2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O} \\ 2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CuO} \xrightarrow{t^\circ} (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} \\ 2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COOK} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \end{array} $	4
Колба 5 – муравьиная кислота (данное соединение определяется однозначно) $ \begin{array}{l} \text{HCOOH} + 2\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O} \\ \text{HCOOH} + 2[\text{Ag(NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2\text{Ag} \downarrow + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \\ \text{HCOOH} + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{HCOOK} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \\ 2\text{HCOOH} + \text{CuO} \rightarrow (\text{HCOO})_2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} \end{array} $	5
ИТОГО	20 баллов