

Химия



**Решение задания №29 ЕГЭ
по Химии**

Что надо знать и уметь?

Знать

процессы окисления и восстановления,
типичные окислители и восстановители

Уметь

составлять «электронный баланс» или
«электронно-ионный баланс», рас-
ставлять коэффициенты в соответствии
с составленным балансом



Правильный и полный ответ содержит следующие элементы:

- выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение окислительно-восстановительной реакции;
- составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель

Как оценивают?

Ставится 1 балл

если выбраны вещества из предложенного списка и составлено молекулярное уравнение окислительно-восстановительной реакции между ними, которое полностью соответствует условию задания:

- выбраны вещества, вступающие в окислительно-восстановительную реакцию, **признаки протекания** которой соответствуют условию задания;
- правильно составлены формулы веществ-продуктов этой окислительно-восстановительной реакции;
- расставлены коэффициенты в уравнении реакции (при этом допустимо использование кратных коэффициентов, в том числе и дробных).

Дополнительные рекомендации, которые необходимо учитывать в случае проблемных ситуаций:

- в качестве исходных веществ (окислителя и восстановителя) могут быть использованы **только вещества из предложенного списка** (вода используется в качестве среды для протекания реакций);
- **реакции диспропорционирования**, которые протекают с участием среды (раствора щелочи или кислоты), могут приниматься как верный ответ.

Реакции разложения не принимаются как правильный ответ!

Почему?

Ставится 1 балл за составление электронного баланса при условии, если:

- правильно указаны **степени окисления элемента-окислителя и элемента-восстановителя**, участвующих в процессах окисления и восстановления;
- при составлении электронного баланса любым способом показано, что **число отданных восстановителем электронов, равно числу электронов**, принимаемых окислителем: при этом может быть использован метод полуреакций (электронно-ионный баланс);
- указан окислитель и восстановитель.

Надо ли указывать названия протекающих процессов?

Почему?

Дополнительные рекомендации, которые необходимо учитывать в случае проблемных ситуаций:

- если степень окисления не указана, то считать её равной 0;
- считать верными записи, подобные следующим « Cl^{-1} », « Cl^- », « 2Cr^{3+} », « Cr^{+6} », « Cl^0 », « Cl_2^0 », которые может использовать экзаменуемый при указании степени окисления;
- считать неверными записи, подобные следующим « N_2^{3-} », « Cr_2^{6+} » (или « N_2^{-3} » « Cr_2^{+6} »);
- наличие в ответе экзаменуемого взаимоисключающих суждений или обозначений следует рассматривать как факт несформированности умения применять данные знания (например, знаки «+» и «-» в записи электронного баланса не соответствуют природе окислителя или восстановителя).

Экзаменуемый может:

- в качестве окислителя и восстановителя **указать элементы в соответствующей строчке электронного баланса**, или отдельно выписать формулы/названия веществ;
- обозначить окислитель и восстановитель даже одной буквой («В» и «О»).

Второй элемент ответа (составление электронного баланса) оценивается если:

- первый элемент ответа оценен 1 баллом;
- первый элемент ответа оценен 0 баллов из-за незначительных ошибок, таких, как пропуск 1-2 коэффициентов и пр.

В случае если выбраны вещества из списка, между которыми **невозможно** протекание окислительно-восстановительной реакции, то за молекулярное уравнение ставится 0 баллов и электронный баланс **не оценивается** – 0 баллов.

Если в ответе к заданию будут приведены уравнения нескольких реакций, то проверяется правильность записи **только первого из них**

Оценивание задания 29

1. сульфит натрия 2. хлорид бария 3. перманганат калия
4. гидроксид калия 5. оксид кремния (IV) 6. соляная кислота

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, в результате которой выделяется бесцветный газ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.



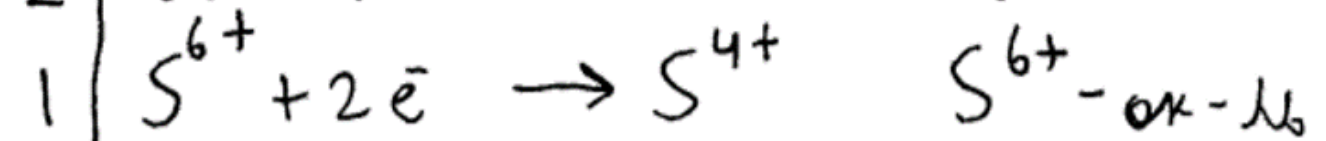
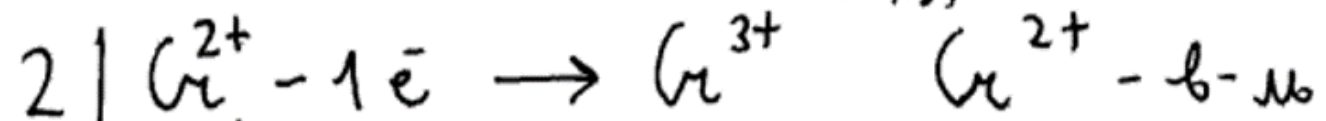
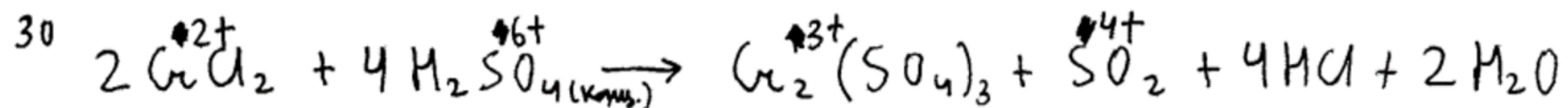
Не соответствует условию:



Критерии оценивания выполнения заданий следует рассматривать применительно к варианту ответа, предложенному экзаменуемым.

Если в ответе к данному заданию будут приведены уравнения нескольких реакций, то проверяется только первое из них.

Пример 1

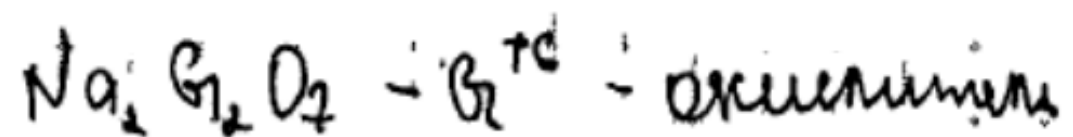
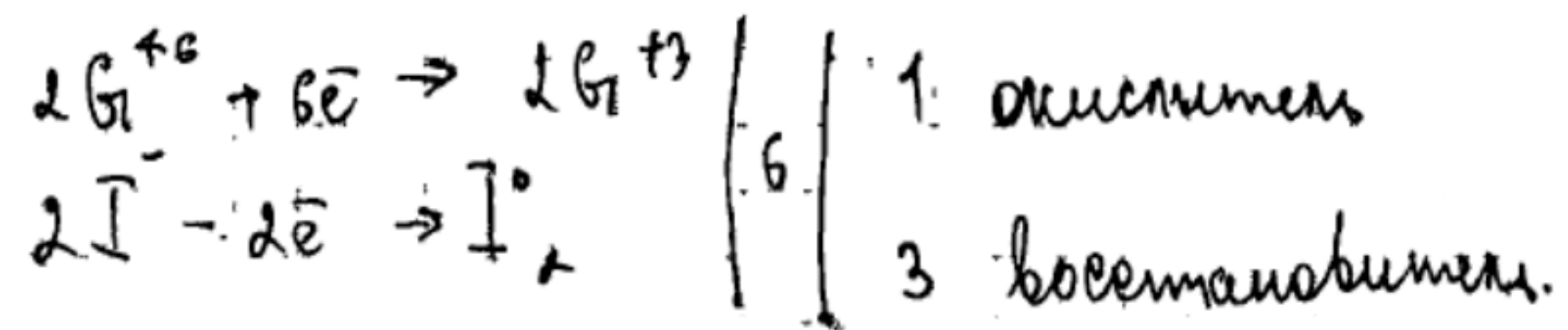
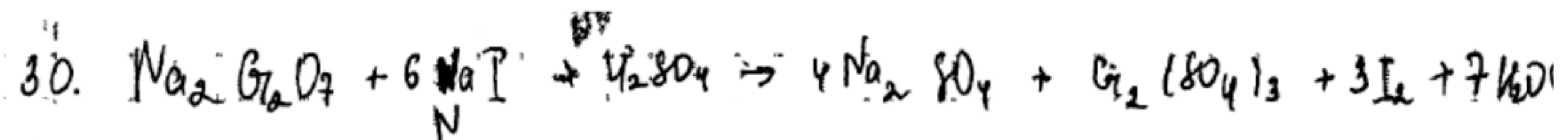


Ответ: Cr^{2+} - восстановитель, S^{6+} - окислитель.

Оценка: _____

Ошибки: _____

Пример 2



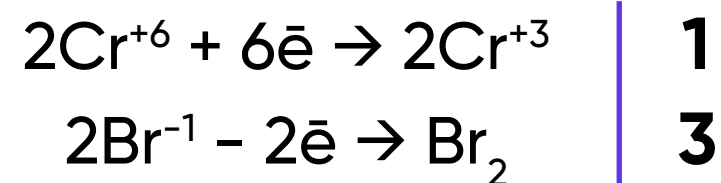
Оценка: _____

Ошибки: _____

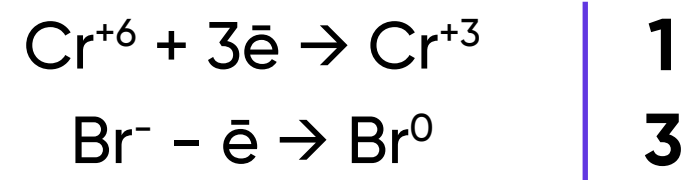


Допустимы записи:

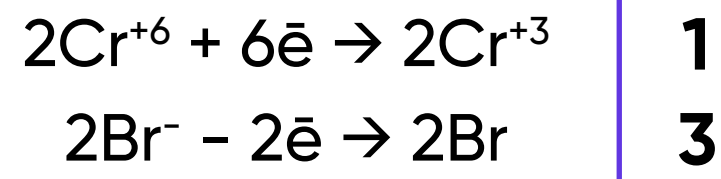
Записи степени окисления
«-» и «-1» **допустимы**



или

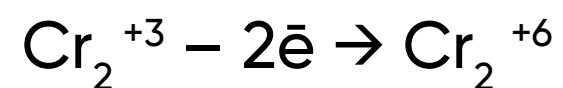


или



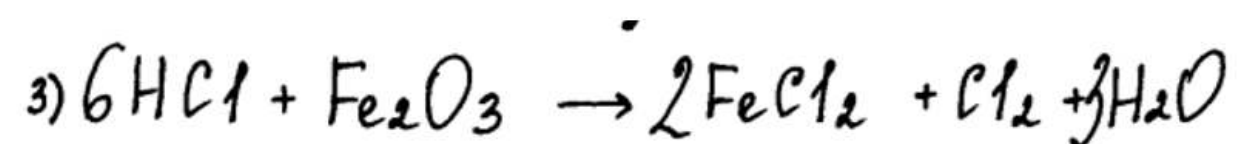
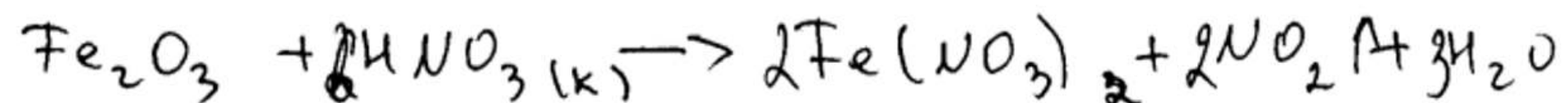
Количество принятых
и отданных электронов
может быть указано
над стрелкой

Недопустима запись:



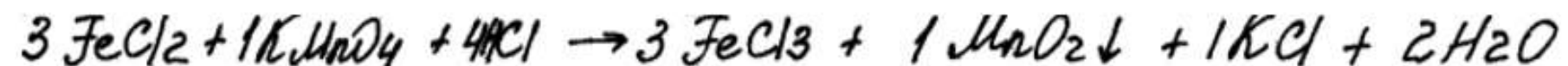
Примечание 1:

Если допущены **грубые ошибки** в составлении уравнения, **нарушена логика ОВР** или использованы **вещества не из предложенного списка**, то второй элемент ответа (электронный баланс) **не рассматривается и не оценивается**:

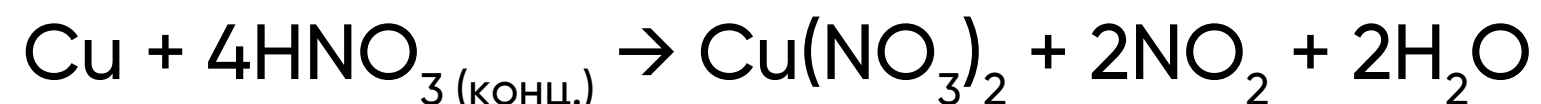


Примечание 2:

Если при выборе продукта **не учтён** характер среды или относительная устойчивость степеней окисления элементов, но логика ОВР не нарушена, то второй элемент ответа (электронный баланс) рассматривается и оценивается:



Примеры реакций с участием HNO_3

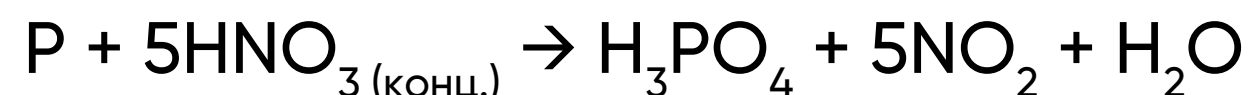
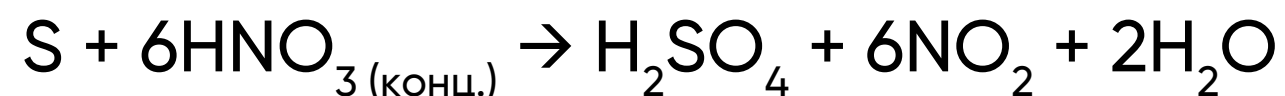


* Допускается запись NO в качестве продукта восстановления HNO_3 , при окислении сульфидов возможно образование серы.

** Однако, при наличии **взаимоисключающих записей**, например,
 $\text{Zn} + 4\text{HNO}_{3(\text{разб.})} = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$,
уравнение реакции считается составленным **неверно**.

Примеры реакций с участием HNO_3

Концентрированная HNO_3 окисляет неметаллы до высших кислот:



МОЖНО ТАК:

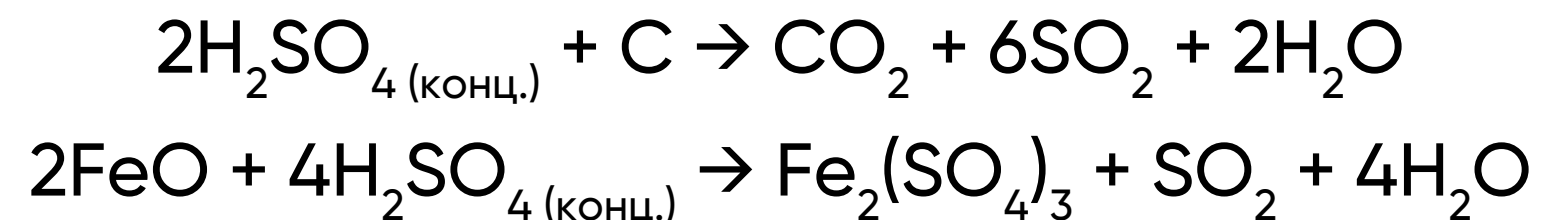


* Допускается запись NO в качестве продукта восстановления HNO_3 , при окислении сульфидов возможно образование серы.

** Однако, при наличии **взаимоисключающих записей**, например,
 $\text{Zn} + 4\text{HNO}_{3(\text{разб.})} = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$,
уравнение реакции считается составленным **неверно**.

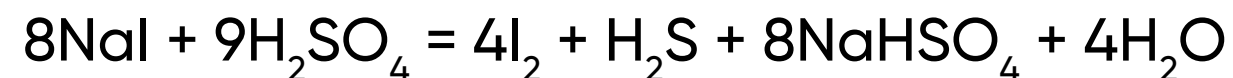
Примеры реакций с участием H_2SO_4 (конц.)

Чаще всего продуктом восстановления серной кислоты является SO_2

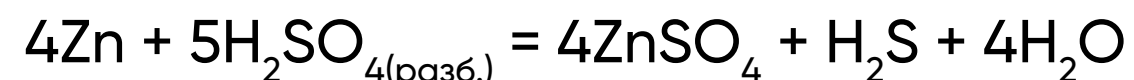


При использовании **сильных восстановителей** (активных металлов, бромидов, иодидов) **возможна** запись S и H_2S в качестве продуктов восстановления H_2SO_4 .

Если подразумевается, что серная кислота взята в избытке, возможна запись **гидросульфатов** в качестве продуктов, например:



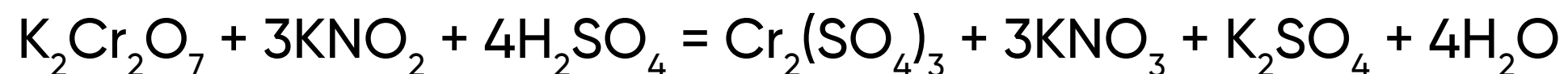
При наличии **взаимоисключающих записей**, например,



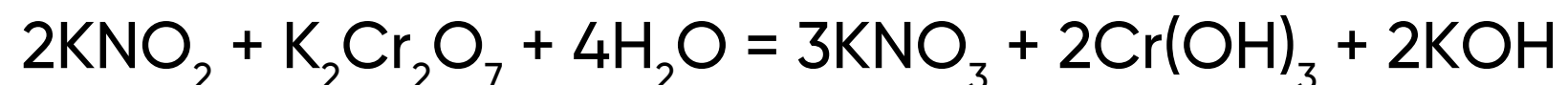
уравнение реакции считается составленным **неверно**.



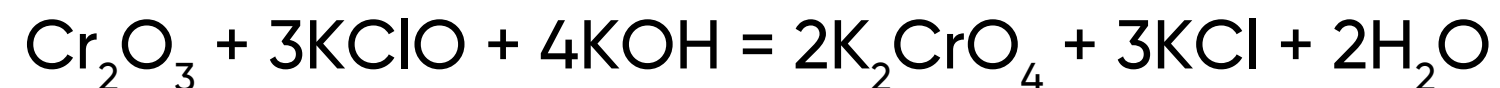
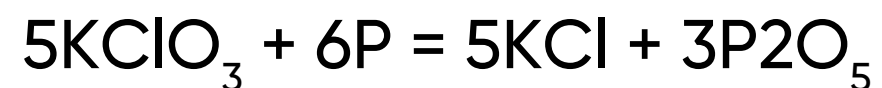
Хроматы и дихроматы чаще используют в кислой среде, восстановление протекает до соединений Cr(III):



Важно, чтобы продукты реакции были выбраны с учетом характера среды:



При использовании **кислородсодержащих соединений хлора** в качестве окислителей атомы галогенов восстанавливаются до устойчивой степени окисления -1:



* Экзаменуемый должен знать названия кислородсодержащих солей и кислот хлора: гипохлориты, хлориты, хлораты, перхлораты...

Пример 3

~ 30.



Mn^{7+} (K_2MnO_4) - окислитель.

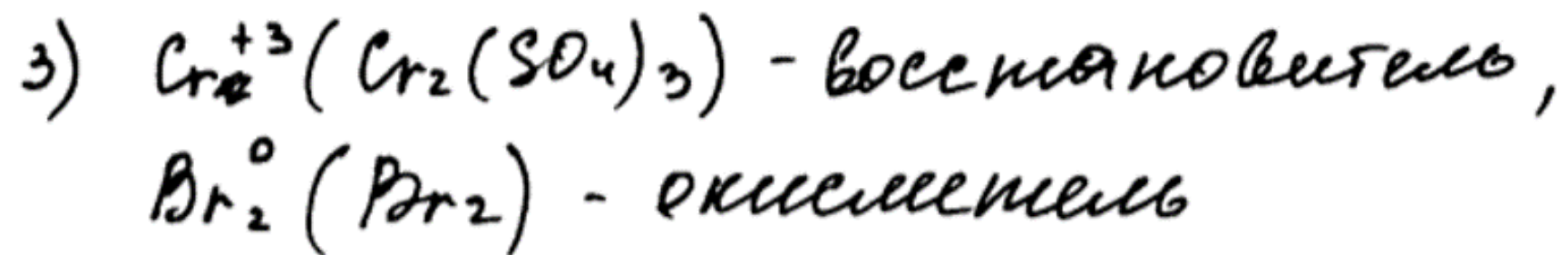
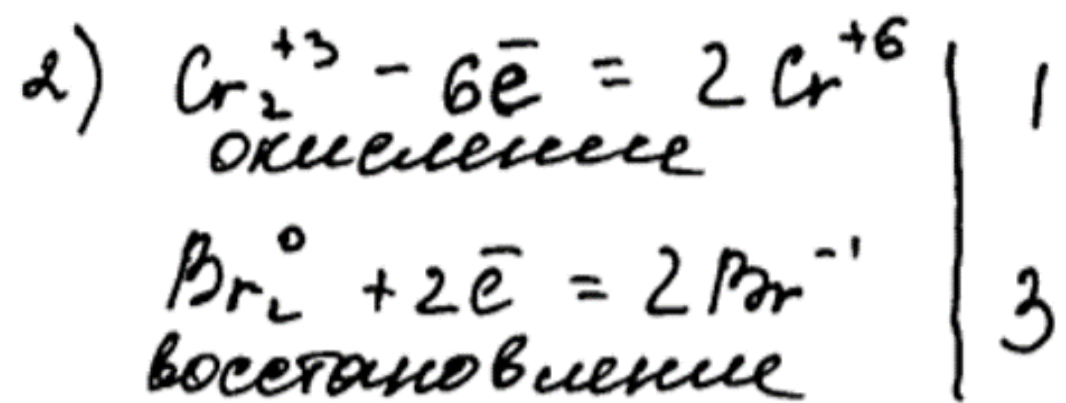
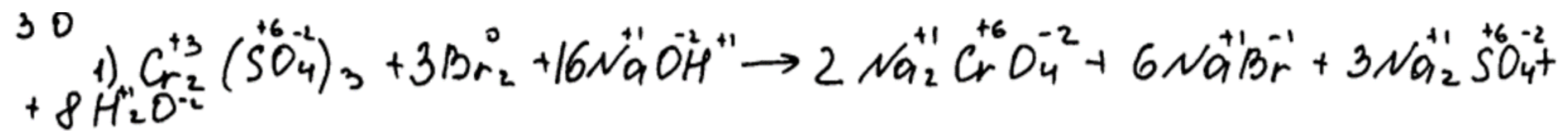
Cl^- (HCl) - восстановитель.



Оценка: _____

Ошибки: _____

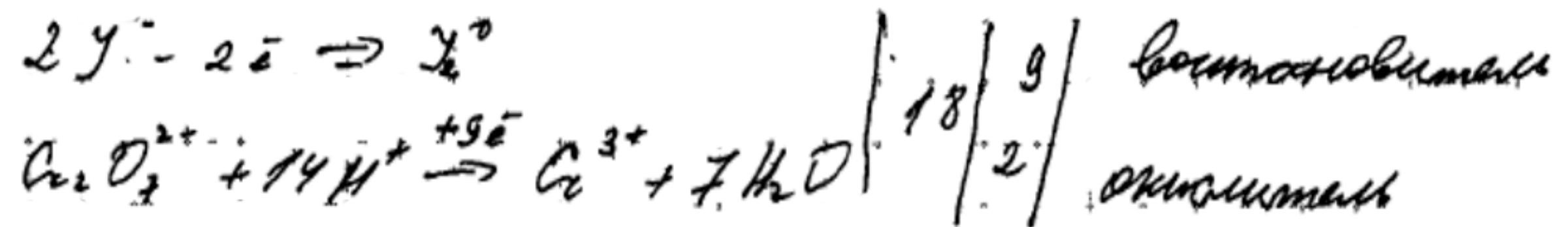
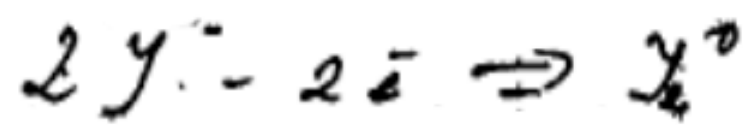
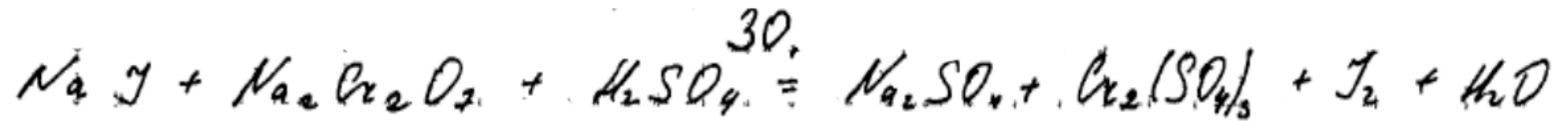
Пример 4



Оценка: _____

Ошибки: _____

Пример 5

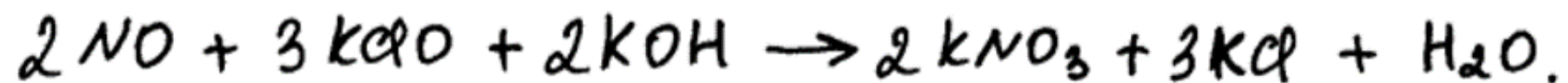


Оценка: _____

Ошибки: _____

Пример 6

N 30.



NO - восстановитель, т.к. атом азота находится в степени окисления 2+. KClO - окислитель, т.к. атом хлора находится в степени окисления 1+.

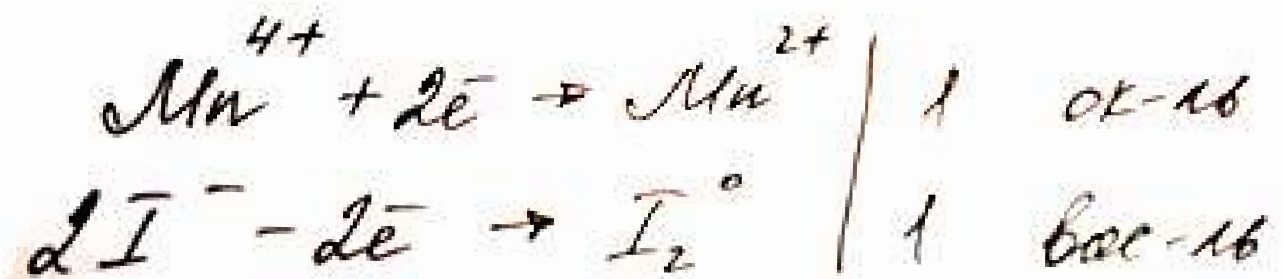
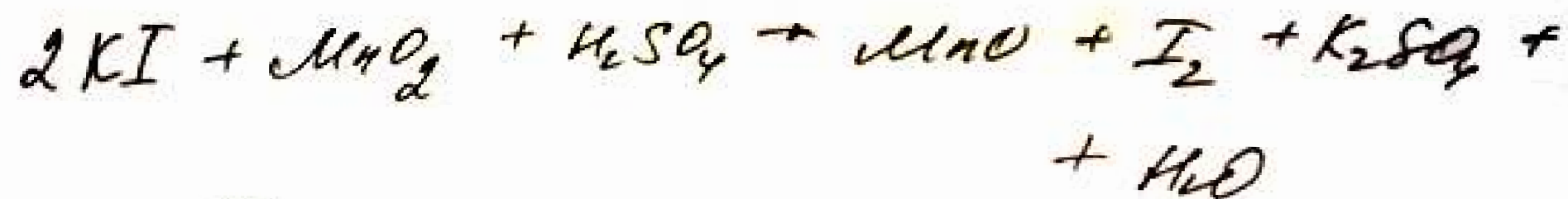
1/21

Оценка: _____

Ошибки: _____

Пример 7

Перечень веществ: иодид калия, серная кислота, гидроксид алюминия, оксид марганца(IV), нитрат магния

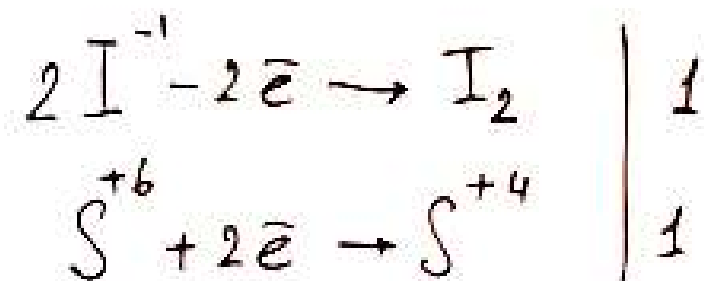
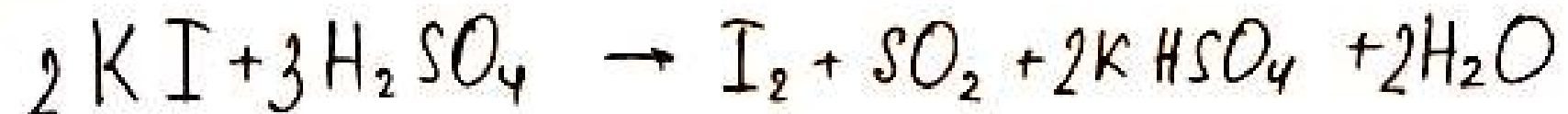


Оценка: _____

Ошибки: _____

Пример 8

Перечень веществ: иодид калия, серная кислота, гидроксид алюминия, оксид марганца(IV), нитрат магния

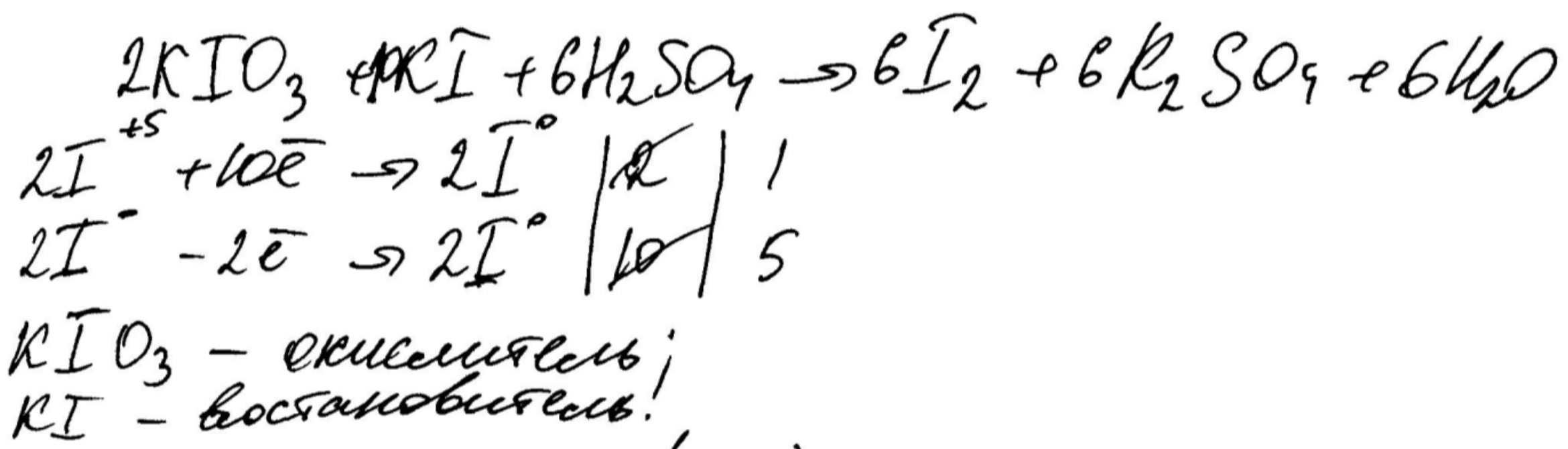


KI - восстановитель, H₂SO₄ - окислитель

Оценка: _____

Ошибки: _____

Пример 9



Оценка: _____

Ошибки: _____

Пример 1

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ:

1. ацетат бария
2. нитрит магния
3. сульфат железа (II)
4. гидроксид меди (II)
5. серная кислота

Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе, которой окислению подвергается катион металла и выделяется газ.

Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.



Пример 2

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ:

1. бром
2. сульфит калия
3. гидроксид калия
4. сульфит хрома (III)
5. хлорид железа (III)
6. нитрат бария

Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция. В этой реакции окислителем и восстановителем является одно и то же вещество, а число электронов, участвующих в процессе окисления, не равно числу электронов, участвующих в процессе восстановления (в расчете на один атом). Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.



Пример 3

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ:

1. серная кислота
2. дихромат калия
3. гидроксид натрия
4. сульфит аммония
5. сульфат железа (II)
6. гидроксид меди (II)

Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми в кислой среде протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции степень окисления меняется только у атомов металлов.

Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.



Пример 4

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ:

1. пероксид натрия
2. гидроксид натрия
3. сульфат железа (II)
4. нитрит кальция
5. разбавленная серная кислота
6. оксид кремния

Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми в кислой среде протекает окислительно-восстановительная реакция без выделения газа.

Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.



Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ:

1. аммиак
2. пероксид водорода
3. фторид калия
4. гидроксид калия
5. гексагидроксохромат калия
6. хлорид магния

Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми в щелочной среде протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции наблюдается изменение цвета раствора.

Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.



