



- 4 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления железа в этом соединении: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Формула вещества	Степень окисления железа
А) $\text{FeS}_2$	1) + 3
Б) $\text{KFeO}_2$	2) + 2
В) $\text{K}_2\text{FeO}_4$	3) 0
	4) + 6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 5 Из предложенного перечня выберите два вещества, в каждом из которых содержится как ионная, так и ковалентная связь.

- 1) хлорид железа (II)      2) карбонат железа (II)      3) пирит  
4) железо      5) сульфид железа (II)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 6 Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые верны для характеристик железа, магния и стронция.

- 1) Химический элемент образует оксид состава ЭО амфотерного характера.  
2) Химический элемент образует оксид состава ЭО основного характера.  
3) На внешнем энергетическом уровне атома содержится один электрон.  
4) При взаимодействии простого вещества с хлором образуют соль  $\text{ЭCl}_2$ .  
5) При взаимодействии простого вещества с соляной кислотой образуют соль  $\text{ЭCl}_2$ .

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 7 Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и солеобразующий оксид.

- 1)  $(\text{FeOH})_2\text{CO}_3$       2)  $\text{FeCO}_3$       3)  $\text{NaHSO}_4$       4)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$       5)  $\text{CO}$

Запишите в поле ответа сначала номер кислой соли, а затем номер солеобразующего оксида

Ответ:

--	--

- 8 Какие два из перечисленных веществ вступают в реакцию с хлоридом железа (III)?

- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$       2)  $\text{Fe}$       3)  $\text{H}_2\text{O}$       4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$       5)  $\text{NaOH}$

Запишите номера выбранных ответов.

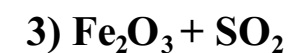
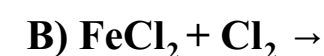
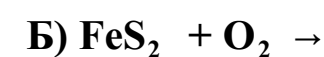
Ответ:

--	--

- 9 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНОЕ (-ЫЕ) ВЕЩЕСТВО (-А)

ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

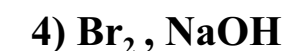
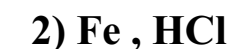
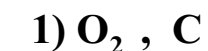
Ответ:

А	Б	В

- 10 Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых оно может вступать в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11 Из предложенного перечня выберите два вещества, у которых протекает реакция разложения без изменением степени окисления:

- 1) гидроксид железа (II)
- 2) гидроксид железа (III)
- 3) нитрат железа (III)
- 4) нитрат железа (II)
- 5) оксида железа (III)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

12 Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

А)  $\text{FeCO}_3$  и  $\text{HCl}$

Б)  $\text{FeO}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)

В)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)

1) растворение осадка и

образование цветного газа

2) растворение осадка и

образование газа без цвета и запаха

3) растворение осадка и

образование газа с резким запахом

4) растворение осадка

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

13 Выберите два вещества, при полной диссоциации 1 моль которых образуется в растворе равное количество катионов и анионов.

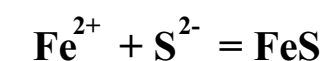
- 1) сульфат железа (II)
- 3) нитрат железа (II)
- 5) фосфат меди (II)

- 2) оксид железа (II)
- 4) хлорид натрия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

14 Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1) хлорид железа (II) и сероводород   | 4) бромид железа (III) и сульфид натрия  |
| 2) хлорид железа (II) и сульфид калия | 5) бромид железа (II) и сульфид натрия   |
| 3) оксид железа (II) и сероводород    | 6) сульфид железа (II) и соляная кислота |

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

15 Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции, и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА ПРОЦЕССА

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

А)  $\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^{+2}$

Б)  $\text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$

В)  $\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^{+6}$

1) окисление

2) восстановление

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

16 Из перечисленных суждений о правилах работы с веществами в лаборатории и в быту выберите одно или несколько верных.

- 1) Железный купорос является чистым веществом.
- 2) Смесь серы и железных стружек можно разделить магнитом.
- 3) Смесь никелевых и железных стружек можно разделить магнитом.
- 4) Железный термит можно использовать как бенгальский огонёк.
- 5) Отбор сыпучих веществ из исходной тары осуществляется с помощью шпателя.

Запишите в поле ответа номер(а) верного(-ых) суждения(-й).

Ответ:

\_\_\_\_\_

- 17 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

- А) FeS и CuS  
Б) FeCl<sub>2</sub> и ZnCl<sub>2</sub>  
В) FeO и CuO

РЕАКТИВ

- 1) NaOH  
2) лакмус  
3) H<sub>2</sub>O  
4) HCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Ответом к заданиям 18, 19 является целое число или конечная десятичная дробь. Ответы сначала укажите в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин в бланке ответа указывать не нужно.

Задания 18 и 19 выполняются с использованием следующего текста.

Основным компонентом некоторого железосодержащего препарата является тетрагидрат хлорида железа(II) (FeCl<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O). Железо – важный элемент в составе гемоглобина крови, поэтому тетрагидрат хлорида железа прописывают для восполнения дефицита железа в организме.

- 18 Вычислите в процентах массовую долю железа в тетрагидрате хлорида железа(II). Запишите число с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ %

При выполнении задания 19 используйте величину, которая определена в задании 18 с указанной в нём степенью точности.

- 19 Какую массу железа (в миллиграммах) человек получает в сутки при приёме одной капсулы, в которой содержится 250 мг тетрагидрата хлорида железа(II)? Запишите число с точностью до целых.

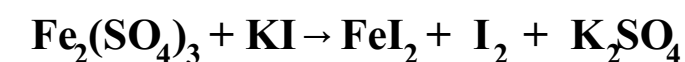
Ответ: \_\_\_\_\_ мг

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

## Часть 2

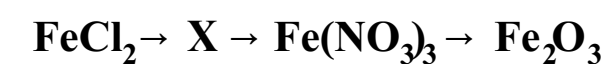
Для записи ответов на задания 20–22 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (20, 21 или 22), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 20 Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции, схема которой



Определите окислитель и восстановитель.

- 21 Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

- 22** Вычислите объём (н.у.) газа, выделившегося в результате взаимодействия избытка железа со 146 г соляной кислоты с массовой долей HCl 20%.  
В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.

### Практическое задание

Для ответа на задание 23 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (23), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво. Для оформления ответа используйте предложенную в задании табличную форму, которую следует перенести в БЛАНК ОТВЕТОВ №2.

- 23** Для проведения эксперимента выданы склянки № 1 и № 2 с растворами хлорида железа (II) и карбоната калия, а также три реактива: серная кислота, растворы карбоната натрия и хлорид натрия.
- 1) только из указанных в перечне трёх реактивов выберите два, которые необходимы для определения каждого вещества, находящегося в склянках № 1 и № 2;
  - 2) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 1;
  - 3) составьте молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества из склянки № 2;
  - 4) для оформления хода эксперимента используйте предложенную ниже таблицу;

Таблица для оформления проведения эксперимента

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки №1	Вещество из склянки №2
1			
2			
ВЫВОД:			

- 5) приступайте к выполнению эксперимента.

### Инструкция по проведению эксперимента

- 1) из склянки 1 отберите в две чистые пробирки по 1–2 мл раствора;
- 2) добавьте в одну из пробирок 1–2 мл первого из двух реактивов, а во вторую – второго из двух реактивов, отобранных Вами на этапе планирования эксперимента;
- 3) запишите наблюдаемые признаки протекания реакций (наличие/ отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора) или укажите на их отсутствие в соответствующих ячейках таблицы;
- 4) из склянки 2 отберите в две новые чистые пробирки по 1–2 мл раствора;
- 5) добавьте в одну из пробирок 1–2 мл первого из двух реактивов, а во вторую – второго из двух реактивов, отобранных Вами на этапе планирования эксперимента;
- 6) запишите наблюдаемые признаки протекания реакций (наличие/ отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора) или укажите на их отсутствие в соответствующих ячейках таблицы;
- 7) в строке «вывод» запишите формулы или названия веществ, содержащихся в склянках № 1 и № 2.

### Инструкция по выполнению практического задания

Внимание: в случае ухудшения самочувствия перед началом опытов или во время их выполнения обязательно сообщите об этом организатору в аудитории.

1. Вы приступаете к выполнению практического задания. Для этого получите лоток с лабораторным оборудованием и реактивами у специалиста по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
2. Прочтите ещё раз перечень веществ, приведённый в тексте к заданию, и убедитесь (по формулам на этикетках) в том, что на выданном лотке находятся указанные в перечне вещества (или их растворы). При обнаружении несоответствия набора веществ на лотке перечню веществ в условии задания сообщите об этом организатору в аудитории.
3. Перед началом выполнения эксперимента осмотрите ёмкости с реактивами и продумайте способ работы с ними. При этом обратите внимание на правила, которым Вы должны следовать.
  - 3.1. В склянке находится пипетка. Это означает, что отбор жидкости и переливание её в пробирку для проведения реакции необходимо проводить только с помощью пипетки. Для проведения опытов отбирают 7–10 капель реактива.
  - 3.2. Пипетка в склянке с жидкостью отсутствует. В этом случае переливание раствора осуществляют через край склянки, которую располагают так, чтобы при её наклоне этикетка оказалась сверху («этикетку – в ладонь!»). Склянку медленно наклоняют над пробиркой, пока нужный объём раствора не перельётся в неё. Объём перелитого раствора должен составлять 1–2 мл (1–2 см по высоте пробирки).
  - 3.3. Для проведения опыта требуется порошкообразное (сыпучее) вещество. Отбор порошкообразного вещества из ёмкости осуществляют только с помощью ложечки или шпателя.
  - 3.4. При отборе исходного реактива взят его излишек. Возврат излишка реактива в исходную ёмкость категорически запрещён. Его помещают в отдельную, резервную пробирку.
  - 3.5. Сосуд с исходным реактивом (жидкостью или порошком) обязательно закрывают крышкой (пробкой) от этой же ёмкости.
  - 3.6. При растворении в воде порошкообразного вещества или при перемешивании реактивов следует слегка ударять пальцем по дну пробирки.
  - 3.7. Для определения запаха вещества следует взмахом руки над горлышком сосуда направлять на себя пары этого вещества.
  - 3.8. Если реактив попал на рабочий стол, кожу или одежду, необходимо незамедлительно обратиться за помощью к специалисту по обеспечению лабораторных работ в аудитории.
4. Начинайте выполнять опыт. После проведения каждой реакции записывайте в черновик свои наблюдения за изменениями (или их отсутствием), происходящими с веществами.
5. Вы завершили эксперимент. Проверьте, соответствуют ли результаты опытов теоретическим предсказаниям. При необходимости скорректируйте их, используя записи в черновике, которые сделаны при проведении эксперимента.

## Система оценивания экзаменационной работы по химии

## Часть 1

Правильное выполнение каждого из заданий 1–3, 5–8, 11, 13–16, 18, 19 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 4, 9, 10, 12 и 17 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своем месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

При записи ответов на задания 1, 5, 6, 8, 11, 13, 14, 16 порядок следования цифр в ответе не имеет значения.

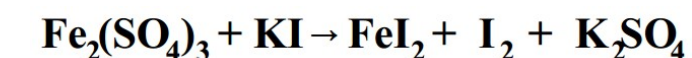
1	23	11	12
2	814	12	234
3	231	13	14
4	214	14	25
5	23	15	211
6	25	16	25
7	34	17	414
8	25	18	28
9	334	19	70
10	124		

## Часть 2

## Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

20

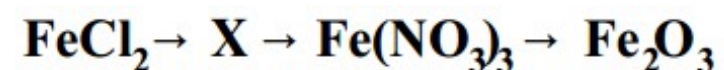
Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты в предложенной схеме реакции



Укажите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>1) Составлен электронный баланс:</p> $\begin{array}{l l} 2 & \text{Fe}^{+3} + 1\bar{e} \rightarrow \text{Fe}^{+2} \\ 1 & 2\text{I}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \end{array}$ <p>2) Указано, что KI (I) - восстановитель      <math>\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 (\text{Fe}^{+3})</math> - окислитель</p> <p>3) Составлено уравнение реакции:</p> $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{KI} = 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4$	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записаны два элемента ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
Максимальный балл	3

21 Дана схема превращений:



Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа: Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3</math></p> <p>2) <math>\text{FeCl}_3 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{AgCl}</math></p> <p>3) <math>4\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 12\text{NO}_2 + 3\text{O}_2</math></p>	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
Максимальный балл	3

22 Вычислите объём (н.у.) газа, выделившегося в результате взаимодействия избытка железа со 146 г соляной кислоты с массовой долей HCl 20%.  
В ответе запишите уравнение реакции, о которой идёт речь в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>1) Составлено уравнение <math>\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2</math></p> <p>2) Определим количество соляной кислоты: <math>m(\text{HCl}) = 146 \cdot 0,2 = 29,2 \text{ г}</math> <math>n(\text{HCl}) = 29,2 / 36,5 = 0,8 \text{ моль}</math></p> <p>3) Определим количество водорода: <math>n(\text{H}_2) = 0,4 \text{ моль}</math></p> <p>4) Определим объём водорода: <math>V(\text{H}_2) = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ л}</math></p>	
Ответ правильный и полный, включает в себя все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
Максимальный балл	3

23

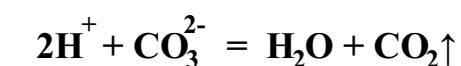
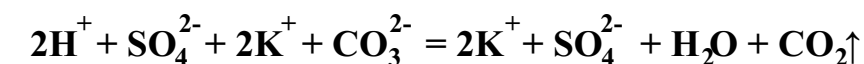
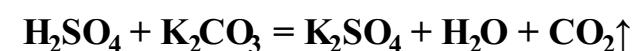
Содержание верного ответа и указания по оцениванию  
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Баллы

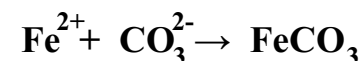
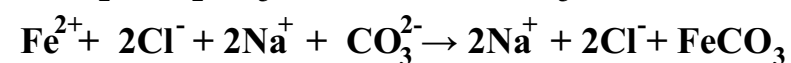
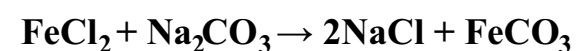
Элементы ответа:

Составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции:

1) к опыту 1:



2) к опыту 2:



№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		вещество из склянки 1	вещество из склянки 2
1	H2SO4 (или серная кислота)	образование газа без цвета и запаха	видимых признаков реакции нет
2	Na2CO3 (или карбонат натрия)	видимых признаков реакции нет	выпадение белого осадка
ВЫВОД		K2CO3	FeCl2

### К1. Составление уравнений реакций

Верно составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакций, проводимых при определении веществ в опытах 1 и 2	2
Верно составлены молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции, проводимых при определении вещества только в одном из опытов	1
Допущены ошибки при составлении уравнений реакций, проводимых при определении веществ в обоих опытах	0

### К2. Оформление результатов эксперимента

1) В таблице верно заполнена строка для опыта 1 (записан реактив, приведены наблюдаемые признаки реакции с веществами из склянок № 1 и № 2 (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора)); 2) в таблице верно заполнена строка для опыта 2 (записан реактив, приведены наблюдаемые признаки реакции с веществами из склянок № 1 и № 2 (наличие/отсутствие запаха у газа, цвет осадка или раствора)); 3) верно сделан вывод о нахождении веществ в склянках № 1 и № 2	3
Правильно заполнены только две любые строки таблицы. ИЛИ Представлены верные результаты выполнения опытов и вывод, но ответ дан не в табличной форме	2
Правильно заполнена только одна любая строка таблицы. ИЛИ Представлены результаты выполнения опытов и вывод, содержащие одну ошибку, но ответ дан не в табличной форме	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	
	5