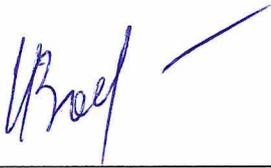
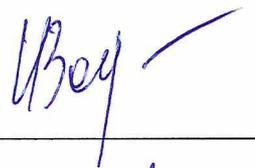
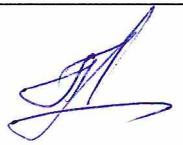
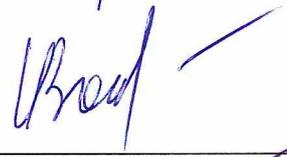
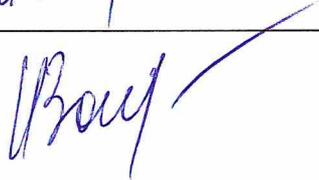


Бланк оценивания работ теоретического тура
регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по химии 2025/2026
учебный год

ШИФР		X-09-02-1	
№ задачи	Баллы	Подписи членов жюри	
1	5		
2	5		
3	2,5		
4	6		
5	2		
ИТОГО		20,5	

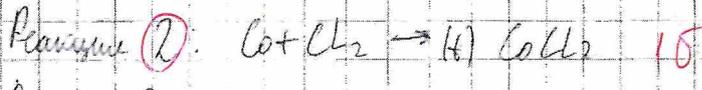
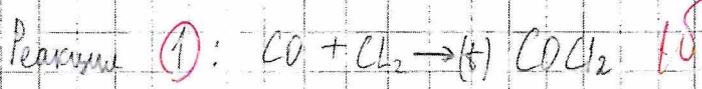
Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи!!

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

Задача <u>9-1</u>	Лист <u>1/1</u>	Оценка <u>5</u>	Шифр <u>И-09-01-1</u>
-------------------	-----------------	-----------------	-----------------------

1. Вещество A ¹⁵ - CO (угарный газ)
 Вещество B - Co (кобальт)
 Вещество A₁ ¹⁵ - COCl₂ (фосген)
 Вещество B₁ - CoCl₂ (хлорид кобальта)
 Вещество I ¹⁵ - Cl₂ (хлор)
 Вещество II -
 Вещество C -
 Вещество D -
 Вещество C₁ -
 Вещество D₁ -
 Вещество III - HNO₃
 Вещество IV -



Реакция 3:

Реакция 4:

Реакция 5:

Реакция 6:

Реакция 7:

$\sum = 5 \cdot 5$

ИТОГО: 20,5.

Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи!!

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

Задача <u>9-2</u>	Лист <u>1/1</u>	Оценка <u>5</u>	Шифр <u>X-09-02-1</u>
-------------------	-----------------	-----------------	-----------------------

1. Реакции 1: $Ba + Br_2 \xrightarrow{t} BaBr_2$ 10
- Реакции 2: $B_2 + 3Br_2 \xrightarrow{t} 2BBr_3$
- Реакции 3: $Br_2 + Be \xrightarrow{t} BeBr_2$ 10
- Реакции 4: $Bi + 2Br \xrightarrow{t} BiBr_3$
- Реакции 5: $Ba + 2H_2O \xrightarrow{t} Ba(OH)_2 + H_2 \uparrow$ 10
- Реакции 6: $Ba_3Br_2 + 6HNO_3 \xrightarrow{t} Ba(NO_3)_2 + 2HBr$
- Реакции 7: $Ba(NO_3)_2 + Na_2SO_4 \xrightarrow{t} BaSO_4 \downarrow + 2NaNO_3$ 10
- Реакции 8: $Be + 2NaOH + 2H_2O \xrightarrow{t} Na_2[Be(OH)_4] + H_2 \uparrow$ 10
- Реакции 9: $BaCO_3 + BeO \xrightarrow{t} BaBeO_2 + CO_2 \uparrow$

2. Вернется А: Ba_3Br_2
- Вернется С: $BaBeO_2$
- Вернется D: $BiBr_3$
- Вернется E: BBr_3

3. Степень окисления - +2, u +4

$\Sigma = 50$

Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи!!

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

Задача <u>9-3</u>	Лист <u>1/2</u>	Оценка <u>2,5</u>	Шифр <u>2-09-02-1</u>
-------------------	-----------------	-------------------	-----------------------

1.

$$m = \rho V$$

$$\rho_{\text{железа}} = 8920 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{золота}} = 19300 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_{\text{объём}} = \frac{m_{\text{объём}}}{V_{\text{объём}}}$$

$$m_{\text{ж}} \text{ в } 1 \text{ м}^3 \text{ монеты} = 0,3 \cdot 19300 = 5790 \text{ кг}$$

$$m_{\text{ж}} \text{ в } 1 \text{ м}^3 \text{ монеты} = 0,1 \cdot 8920 = 892 \text{ кг}$$

$$m_{\text{объём}} = 5790 + 892 = 6682 \text{ кг}$$

$$\rho_{\text{объём}} = 6682 \text{ кг/м}^3$$

$$V_{\text{серебря}} = 0,8 \cdot 0,4 \cdot 0,4 = 0,128 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{монета}} = 0,128 \cdot 0,8 = 0,1024 \text{ м}^3$$

$$m_{\text{серебря}} = 19300 \cdot 0,1024 = 1970,0288 \text{ кг}$$

$$V_{\text{ж}} \text{ в } 1 \text{ серебря} = 0,1024 \cdot 0,8 = 0,08192 \text{ м}^3$$

$$m_{\text{ж}} \text{ в } 1 \text{ серебря} = 0,08192 \cdot 19300 = 1581,056 \text{ кг}$$

$$m_{\text{ж}} = 1581,056 \cdot 6 = 9486,336 \text{ кг} = 9486336 \text{ г}$$

$$\text{Цена в рублях} = 9486336 \cdot 10000 = 94863360000 \text{ р}$$

$$\text{Остаток масса серебря} = 1970,0288$$

$$\text{Остаток рубль} = 94863360000 \text{ рублей}$$

$$\Sigma = 2,5$$

Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи!!

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

Задача <u>9 - 3</u>	Лист <u>2 / 2</u>	Оценка	Шифр	<u>К-09-02-1</u> —
---------------------	-------------------	--------	------	-----------------------

2. 15 0,55
 Вещество I - шариковая скорлупа Состав: $KNO_3 + KCl$
 Реакция 1: $Al + KNO_3 + KCl \rightarrow AlCl_3 + H_2O + NO_2$

Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи!!

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

Задача <u>9-4</u>	Лист <u>1/1</u>	Оценка <u>6</u>	Шифр <u>Ж-09-02-1</u>
-------------------	-----------------	-----------------	-----------------------

1. Вещество А - NaOH —

Вещество В - SO_2 35

Вещество С - H_2SO_4 35

2. H_2O —

3. Сульфаты —

$\Sigma = 65$

Укажите номер задачи, решение которой записано на этом листе

Укажите номер листа и общее число листов отдельно для каждой задачи!!

Поля «оценка» и «шифр» участниками не заполняются

Задача 9-5Лист 1 / 1

Оценка

2

Шифр

К-09-02-1
-

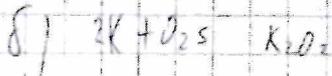
$$1. \Delta H^0 = \sum (n \cdot \Delta H_{\text{продукты}}) - \sum (n \cdot \Delta H_{\text{реагенты}})$$



$$n(K) = \frac{1}{25} \approx 0,02564 \text{ моль}$$

$$\Delta H^0 = 0,02564 \cdot (-363,14) = -9,3117 \text{ кДж}$$

Ответ: $Q = 9,3117 \text{ кДж}$



$$n(K) = 0,02564$$

$$\Delta H^0 = 0,02564 \cdot (-495,8) = -12,7128 \text{ кДж}$$

Ответ: $Q = 12,7128 \text{ кДж}$



$$n(K) = 0,02564$$

$$\Delta H^0 = 0,02564 \cdot (-784,51) = -20,128 \text{ кДж}$$

Ответ: $Q = 20,128 \text{ кДж}$ 10

Вывод: самый выгодный продукт реакции — KO_2 10

$$\Sigma = 20$$

Ф.И.О. участника (полностью) Ковылов Семён АндреевичЭкспериментальный тур ВСОШ по химии 2025-2026 уч. г.
Региональный этап

Листы 1.1 и 1.2			Лист 2								ТБ (-0,5 б.)	Повторная выдача раствора (-1 б. за каждое вещество)
А (1 б.)	Б (2,5 б.)	В (9 б.)	идентификация веществ в пробирках									
			1 (1,5 б.)	2 (1,5 б.)	3 (1,5 б.)	4 (1,5 б.)	5 (1,5 б.)	6 (1,5 б.)	7 (1,5 б.)	8 (1,5 б.)		
0,75	2,5	3,25 -1,75	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,5	-
Итого за экспериментальный тур: <u>20,75</u> баллов												
Член жюри: <u>Борисов</u> (Борисов Борис) подпись Фамилия И.О.												
С выставленными баллами согласен (согласна): <u>Ковылов Семён Андреевич</u> подпись Фамилия И.О. участника												

В **восьми** пронумерованных пробирках для идентификации Вам *могут быть* предоставлены водные растворы индивидуальных веществ из следующего списка:



- А) Некоторые из перечисленных выше веществ имеют тривиальные названия. Попробуйте их вспомнить и напишите для них химические формулы.

питьевая сода NaHCO_3 чилийская селитра KNO_2 9,75
купоросное масло H_2SO_4 нашатырь NH_4Cl

- Б) В водном растворе идентифицируемые вещества (NH_4Cl , KNO_2 , KI , NaOH , Na_2SO_3 , NaNO_3 , BaCl_2 , NaHCO_3 , KHSO_4 , H_2SO_4) имеют разную реакцию среды (рН раствора). Считая, что на значение рН этих свежеприготовленных растворов **не имеет влияние атмосфера воздуха**, приведите формулы веществ, которые:

– практически не подвергаются гидролизу и должны иметь нейтральную реакцию среды:

KI NaNO_3 ~~NaNO_2~~ BaCl_2 9,75

– должны иметь кислую (слабокислую) реакцию среды:

H_2SO_4 NH_4Cl KHSO_4 9,75

– должны иметь щелочную (слабощелочную) реакцию среды:

NaOH Na_2KCO_3 Na_2SO_3 KNO_2 1

Σ -2,5

Ф.И.О. участника (полностью)

Новиков Семён Андреевич

В) В таблице, выданной Вам в **Приложении** (оно остается у Вас до окончания экспериментального тура), обозначены реакции [1-12].

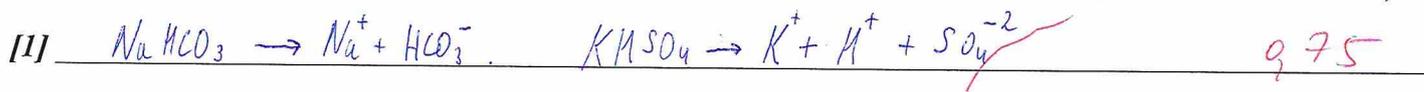
Предложенные для идентификации "кислые соли" (NaHCO_3 и KHSO_4) в водном растворе имеют разную реакцию среды (одна – щелочную, другая – кислую). Попробуем разобраться, почему?

Возможно, Вам пригодятся приведенные ниже справочные данные (расчетов от Вас не требуется!):

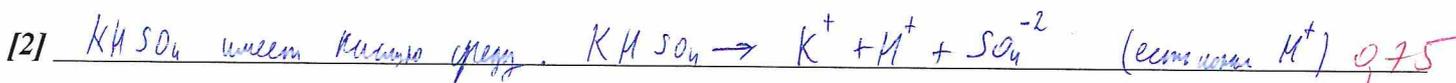
диссоциация серной кислоты (H_2SO_4): по первой ступени – "сильная" кислота, $K_{a2} = 2 \cdot 10^{-2}$;

диссоциация "угольной кислоты" (" H_2CO_3 "): $K_{a1} = 4 \cdot 10^{-7}$, $K_{a2} = 5 \cdot 10^{-11}$.

Напишите уравнение реакции диссоциации в водном растворе NaHCO_3 или KHSO_4 (для любой из солей на Ваш выбор; обе эти соли в водном растворе диссоциируют практически идентично):



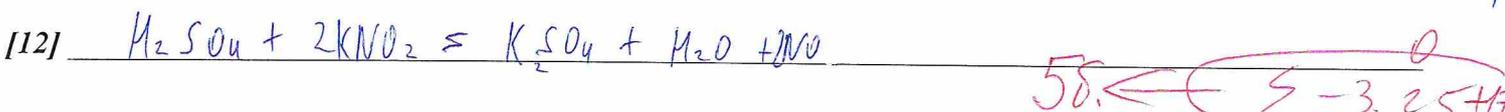
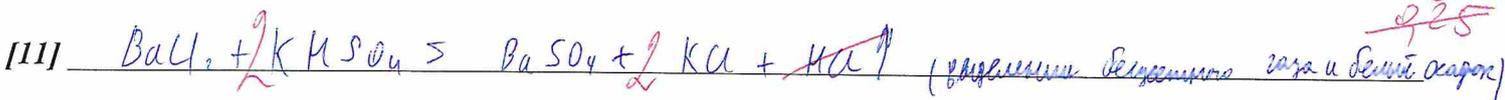
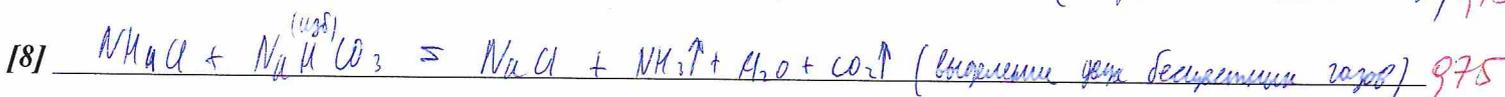
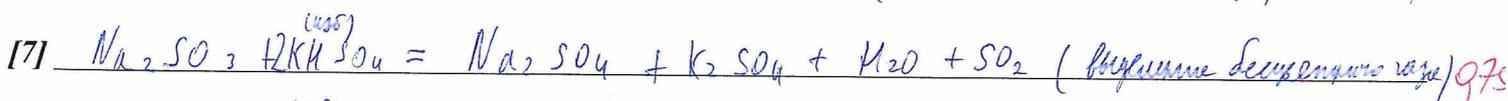
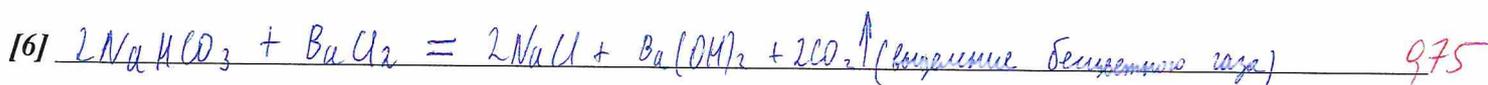
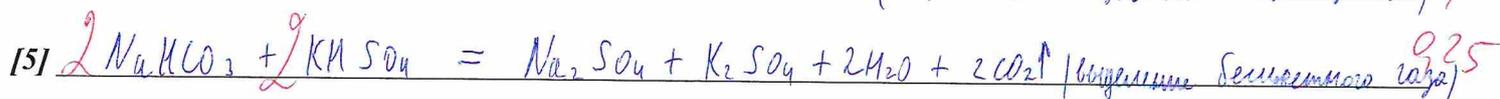
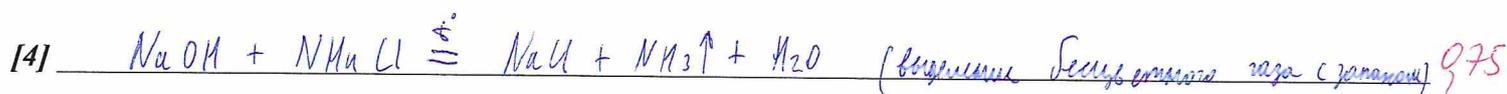
Водный раствор какой из этих "кислых солей" (NaHCO_3 или KHSO_4) имеет кислую реакцию среды? Напишите уравнение реакции в ионном виде, которое объясняет это.



Водный раствор какой из этих "кислых солей" (NaHCO_3 или KHSO_4) имеет щелочную реакцию среды? Напишите уравнение реакции в ионном виде, которое объясняет это.



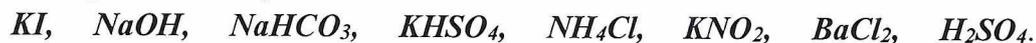
Напишите уравнения реакций [4–12], учитывая указанные в Приложении условия их проведения. Обозначьте основные признаки протекания этих реакций (выпадение осадка (\downarrow) и его цвет (в том числе – «белый»); выделение газа (\uparrow) и его цвет (в том числе – «бесцветный»)).



прикрепляется к Листу 1.1 (проверенному и подписанному членом Жюри и Участником)

Ф.И.О. участника (полностью) Новиков Семён Андреевич

В восьми пронумерованных пробирках 1–8 для идентификации Вам предоставлено по ~10 мл ~0,5 М водных растворов *индивидуальных* веществ:



Известно, что пробирки под номерами 7 и 8 не содержат растворы солей.

Используя содержимое пробирок 1–8, а также дополнительно предоставленное лабораторное оборудование, *идентифицируйте содержимое каждой из пробирок.*

Дополнительное лабораторное оборудование:

- 8 пипеток Пастера (для каждой идентифицируемой пробирки) – каждому участнику, (советуем сразу их пронумеровать маркером, чтобы не перепутать в дальнейшем);
- штатив с 10 пробирками для проведения качественных реакций – каждому участнику;
- универсальная индикаторная бумага – одна туба (30-40 полосок по ~1 см) на 3-4 участников;
- «маркер» – один на 3-4 участников;
- промывалка с дистиллированной водой (200-250 мл) – одна на 3-4 участников;
- водяная баня – одна на 3-4 участников;
- пробиркодержатель – один на 3-4 участников.

Уважаемые участники!

При проведении реакций по идентификации некоторых веществ у Вас в пробирках могут выделяться газы с неприятными запахами!

Во избежание загрязнения воздуха в лаборатории, просьба:

сразу после определения этих газов тщательно вымыть пробирки с реакционными смесями!

Ответ на экспериментальное задание:

Результат Вашего определения содержимого пробирок 1–8 представьте ниже.

Растворенное вещество	
Пробирка [1]	KNO_2 1,5
Пробирка [2]	$KHSO_4$ 1,5
Пробирка [3]	NH_4Cl 1,5
Пробирка [4]	$BaCl_2$ 1,5
Пробирка [5]	$NaHCO_3$ 1,5
Пробирка [6]	KI 1,5
Пробирка [7]	$NaOH$ 1,5
Пробирка [8]	H_2SO_4 1,5

12