



Финишная прямая подготовки к ЕГЭ по химии: на что обратить внимание выпускников, чтобы не потерять заветные баллы

ЛЕКТОР Доронькин В.Н.

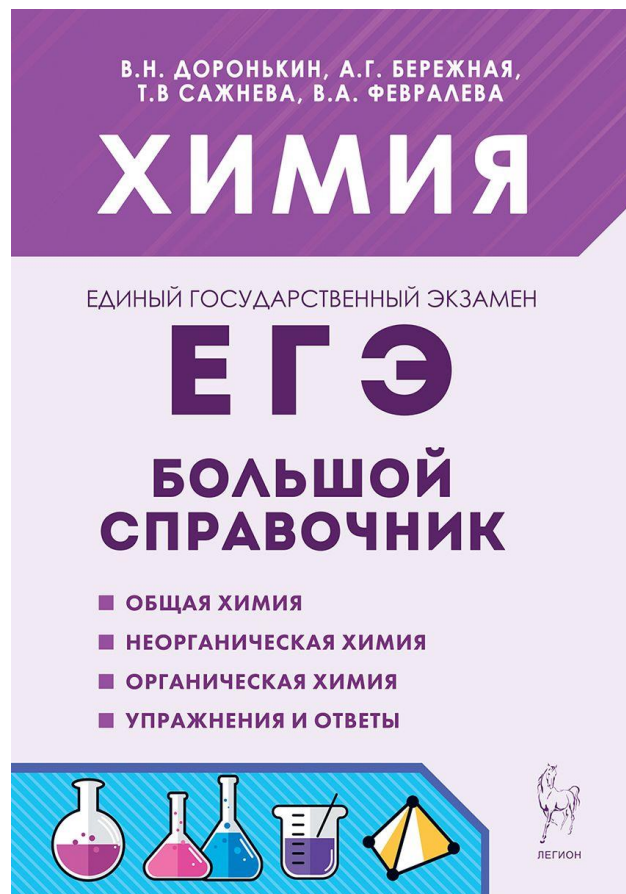
ЕГЭ–2025



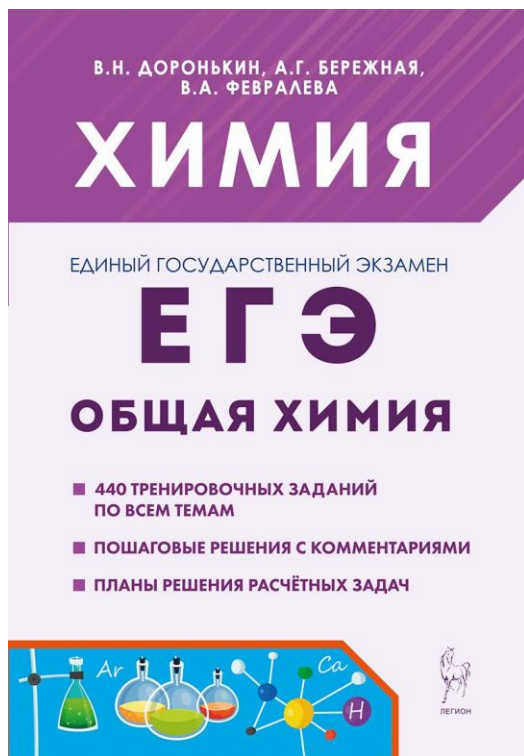
ОГЭ–2025



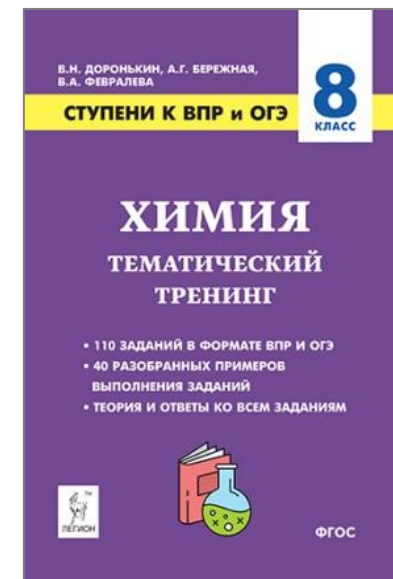
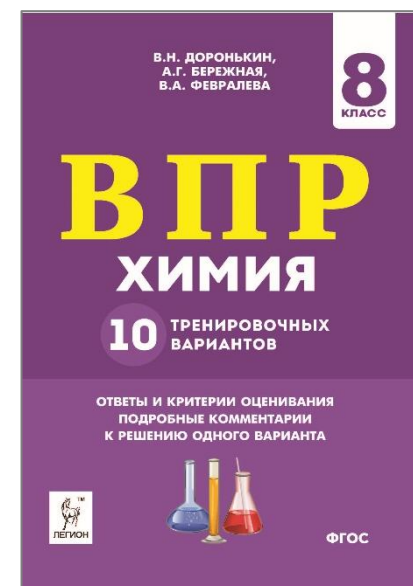
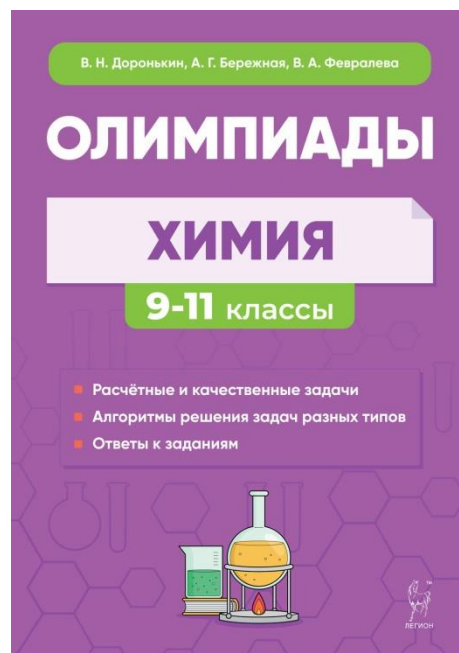
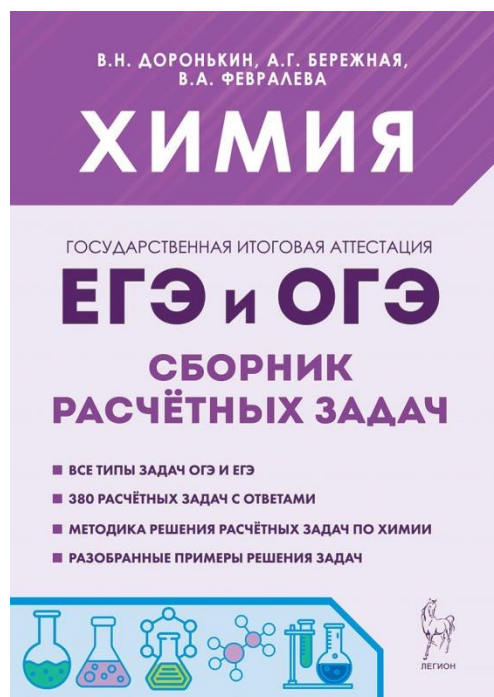
8–11 классы



8–11 классы



8–11 классы



Результаты ЕГЭ по химии за 2021-2024 годы

Год	Процент выполнения группами экзаменуемых с разными уровнями подготовки			
	группа 1	группа 2	группа 3	группа 4
	(0-35 баллов)	(36-60 баллов)	(61-80 баллов)	(81-100 баллов)
2024	18%	36%	26%	20%
2023	18%	36%	28%	19%
2022	21%			26%
2021	25%	35%	30%	12%

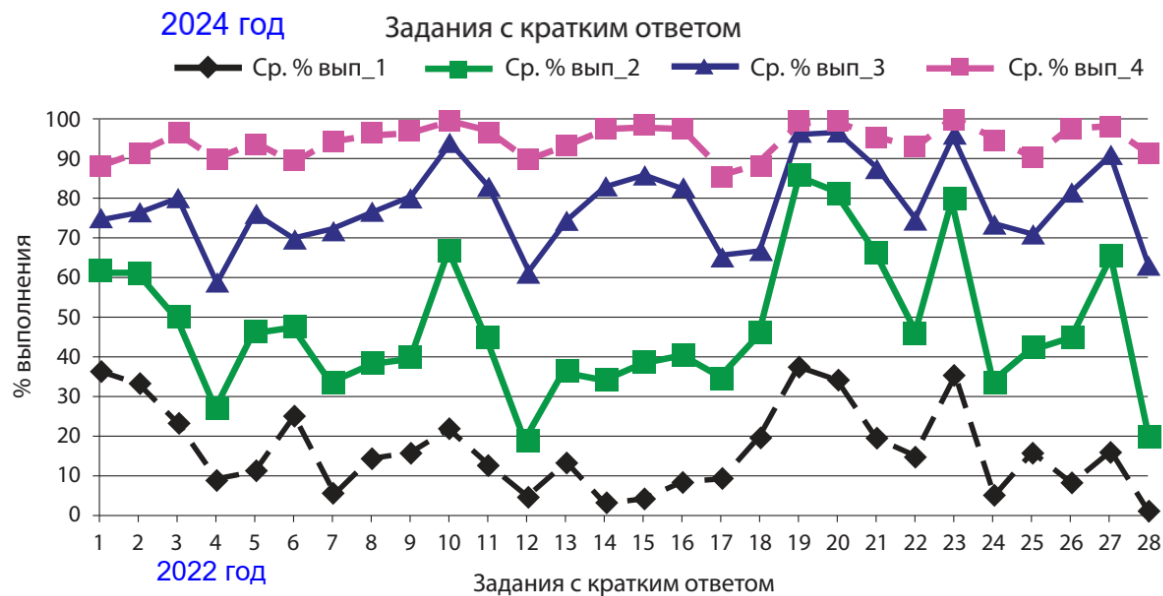
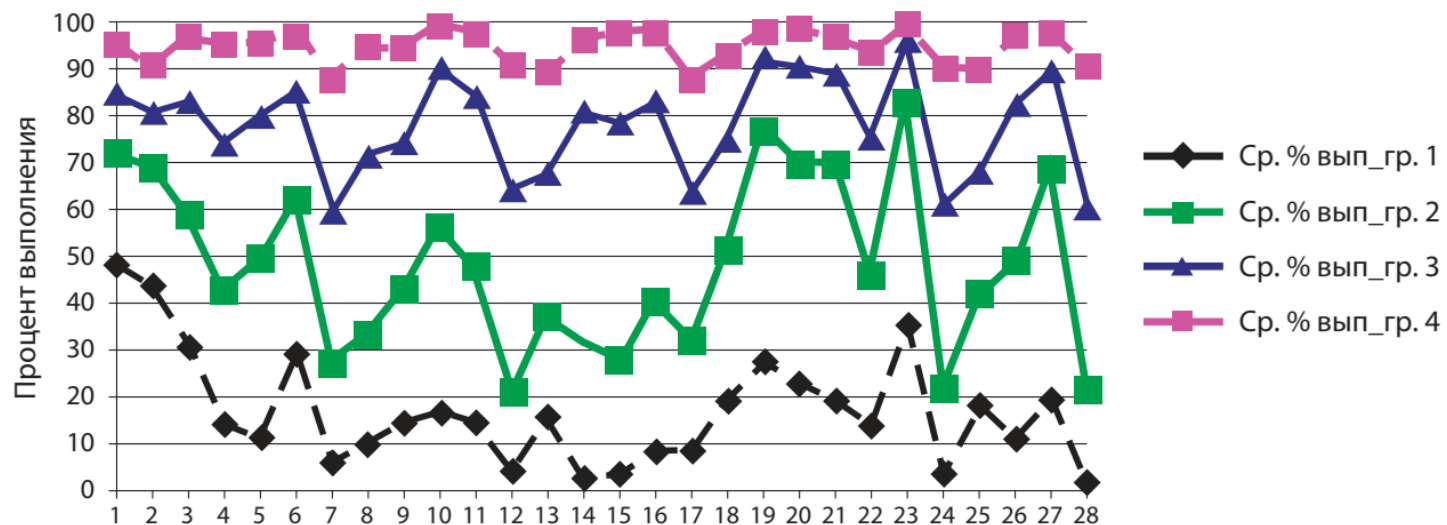


Рис. 1. Распределение экзаменуемых по группам по результатам выполнения экзаменационной работы



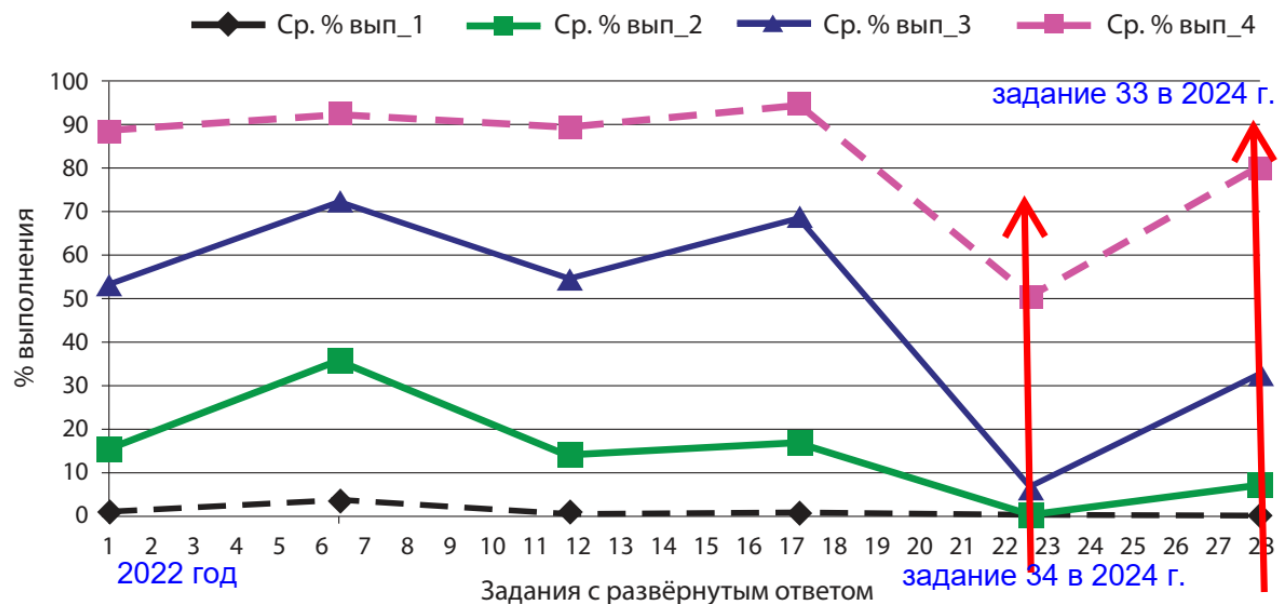
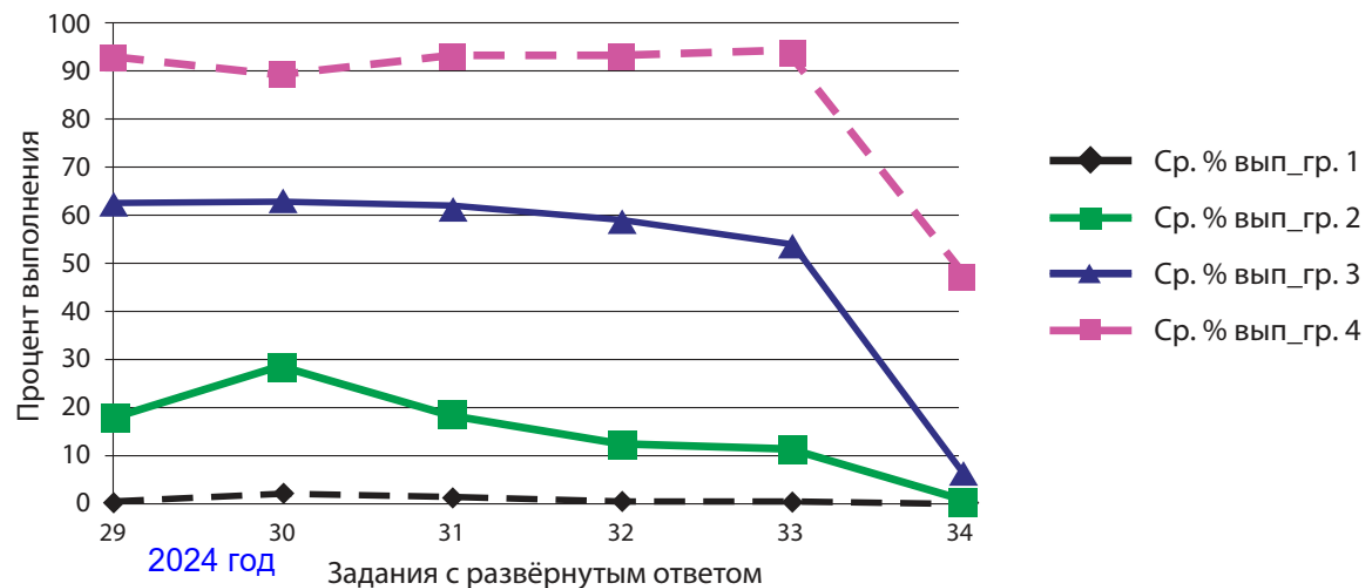
Результаты выполнения 1-й части работы

Процент выполнения заданий с кратким ответом



Результаты выполнения 2-й части работы

Процент выполнения заданий с развёрнутым ответом



Характеристика уровня подготовленности учащихся различных групп

Группа 1: *Низкий уровень подготовки (первичный балл 0-10, тестовый балл 0-35).* Экзаменуемые имеют фрагментарные знания по курсу, понимают ограниченный перечень терминологии и понятий, допускают существенные ошибки. Правильно выполняют только отдельные задания с множественным выбором, к выполнению заданий с развёрнутым ответом части 2 практически не приступают или выполняют их неверно. Не могут стабильно воспроизводить изученный материал.

Группа 2: *Удовлетворительный уровень подготовки (первичный балл 11-29, тестовый балл 36-60).* Экзаменуемые имеют базовые знания и владеют набором основных умений по всем разделам курса. Однако допускают ошибки в логических построениях. Задания с развёрнутым ответом части 2 выполняют частично.

Характеристика уровня подготовленности учащихся различных групп

Группа 3: *Хороший уровень подготовки (первичный балл 30-45, тестовый балл 61-79).* Экзаменуемые имеют прочные базовые знания по всем разделам курса, умеют оперировать химическими понятиями; пытаются анализировать предложенные задания и применять знания в новых ситуациях, решать задачи различной степени сложности. В ответах на задания с развёрнутым ответом части 2 допускаются незначительные ошибки.

Группа 4: *Отличный уровень подготовки (первичный балл 46-56, тестовый балл 80-100).* Экзаменуемые имеют системные знания по курсу, могут применять их в новой (нестандартной) ситуации.

Они владеют умениями: сравнивать; обобщать; анализировать; устанавливать последовательность процессов и явлений, давать полные развёрнутые ответы; решать задачи и делать выводы.

У экзаменуемых хорошо сформированы общеучебные умения и способы деятельности по составлению развёрнутого ответа на задание, чётко излагать свои мысли, делать выводы.

Характеристика уровня подготовленности учащихся различных групп

Задание	Тип расчётов	Средний процент выполнения
23	Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ	81
26	Расчёт массовой доли вещества в растворе	61
27	Расчёт теплового эффекта (по термохимическим уравнениям), расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях	71
28	Расчёт массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчёт массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного	42

Вывод: низкая математическая грамотность и низкие метапредметные навыки. Расчёт молярной массы и составление пропорции по уравнению – справляются, а найти процент от числа или число по его проценту – очень много ошибок.

Возможные направления подготовки

1-я группа: цель — выдержать экзамен

— активизировать решение тестовых заданий 1-й части работы.

Разбирать тесты совместно с учениками, проговаривая процесс поиска решения.

Решать тесты из книжки «30 тестов».

Возможные направления подготовки

2-я группа: цель — повысить балл

— активизировать решение тестовых заданий 1-й части работы.

— выполнять задания 29-33

— в задании 33 добиться безошибочного определения молекулярной формулы.

Регулярно решать тесты из книжки «30 тестов».

Возможные направления подготовки

3-я группа: цель — повысить балл и перейти в 4-ю группу.

— активизировать решение тестовых заданий 1-й части работы.

— выполнять задания 29-34; в задании 33 добиться безошибочного определения молекулярной формулы

— в задании 34 научиться составлять уравнений реакций и провести первоначальные расчёты

Регулярно решать тесты из книжки «30 тестов».

Возможные направления подготовки

4-я группа: цель — повысить балл.

- отрабатывать навыки решения тестовых заданий 1-й части работы.
- выполнять задания 29-34;
- в задании 33 добиться безошибочного определения молекулярной формулы и составления структурной формулы и уравнения реакции
- в задании 34 — добиваться решения задачи.

Регулярно решать тесты из книжки «30 тестов».

Возможный совет при подготовке

1) Распределить оставшееся время

– решать полный тест и работать по исправлению допущенных ошибок в конкретных вопросах;

– не перегружаться большим количеством заданий;

– едва ли стоит изучать новые факты.

2) Научиться оформлять решения во 2-й части работы

– внимательно читать условие!!!

– использовать общепринятые обозначения и оформления заданий, образец выполнения – демовариант ФИПИ;

– не ошибаться в обозначении зарядов ионов и степеней

окисления: Na^{+1} , Cl^{-1} , S^{-2} и Na^{+} , Cl^{-} , S^{2-} ;

– проверять формулы и **уравнивание по ВСЕМ** элементам!

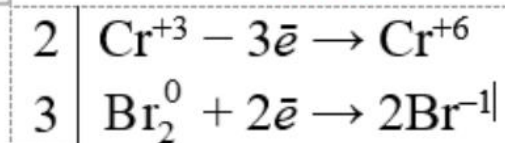
Возможный совет при подготовке

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:

хлорид хрома(III), гидроксид калия, бром, хлороводород, перманганат натрия, нитрат аммония. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите три вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием жёлтого раствора. Ни осадка, ни газа при этом не образуется. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

Вариант ответа:



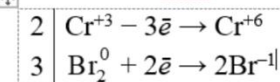
Хром в степени окисления +3 (или хлорид хрома(III)) является восстановителем.

Бром является окислителем

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлорид хрома(III), гидроксид калия, бром, хлороводород, перманганат натрия, нитрат аммония. Допустимо использование водных растворов веществ.

Жёлтый раствор,
Осадка и газа нет.

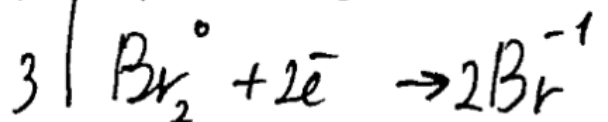
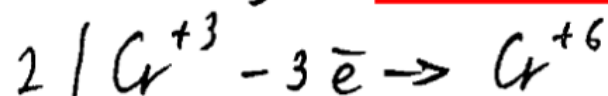
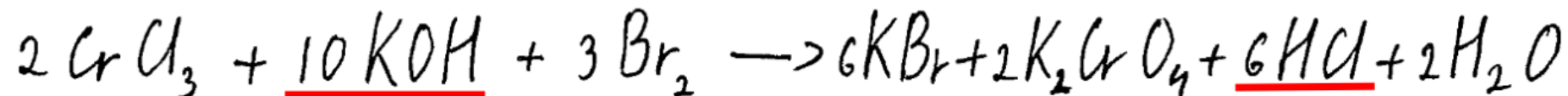
Вариант ответа:



Хром в степени окисления +3 (или хлорид хрома(III)) является восстановителем.

Бром является окислителем

29.



0 баллов

1) 1-е уравнение неверно: KOH (слева) и HCl (справа) не могут быть

2) баланс не проверяется и не оценивается
(продукты определены не правильно)

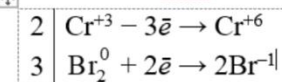
CrCl_3 - восстановитель

Br_2 - окислитель

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:
хлорид хрома(III), гидроксид калия, бром, хлороводород, перманганат натрия, нитрат аммония. Допустимо использование водных растворов веществ.

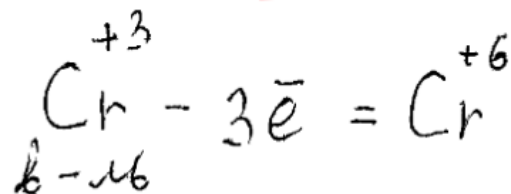
Жёлтый раствор,
Осадка и газа нет.

Вариант ответа:



Хром в степени окисления +3 (или хлорид хрома(III)) является восстановителем.

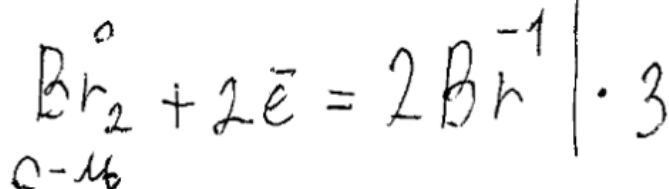
Бром является окислителем



1 балл

1) ошибка в коэффициенте слева

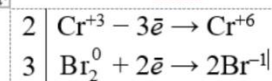
2) баланс засчитан, т.к. продукты указаны верно



Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлорид хрома(III), гидроксид калия, бром, хлороводород, перманганат натрия, нитрат аммония. Допустимо использование водных растворов веществ.

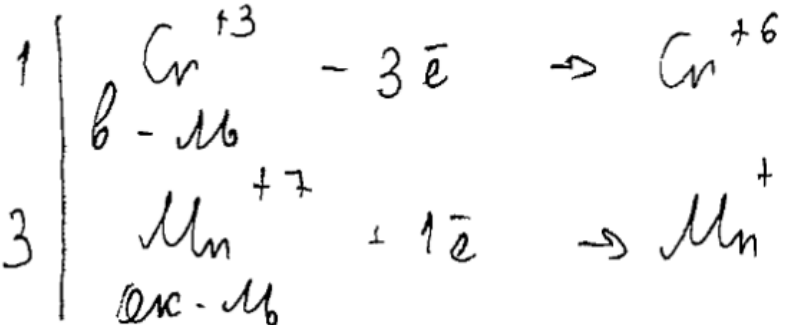
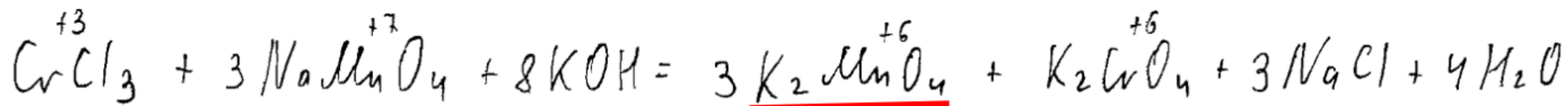
Жёлтый раствор,
Осадка и газа нет.

Вариант ответа:



Хром в степени окисления +3 (или хлорид хрома(III)) является восстановителем.

Бром является окислителем



0 баллов

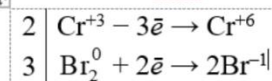
1) раствор не "жёлтого цвета" (манганат - зелёного цвета, наложение цветов)

2) баланс не засчитан, т.к. продукты определены с ошибкой

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлорид хрома(III), гидроксид калия, бром, хлороводород, перманганат натрия, нитрат аммония. Допустимо использование водных растворов веществ.

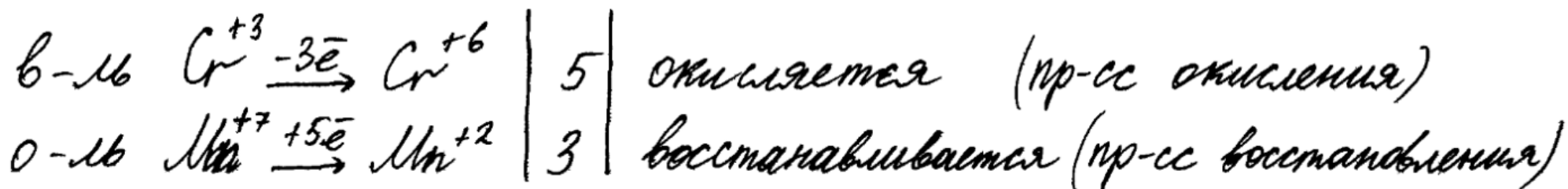
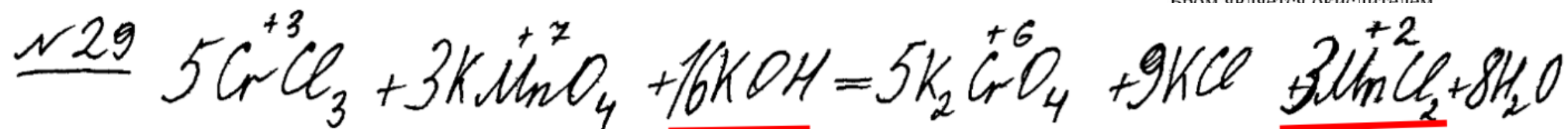
Жёлтый раствор,
Осадка и газа нет.

Вариант ответа:



Хром в степени окисления +3 (или хлорид хрома(III)) является восстановителем.

Бром является окислителем.



Ответ: CrCl_3 восстановитель (за счёт Cr^{+3})
 KMnO_4 окислитель (за счёт Mn^{+7})

0 баллов

1) продукты определены не правильно

2) баланс не проверяется

Комментарий

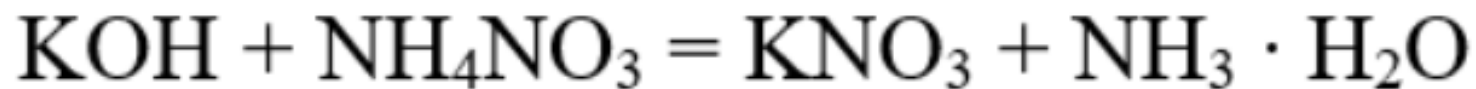
Задание 30

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:

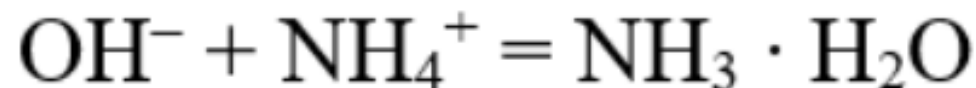
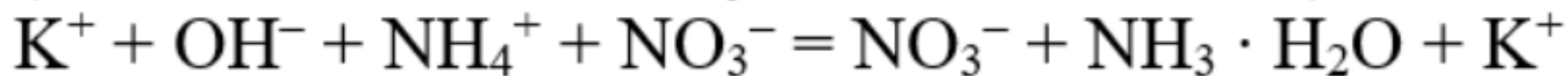
хлорид хрома(III), гидроксид калия, бром, хлороводород, перманганат натрия, нитрат аммония. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается образованием слабого растворимого основания. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

Вариант ответа:



(вместо $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ допустимо $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$)

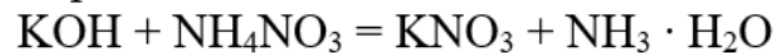


Задание 30

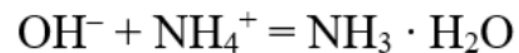
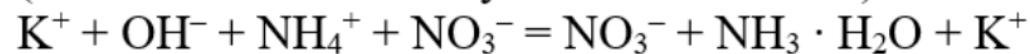
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлорид хрома(III), гидроксид калия, бром, хлороводород, перманганат натрия, нитрат аммония. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается образованием слабого растворимого основания. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

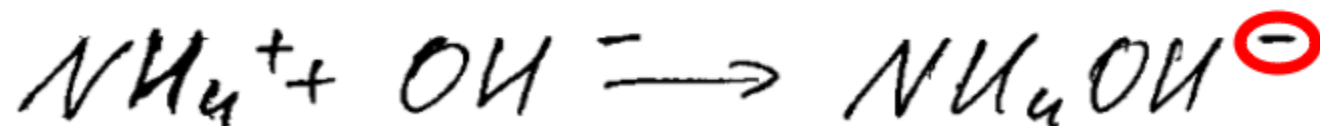
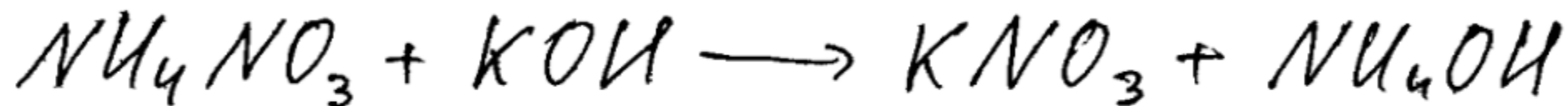
Вариант ответа:



(вместо $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ допустимо $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$)



№30



1 балл

1) молекулярное правильно

2) знак (-) рядом с NH_4OH

Комментарий

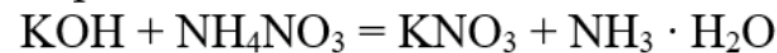
Задание 30

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:

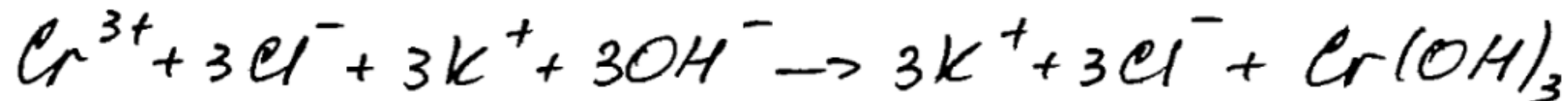
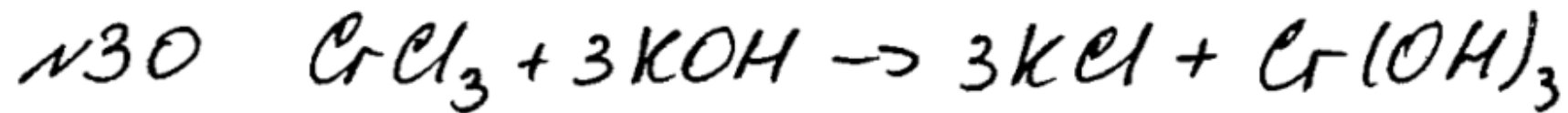
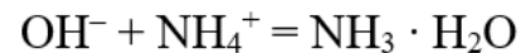
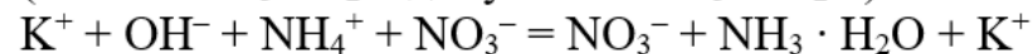
хлорид хрома(III), гидроксид калия, бром, хлороводород, перманганат натрия, нитрат аммония. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается образованием слабого растворимого основания. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

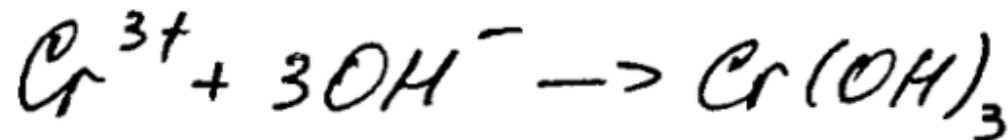
Вариант ответа:



(вместо $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ допустимо $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$)



0 баллов



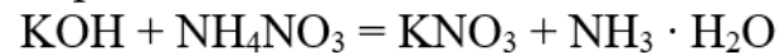
1) ошибка в продукте реакции -
- не слабое растворимое основание

Задание 30

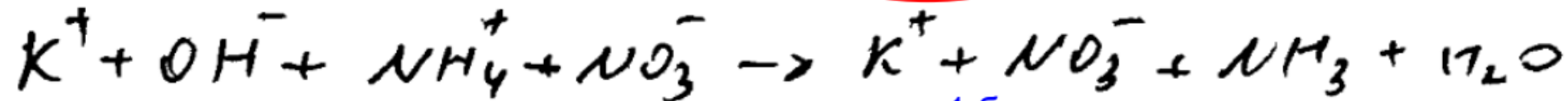
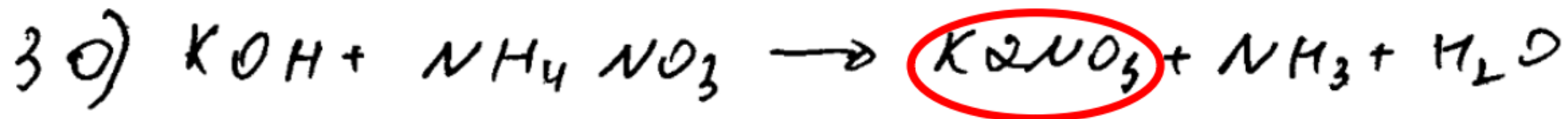
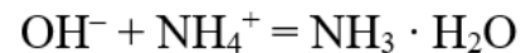
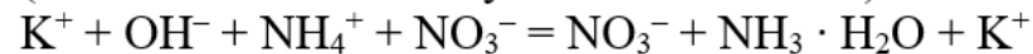
Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлорид хрома(III), гидроксид калия, бром, хлороводород, перманганат натрия, нитрат аммония. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите два вещества, реакция ионного обмена между которыми сопровождается образованием слабо растворимого основания. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

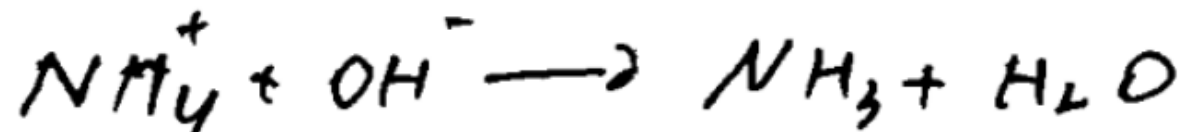
Вариант ответа:



(вместо $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ допустимо $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$)



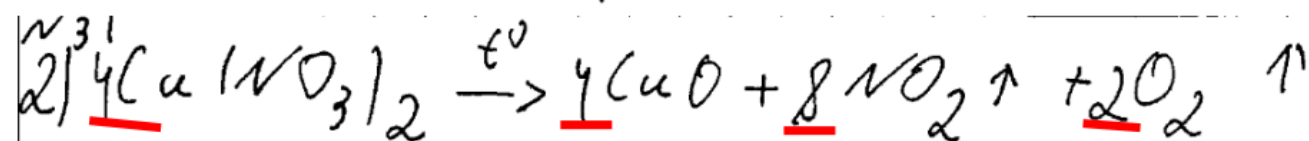
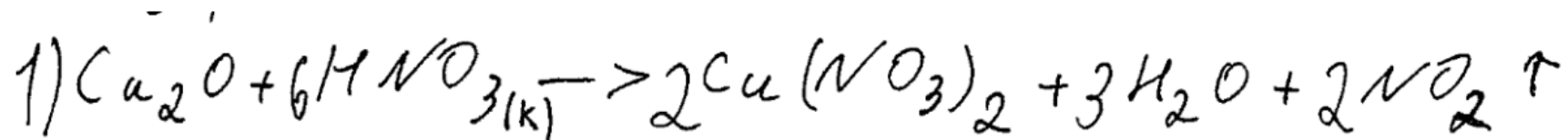
1 балл



1) ошибка в формуле в 1-м уравнении

2) ионные - правильно

Задание 31

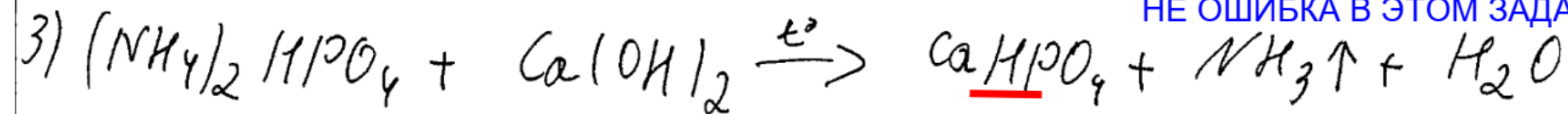


3 балла

1) ошибка в 3-ем уравнении

2) кратные коэффициенты во 2-м и 4-м

НЕ ОШИБКА В ЭТОМ ЗАДАНИИ



Комментарий

Задание 33

При сгорании органического вещества А массой 13,95 г получили 5,6 л (н.у.) углекислого газа и 6,72 л (н.у.) хлороводорода.

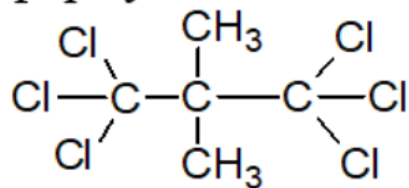
При гидролизе вещества А в присутствии гидроксида натрия образуется органическая соль Б, не содержащая атомов хлора. Молекула вещества А содержит четвертичный атом углерода. На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза вещества А в присутствии гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

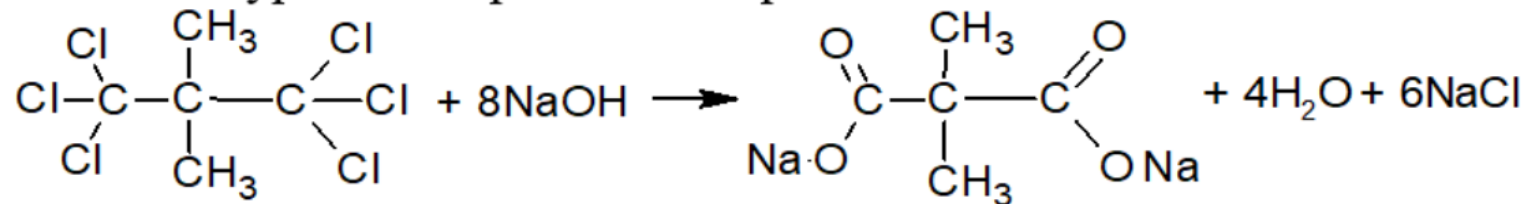
Молекулярная формула вещества А – $C_5H_6Cl_6$

Составлена структурная формула вещества А:

Задание 33



Написано уравнение реакции гидролиза вещества А:



Задание 33

При сгорании органического вещества А массой 13,95 г получили 5,6 л (н.у.) углекислого газа и 6,72 л (н.у.) хлороводорода.

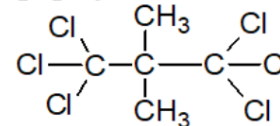
При гидролизе вещества А в присутствии гидроксида натрия образуется органическая соль Б, не содержащая атомов хлора. Молекула вещества А содержит четвертичный атом углерода. На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза вещества А в присутствии гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

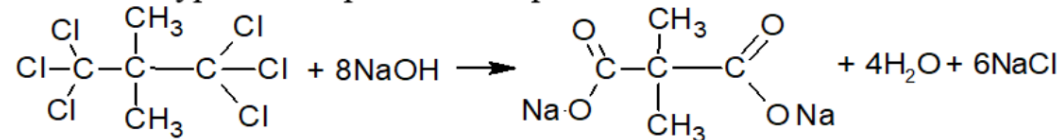
Молекулярная формула вещества А – $C_5H_6Cl_6$

Составлена структурная формула вещества А:

Задание 33

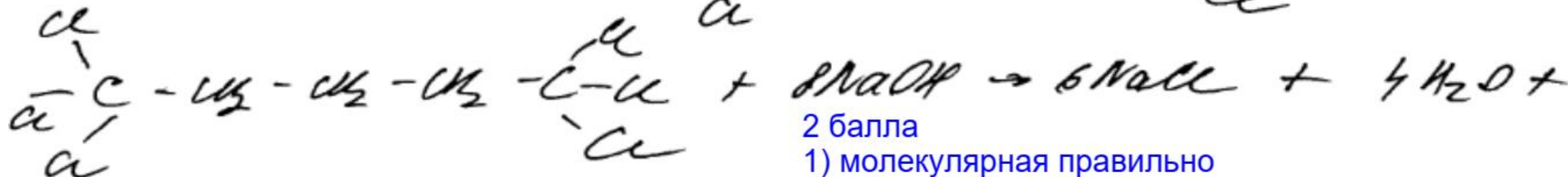


Написано уравнение реакции гидролиза вещества А:



Молекулярная формула: $C_5H_6Cl_6$

Структурная формула: $\begin{array}{c} \text{Cl} & & & & \text{Cl} \\ & \diagdown & & \diagup & \\ \text{Cl}-\text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{C}-\text{Cl} \\ & \diagup & & & \diagdown & & & \diagup & \\ \text{Cl} & & & & \text{Cl} & & & \text{Cl} \end{array}$

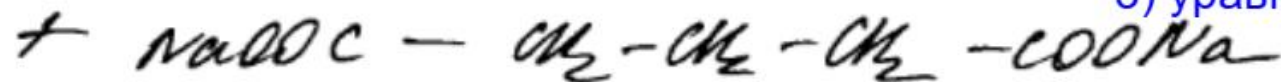


2 балла

1) молекулярная правильно

2) структурная - изомер (не зачтена)

3) уравнение зачтено, т.к. свойства аналогичны



Задание 33

При сгорании органического вещества А массой 13,95 г получили 5,6 л (н.у.) углекислого газа и 6,72 л (н.у.) хлороводорода.

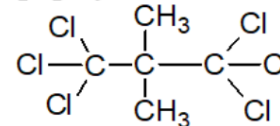
При гидролизе вещества А в присутствии гидроксида натрия образуется органическая соль Б, не содержащая атомов хлора. Молекула вещества А содержит четвертичный атом углерода. На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза вещества А в присутствии гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

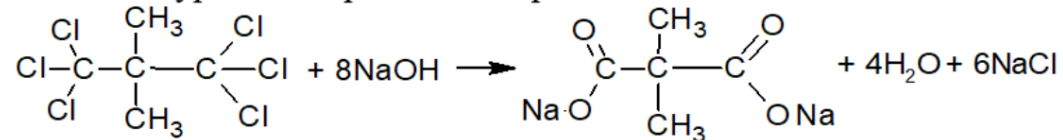
Молекулярная формула вещества А – $C_5H_6Cl_6$

Составлена структурная формула вещества А:

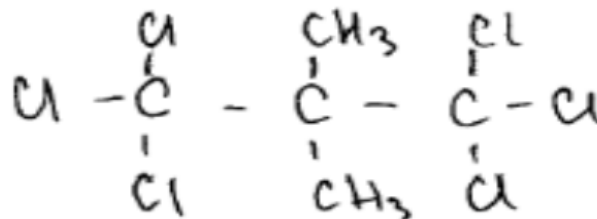
Задание 33



Написано уравнение реакции гидролиза вещества А:



$$= 1 \cdot 1,2 : 1,2 = 5 : 6 \cdot 6 \Rightarrow C_5H_6Cl_6$$

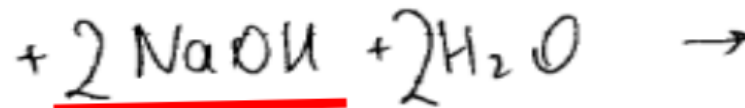
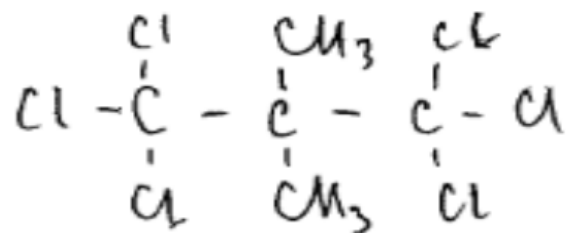


2 балла

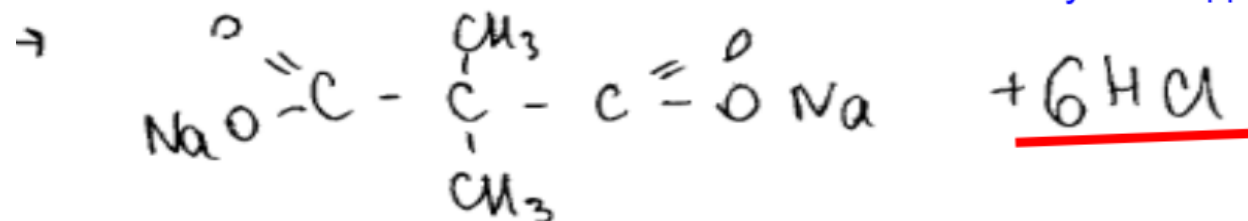
1) молекулярная формула правильная

2) структурная формула правильная

3) уравнение - с ошибками



не могут находиться в одном растворе



Задание 33

При сгорании органического вещества А массой 13,95 г получили 5,6 л (н.у.) углекислого газа и 6,72 л (н.у.) хлороводорода.

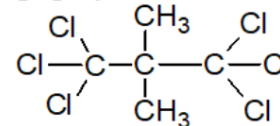
При гидролизе вещества А в присутствии гидроксида натрия образуется органическая соль Б, не содержащая атомов хлора. Молекула вещества А содержит четвертичный атом углерода. На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции гидролиза вещества А в присутствии гидроксида натрия (используйте структурные формулы органических веществ).

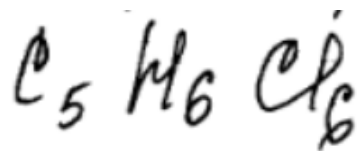
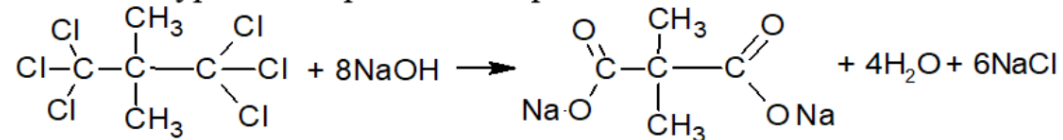
Молекулярная формула вещества А – $C_5H_6Cl_6$

Составлена структурная формула вещества А:

Задание 33



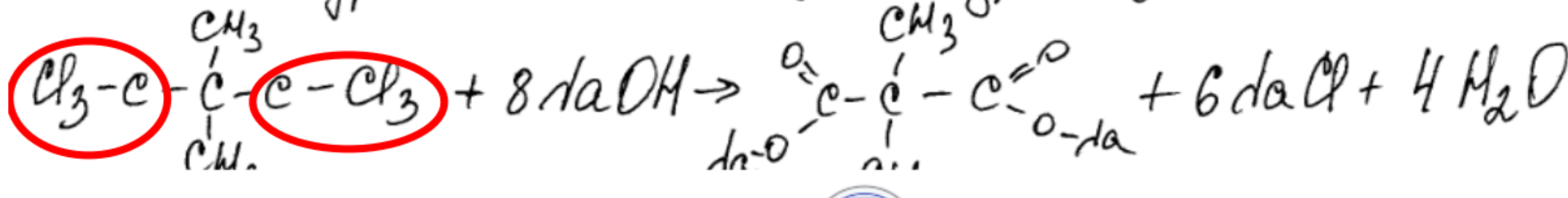
Написано уравнение реакции гидролиза вещества А:



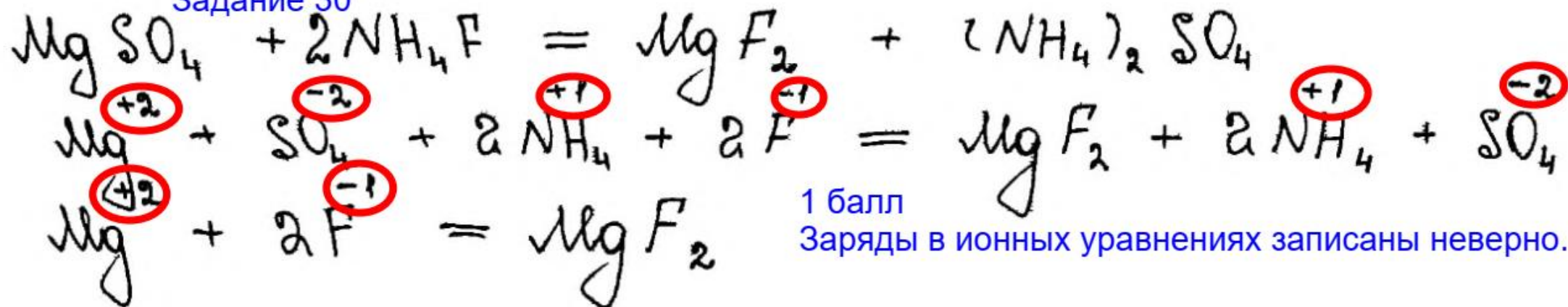
2 балла

Формула - ошибка в записи

Напишем уравнение реакции гидролиза в-ва А

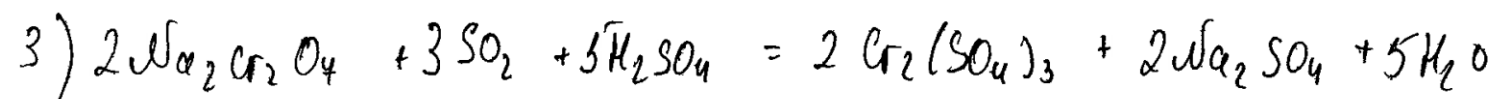
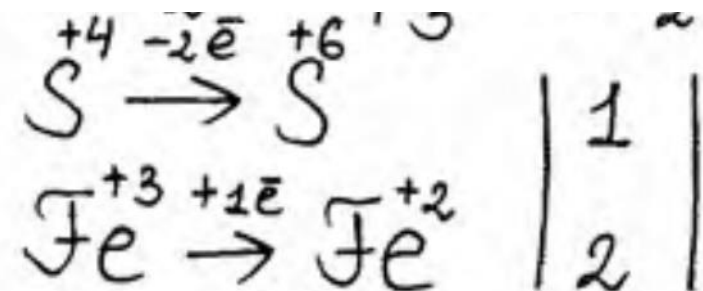
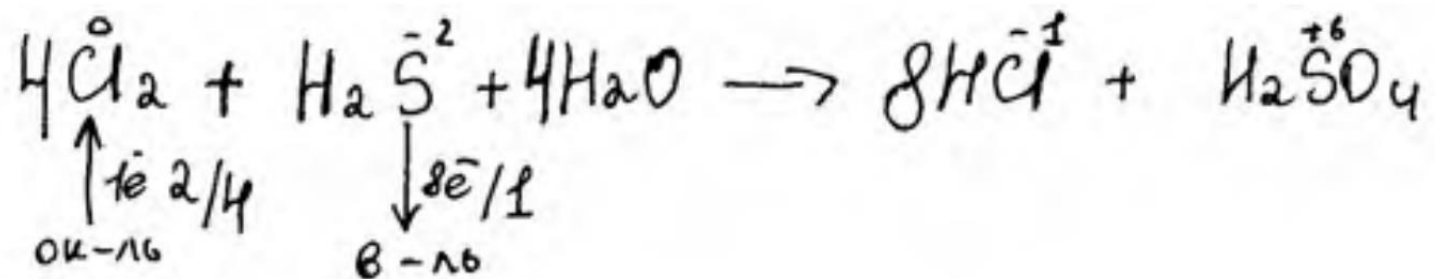


Задание 30

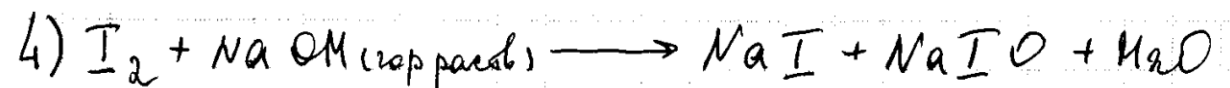


1 балл

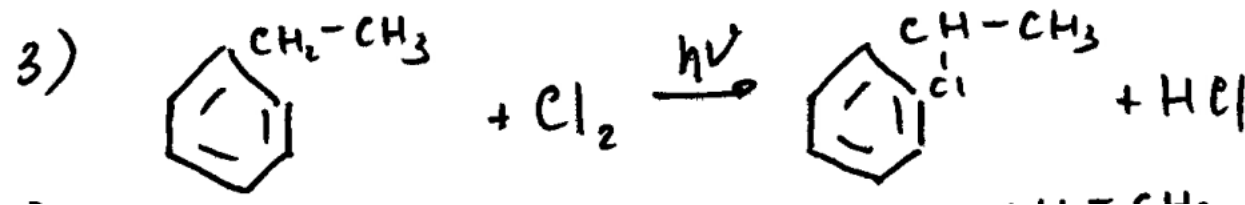
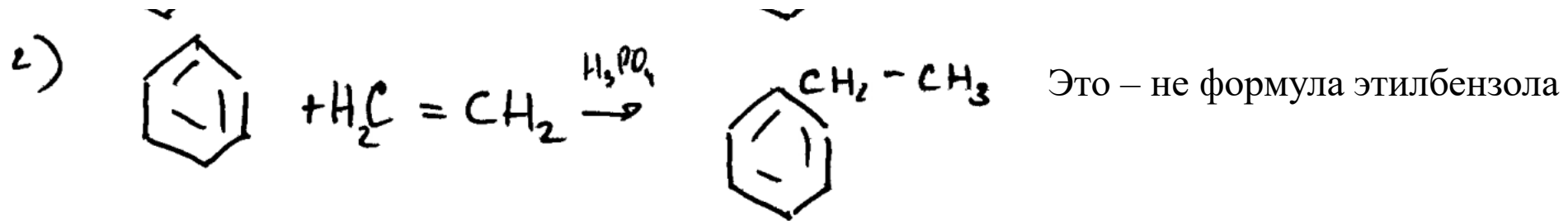
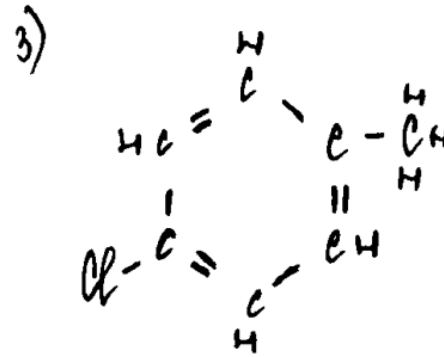
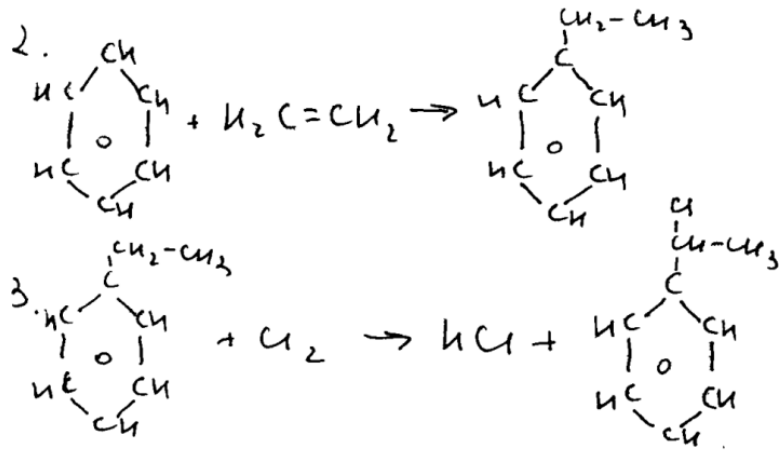
Заряды в ионных уравнениях записаны неверно.



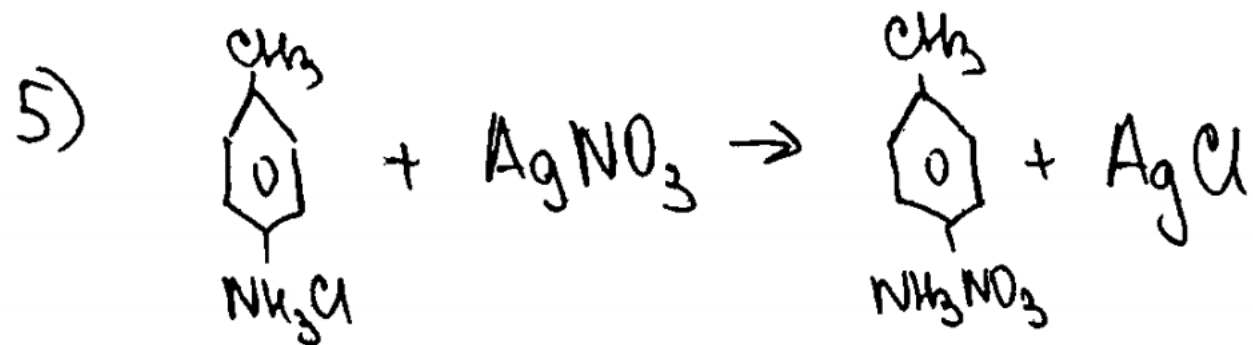
Слева 4Н и 14О → справа 2Н и 12О



Слева 1Na и 1Н и 1О → справа 2Na и 2Н и 2О



Это — не формула 1-фенил-1-хлорэтана



Неверная запись формул:

- 1) непонятно, с каким атомом связано ароматическое кольцо и группа CH_3
- 2) совершенно неправильно записана связь групп NH_3Cl и NH_3NO_3 с ароматическим кольцом

Опорные конспекты для подготовки

Тривиальные названия некоторых неорганических веществ

Алмаз, аммиачная вода, бертолетова соль, бурый газ; веселящий газ, гашёная известь, гидрат аммиака, гидроксид серы(VI), гидроксид хрома(VI), графит, дихроматы, едкий натр, едкое кали, железная окалина, известняк, мел, мрамор, известковая вода, известковое молоко, калийная селитра (и другие селитры), карбин, кварц, кремнезём (силикагель, песок), криолит, корунд, малахит, медный купорос, мел, метаалюминат натрия, мрамор, нашатырный спирт, нашатырь, негашёная известь, озон, олеум, пирит, серный колчедан, пиролюзит, поваренная соль, силан, сода кальцинированная, сода кристаллическая, сода пищевая (питьевая), поташ, сернистый ангидрид, сернистый газ, серный ангидрид, серный колчедан, суперфосфат, угарный газ, углекислый газ, хромовая кислота, хромовый ангидрид, цинковый купорос, фосфин, фосфор (белый и красный), фуллерен, кислоты и кислотные остатки, названия кислородных кислот хлора/брома, йода и их солей.

Некоторые органические вещества-1

Амины: анилин

Аминокислоты: глицин, аланин, фенилаланин, валин, серин, цистеин, аспарагиновая кислота, лизин, аминокaproновая кислота

Углеводы: глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза, сахароза, целлобиоза, мальтоза, лактоза, сахароза, крахмал, целлюлоза

Полимеры: каучук природный, бутадиеновый, дивиниловый, бутадиенстирольный, резина, капрон, нейлон, лавсан,

Волокна: хлопковое, льняное, конопляное, бамбуковое, шёлковое, пеньковое, шерстяное

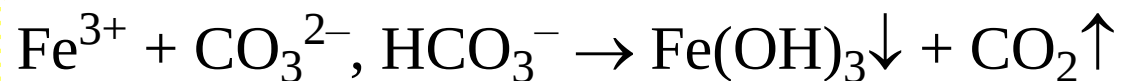
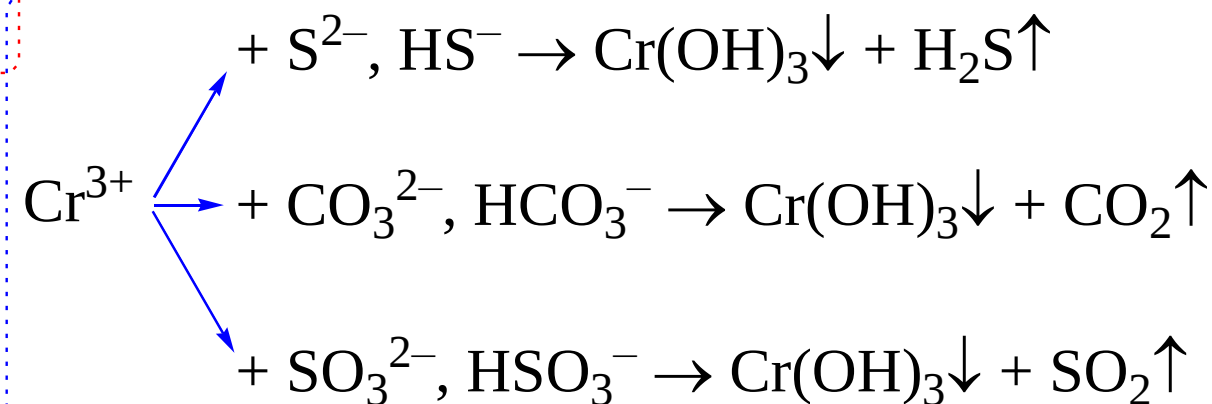
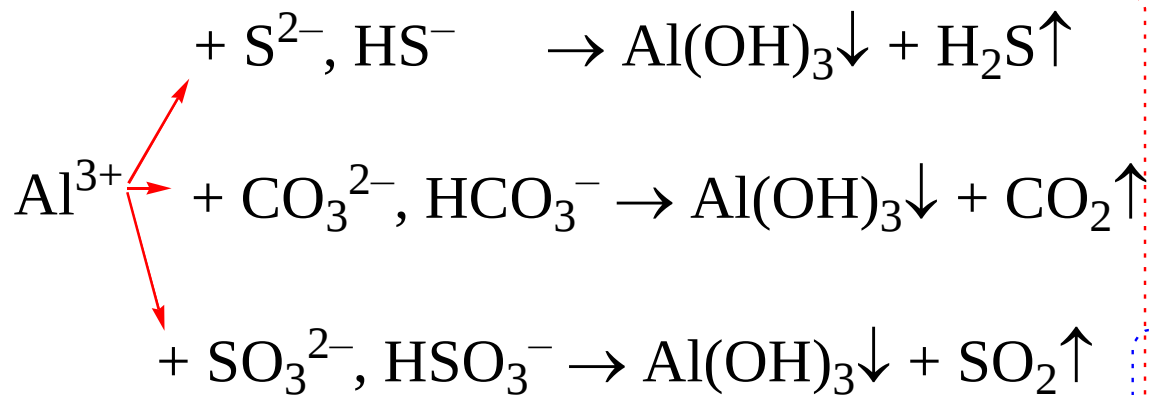
Углеводороды: алканы, *цис*-бутен-2, *транс*-бутен-2, ацетилен, дивинил, изопрен, хлоропрен, бензол, толуол, стирол, кумол, винилхлорид

Некоторые органические вещества-2

Кислородсодержащие производные: спирт метиловый, спирт этиловый, глицерин, фенол, спирт бензиловый, акролеин, муравьиный альдегид, уксусный альдегид, ацетон, диметилкетон, бензальдегид, масляный альдегид, этиленгликоль, глицерин, нитроглицерин, жиры (тристеарин, триолеин, тримальмитин), метилакрилат, метилметакрилат,

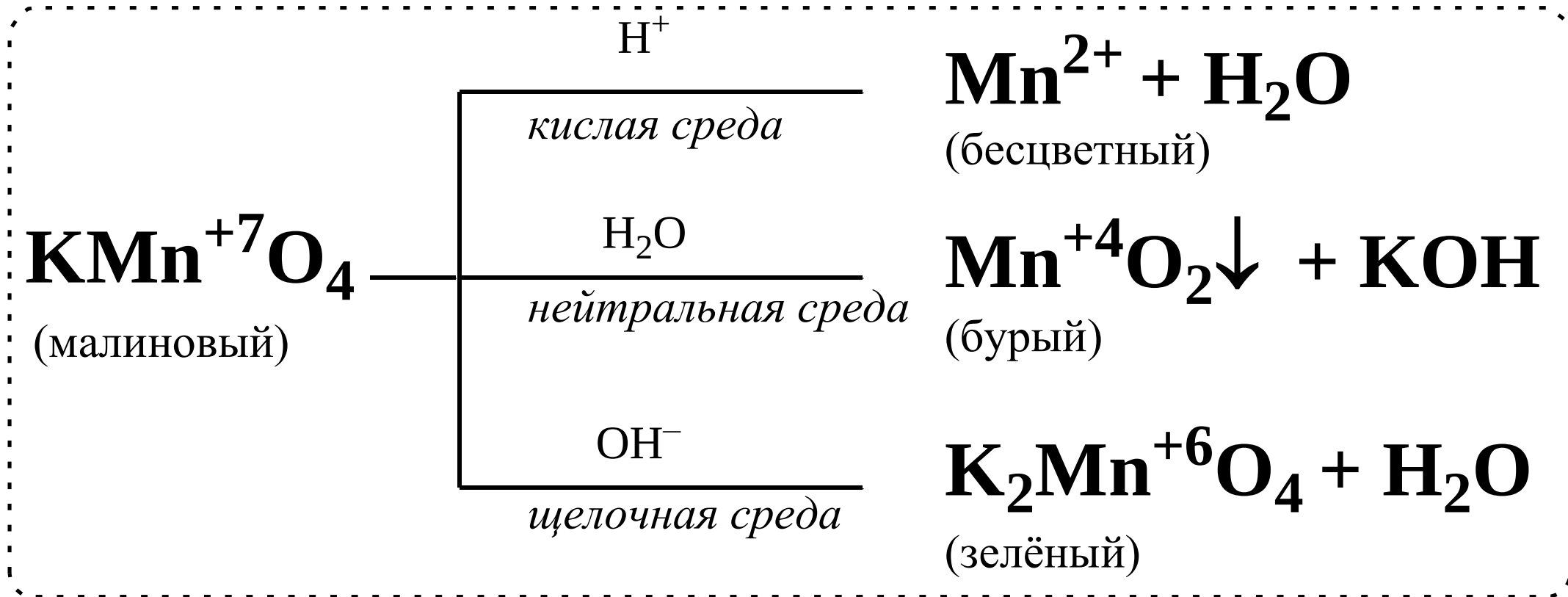
Кислоты: муравьиная, уксусная, масляная, валериановая, капроновая, стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, бензойная, терефталевая, молочная, акриловая, метакриловая

Взаимный гидролиз



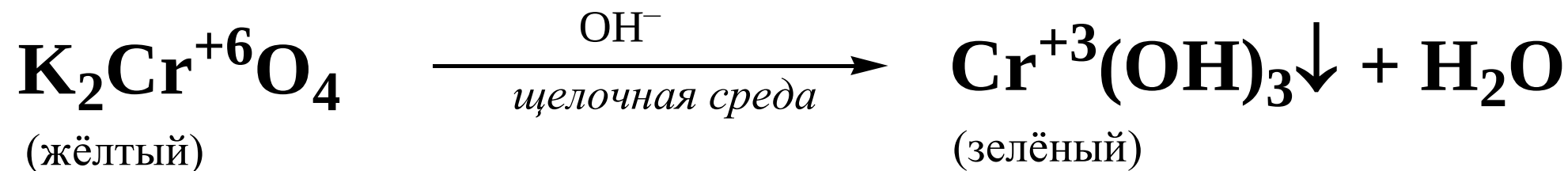
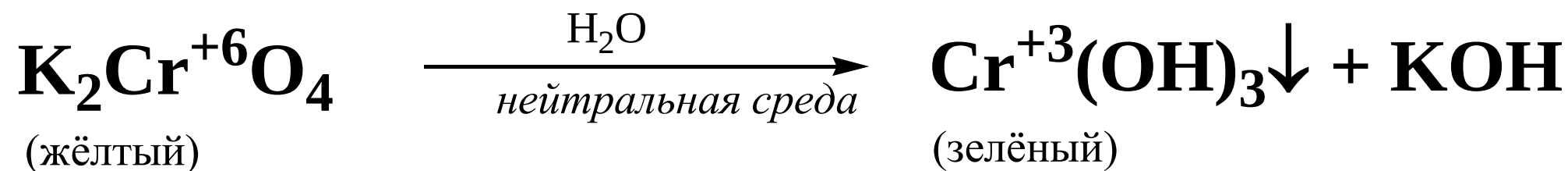
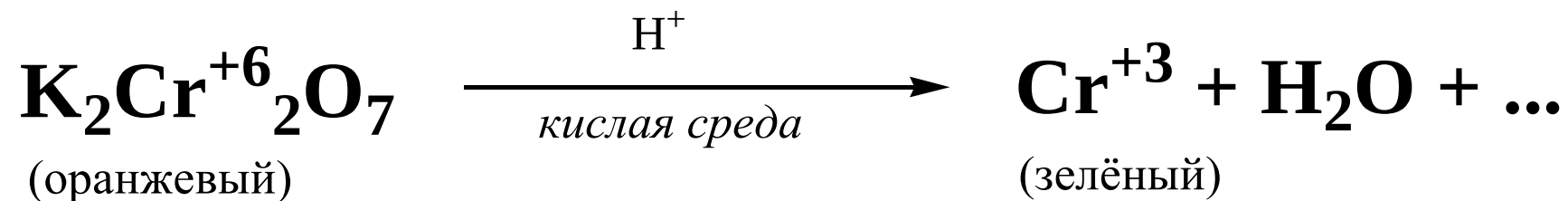
Совместный гидролиз с участием двухзарядных катионов не используется в заданиях ЕГЭ.

Окислительные свойства KMnO_4

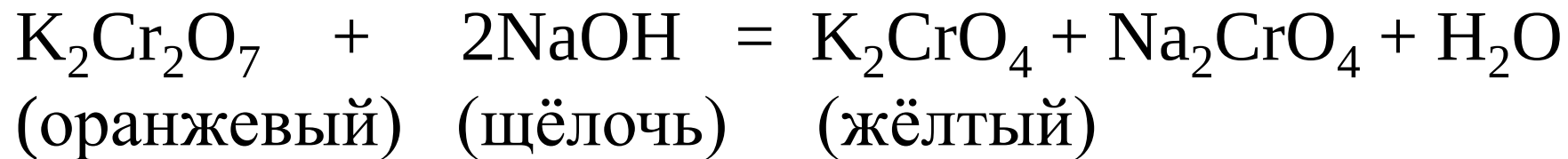
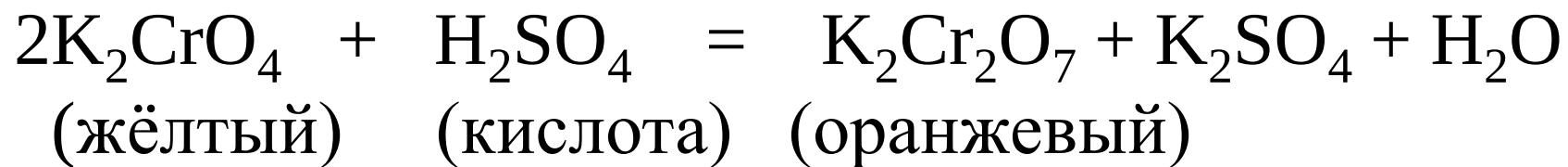


Окислительные свойства Cr^{+6}

($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_2CrO_4 , CrO_3)



Превращение хроматов в дихроматы и наоборот



Окислительные свойства H_2SO_4 (конц.)



Слабые восстановители:

неметаллы: S, P, C,

средне- и малоактивные металлы: Fe, Pb, Cu, Ag ...

сложные вещества: H_2S , ...

Пассивация: Al, Fe, Cr

Сильные восстановители:

активные металлы: Li – Zn ...

некоторые сложные вещества: HI, KI, ...

Не реагирует: Au

Окислительные свойства HNO_3 (конц.)



Слабые восстановители:

неметаллы: S, P, C,

средне- и малоактивные металлы: Fe, Pb, Cu, Ag ...

сложные вещества: H_2S , ...

Сильные восстановители:

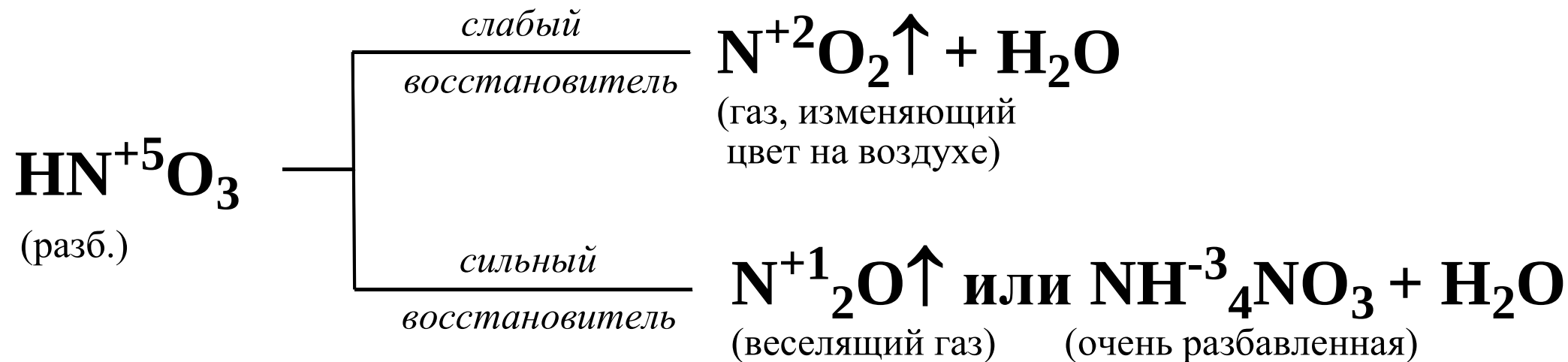
активные металлы: Li – Zn ...

некоторые сложные вещества: HI, KI, ...

Пассивация: Al, Fe, Cr

Не реагирует: Au

Окислительные свойства HNO_3 (разб.)



Слабые восстановители:

неметаллы: S, P, C,

средне- и малоактивные металлы: Fe, Pb, Cu, Ag ...

сложные вещества: H_2S , ...

Сильные восстановители:

активные металлы: Li – Zn ...

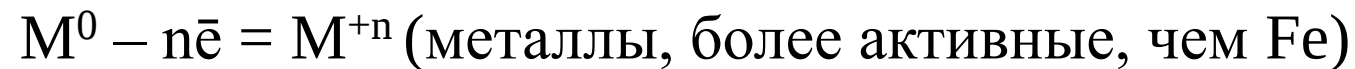
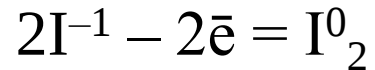
некоторые сложные вещества: HI, KI, ...

Окислительные свойства HNO_3

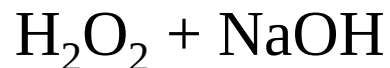
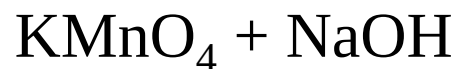
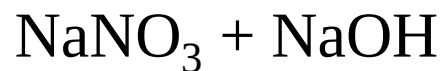
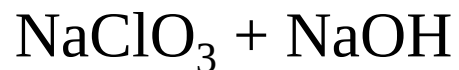
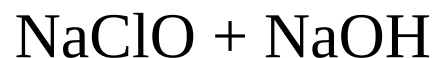
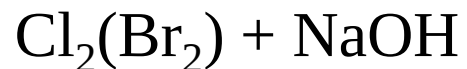


Пассивация (конц.): Al, Fe, Cr; при нагревании пассивность нарушается
Не реагирует: Au

Окислительные свойства соединений Fe^{+3}

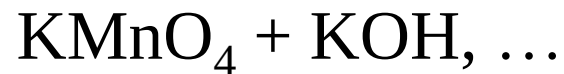
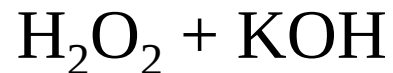
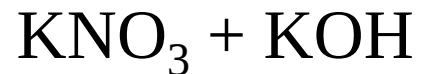
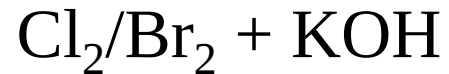


Восстановительные свойства соединений Fe^{+2} и Fe^{+3}



[O] в щелочной среде

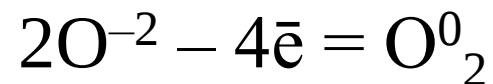
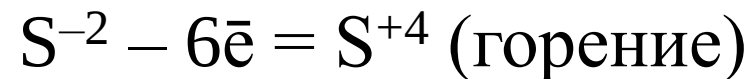
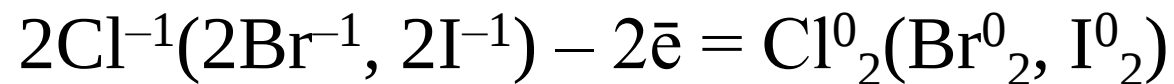
Восстановительные свойства соединений поливалентных катионов Э^{+2} , Э^{+3} , Э^{+4} (Fe, Cr, Mn, S)



сильный окислитель в щелочной среде.

Продукты окисления некоторых восстановителей-1

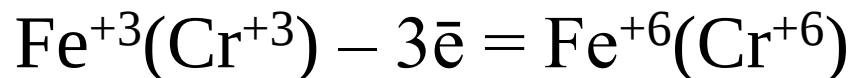
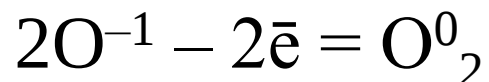
1) Элементы в низшей степени окисления – только восстановители



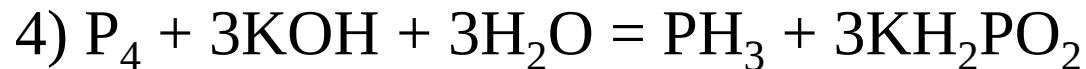
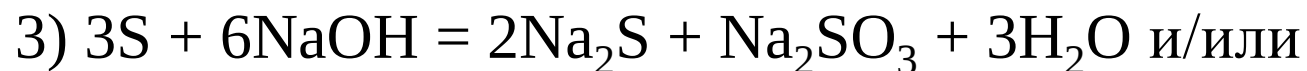
Продукты окисления некоторых восстановителей-2

2) Элементы в промежуточной степени окисления

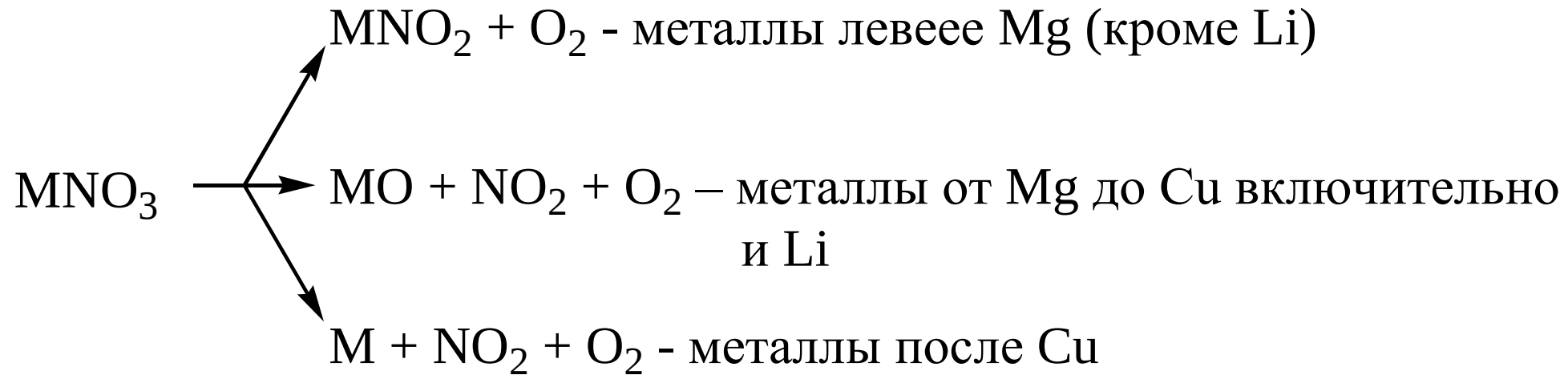
Учить химические свойства!!!



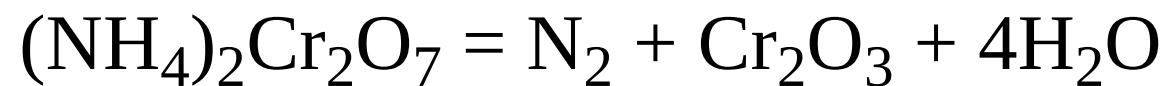
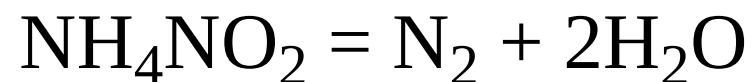
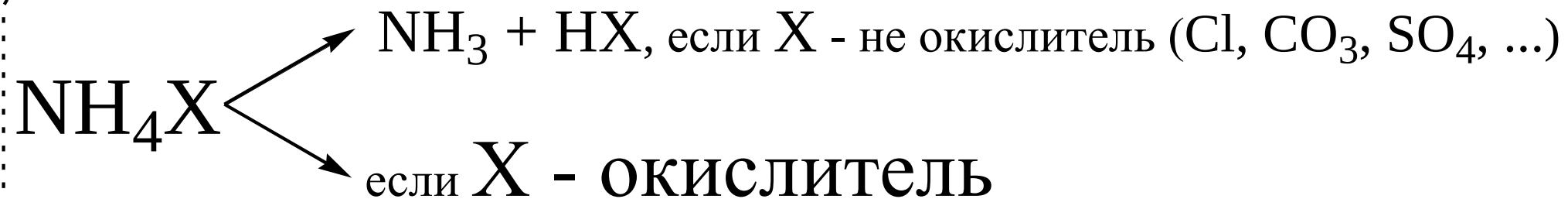
Диспропорционирование



Разложение нитратов металлов



Разложение солей аммония



СКИДКА 30% НА ВСЕ ПОСОБИЯ ПО ХИМИИ

Скидка действует до 3 апреля

При заказе в нашем интернет-магазине
www.legionr.ru ввести код:

химияфиниш



ЗАКАЗЫВАЙТЕ В ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНЕ ИЛИ ПРИОБРЕТАЙТЕ В МАГАЗИНАХ ГОРОДА

Издательство «Легион» купить



Официальный интернет-магазин
издательства «Легион» www.legionr.ru
Бесплатная доставка при заказе от 3000 руб.

Интернет-магазины www.ozon.ru , www.labirint.ru

Книжные магазины города [где купить](#)

