



Качественные реакции по химии



Хлорид узнают по белому творожистому осадку с AgNO_3 , сульфат — по белому BaSO_4 , который не растворяется в кислотах, железо (III) — по кроваво-красному окрашиванию с KSCN , альдегид — по серебряному зеркалу. Такие пары спрашивают в задании 24: ответ из четырёх цифр, 2 балла. Ниже — реактивы, признаки и уравнения для катионов, анионов, газов и органики.

Химия

Задание 24

Обновлено 22 сентября 2026

Как устроено задание 24 по химии?

Задание 24 — один из 34 номеров ЕГЭ по химии в 2027 году: на всю работу дают 210 минут, максимум — 56 первичных баллов. Качественные реакции вынесены в отдельный номер 24: повышенный уровень сложности, краткий ответ в виде четырёх цифр, 2 балла. Формулировка одна из двух: установить соответствие между веществом и реактивом, которым его распознают, либо между реакцией и её внешним признаком. Полностью верный ответ даёт 2 балла, одна ошибка оставляет 1 балл, две и больше — ноль.

Проверяемый элемент кодификатора — качественные реакции на ионы, то есть на катионы и анионы, и на органические функциональные группы. Одно задание объединяет обе половины курса: в четырёх позициях рядом могут оказаться сульфат бария и глицерин, поэтому учить признаки только по неорганике недостаточно.

Признаки реакций нужны далеко за пределами номера 24. В заданиях 6, 7 и 8 по 2 балла часть вариантов отсеивается по тому, идёт ли реакция и что при этом наблюдают. Задание 30 требует уравнение ионного обмена, а обмен идёт до конца именно тогда, когда выпадает осадок, выделяется газ или образуется слабый электролит. В цепочках 31 и 32 на 4 и 5 баллов вещество часто спрятано за описанием: «выпал бурый осадок», «выделился газ с резким запахом». В задании 21 на гидролиз ответ читается по окраске индикатора.

Проект спецификации ЕГЭ 2027 не меняет по химии ни число заданий, ни баллы, ни продолжительность работы: изменения этого года затронули профильную математику, историю и информатику, в биологии перераспределены баллы за задания 21 и 26, в физике скорректирована тематика заданий 21 и 23.

Катионы

Реактив на катион почти всегда даёт осадок или окрашивание раствора. Цвет осадка здесь — не украшение, а сам ответ, поэтому запоминать его нужно вместе с формулой.

Что определяем	Реактив	Признак	Уравнение
Аммоний NH_4^+	Щёлочь NaOH или KOH , нагревание	Резкий запах аммиака, влажная лакмусовая бумажка синееет	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
Железо(II) Fe^{2+}	Красная кровяная соль $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	Тёмно-синий осадок, турнбулева синь	$3\text{FeSO}_4 + 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2\downarrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$

Что определяем	Реактив	Признак	Уравнение
Железо(II) Fe^{2+}	Щёлочь	Серо-зелёный осадок, на воздухе буреет до гидроксида железа(III)	$\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
Железо(III) Fe^{3+}	Жёлтая кровавая соль $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	Тёмно-синий осадок, берлинская лазурь	$4\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3\downarrow + 12\text{KCl}$
Железо(III) Fe^{3+}	Роданид калия KSCN	Кроваво-красное окрашивание раствора, осадка нет	$\text{FeCl}_3 + 3\text{KSCN} = \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$
Железо(III) Fe^{3+}	Щёлочь	Бурый осадок	$\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaCl}$
Медь Cu^{2+}	Щёлочь	Голубой осадок, при нагревании чернеет до оксида меди(II)	$\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
Медь Cu^{2+}	Аммиак в избытке	Осадок растворяется, раствор становится ярко-синим	$\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$
Барий Ba^{2+}	Серная кислота или растворимый сульфат	Белый осадок, не растворяется в кислотах	$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$
Кальций Ca^{2+}	Карбонат-ион	Белый осадок, растворяется в кислоте с выделением газа	$\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$
Серебро Ag^+	Хлорид-ион	Белый творожистый осадок, темнеет на свету	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$
Цинк Zn^{2+}	Щёлочь по каплям, затем в избытке	Белый осадок растворяется и в избытке щёлочи, и в аммиаке	$\text{ZnSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$, далее $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
Алюминий Al^{3+}	Щёлочь по каплям, затем в избытке	Белый студенистый осадок растворяется в избытке щёлочи, но не в аммиаке	$\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaCl}$, далее $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
Натрий Na^+	Внесение соли в пламя горелки	Стойкое ярко-жёлтое пламя	Уравнения нет: цвет даёт возбуждённый атом металла
Калий K^+	Пламя горелки, наблюдение через синее кобальтовое стекло	Фиолетовое пламя	Уравнения нет: стекло гасит жёлтый свет натрия и открывает фиолетовый калия

Анионы

Анионы распознают либо осаждением, либо вытеснением летучей или слабой кислоты. Во втором случае ответ читается по газу: важно, есть ли у него запах.

Что определяем	Реактив	Признак	Уравнение
----------------	---------	---------	-----------

Что определяем	Реактив	Признак	Уравнение
Хлорид Cl ⁻	Нитрат серебра AgNO ₃	Белый творожистый осадок, в азотной кислоте не растворяется	$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$
Бромид Br ⁻	Нитрат серебра AgNO ₃	Бледно-жёлтый осадок	$\text{NaBr} + \text{AgNO}_3 = \text{AgBr} \downarrow + \text{NaNO}_3$
Иодид I ⁻	Нитрат серебра AgNO ₃	Жёлтый осадок	$\text{NaI} + \text{AgNO}_3 = \text{AgI} \downarrow + \text{NaNO}_3$
Иодид I ⁻	Хлорная вода и крахмальный клейстер	Раствор синеет: выделился свободный иод	$2\text{KI} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{I}_2$
Сульфат SO ₄ ²⁻	Растворимая соль бария	Белый осадок, не растворяется в кислотах	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$
Сульфит SO ₃ ²⁻	Сильная кислота	Газ с резким запахом горячей серы, обесцвечивает раствор перманганата	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
Карбонат CO ₃ ²⁻	Сильная кислота	Газ без запаха, мутит известковую воду	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
Силикат SiO ₃ ²⁻	Любая более сильная кислота, вплоть до угольной	Студенистый осадок кремниевой кислоты	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow$
Фосфат PO ₄ ³⁻	Нитрат серебра AgNO ₃	Жёлтый осадок, растворяется в азотной кислоте	$\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow + 3\text{NaNO}_3$
Нитрат NO ₃ ⁻	Медная стружка и концентрированная серная кислота, нагревание	Бурый газ с резким запахом, раствор голубеет	$2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HNO}_3$, далее $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

Газы

Газ опознают по запаху, по действию на пламя и по реакции с подставленным реактивом. Проверяют газ у выхода из пробирки, не набирая его в лёгкие.

Газ	Проба	Признак	Уравнение
Кислород O ₂	Тлеющая лучинка	Лучинка вспыхивает ярким пламенем, запаха нет	$\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$
Водород H ₂	Поднести пламя к отверстию пробирки	Хлопок, на стенках оседают капли воды	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
Углекислый газ CO ₂	Пропустить через известковую воду	Раствор мутнеет, при избытке газа муть исчезает; горящая лучинка гаснет	$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, далее $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
Аммиак NH ₃	Влажная лакмусовая бумажка и палочка, смоченная соляной кислотой	Бумажка синеет, над палочкой появляется белый дым	$\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$
Сернистый газ SO ₂	Бромная вода или раствор перманганата калия	Окраска исчезает, есть резкий запах жжёной спички	$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$
Сероводород H ₂ S	Бумажка, смоченная раствором соли свинца	Чёрное пятно на бумажке, запах тухлых яиц	$\text{H}_2\text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \text{PbS} \downarrow + 2\text{HNO}_3$

Органические вещества

В органике распознают не вещество целиком, а функциональную группу. Одно вещество может отвечать на две пробы сразу — так устроена глюкоза, и на этом строят половину заданий.

Что определяем	Реактив	Признак	Уравнение
Двойная или тройная связь	Бромная вода	Оранжевая окраска исчезает	$C_2H_4 + Br_2 = C_2H_4Br_2$
Двойная связь	Холодный раствор перманганата калия	Фиолетовая окраска исчезает, выпадает бурый осадок	$3C_2H_4 + 2KMnO_4 + 4H_2O = 3C_2H_4(OH)_2 + 2MnO_2\downarrow + 2KOH$
Тройная связь на конце цепи	Аммиачный раствор оксида серебра	Светло-жёлтый осадок ацетиленида	$C_2H_2 + 2[Ag(NH_3)_2]OH = C_2Ag_2\downarrow + 4NH_3 + 2H_2O$
Многоатомный спирт	Свежий осадок $Cu(OH)_2$ без нагревания	Осадок растворяется, раствор становится ярко-синим	$2C_3H_5(OH)_3 + Cu(OH)_2 = (C_3H_7O_3)_2Cu + 2H_2O$
Фенол	Раствор хлорида железа(III)	Фиолетовое окрашивание раствора, осадка нет	Школьный курс уравнения не требует: образуется окрашенный комплекс железа с фенолятом
Фенол	Бромная вода	Белый осадок трибромфенола	$C_6H_5OH + 3Br_2 = C_6H_2Br_3OH\downarrow + 3HBr$
Альдегидная группа	Аммиачный раствор оксида серебра, нагревание	Зеркальный налёт серебра на стенках пробирки	$CH_3CHO + 2[Ag(NH_3)_2]OH = CH_3COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$
Альдегидная группа	Свежий осадок $Cu(OH)_2$ при нагревании	Голубой осадок сменяется красным	$CH_3CHO + 2Cu(OH)_2 = CH_3COOH + Cu_2O\downarrow + 2H_2O$
Карбоновая кислота	Индикатор, затем карбонат натрия	Лакмус краснеет, при добавлении соды идёт вскипание	$2CH_3COOH + Na_2CO_3 = 2CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$
Глюкоза	$Cu(OH)_2$ сначала на холоде, затем при нагревании	Сначала ярко-синий раствор, потом красный осадок	$C_6H_{12}O_6 + 2Cu(OH)_2 = C_6H_{12}O_7 + Cu_2O\downarrow + 2H_2O$
Крахмал	Спиртовой раствор иода	Синее окрашивание, при нагревании исчезает и при охлаждении возвращается	Уравнения нет: иод входит внутрь спирали амилозы
Белок, пептидная связь	$Cu(OH)_2$ в щелочной среде, биуретовая реакция	Фиолетовое окрашивание	Уравнения нет: медь связывается с пептидными группами
Белок с ароматическими остатками	Концентрированная азотная кислота, ксантопротеиновая реакция	Жёлтое окрашивание, от аммиака переходит в оранжевое	Нитруются бензольные кольца остатков ароматических аминокислот

Окраска пламени

Проба на пламя работает для щелочных и щелочноземельных металлов и не требует ни осадка, ни уравнения: цвет даёт свет возбуждённого атома.

Ион	Цвет пламени	На что обратить внимание
Литий Li ⁺	Малиново-красный	Оттенок ближе к малиновому, чем к оранжевому
Натрий Na ⁺	Ярко-жёлтый	Самая стойкая окраска: следы натрия перебивают все остальные цвета
Калий K ⁺	Фиолетовый	Виден только через синее кобальтовое стекло, иначе его закрывает жёлтый натрий
Кальций Ca ²⁺	Кирпично-красный	От лития отличается более оранжевым оттенком
Стронций Sr ²⁺	Карминово-красный	Гуще и краснее кальциевого
Барий Ba ²⁺	Жёлто-зелёный	Зелёный оттенок общий с медью, различают пробами в растворе
Медь Cu ²⁺	Зелёный	Соли меди дают зелёное пламя, хотя их растворы голубые

Окраска индикаторов

Индикаторы отвечают на вопрос о среде раствора: он нужен и в задании 24, и в задании 21 на гидролиз солей, которое стоит 1 балл.

Индикатор	Кислая среда	Нейтральная среда	Щелочная среда
Лакмус	Красный	Фиолетовый	Синий
Метиловый оранжевый	Красный	Оранжевый	Жёлтый
Фенолфталеин	Бесцветный	Бесцветный	Малиновый
Универсальная индикаторная бумага	Красная или розовая	Жёлто-зелёная	Синяя

Похожие признаки и как их развести

Больше половины ошибок в задании 24 приходится не на незнание реактива, а на то, что один и тот же признак дают несколько веществ. Эта таблица собирает такие совпадения и второй ход, который их разводит.

Что наблюдали	Кто это может быть	Чем различают
---------------	--------------------	---------------

Что наблюдали	Кто это может быть	Чем различают
Белый осадок	BaSO_4 , AgCl , CaCO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, H_2SiO_3	Подействовать кислотой: карбонат вскипает с выделением газа, гидроксиды алюминия и цинка растворяются без газа, а кремниевая кислота, сульфат бария и хлорид серебра остаются на месте — кислотой кремниевую кислоту как раз осаждают, а не растворяют. Далее аммиак: в нём растворяется только AgCl . Оставшиеся два разводит щёлочь — кремниевая кислота в ней растворяется, сульфат бария нет
Бесцветный газ	CO_2 , SO_2 , NH_3 , H_2S , H_2 , O_2	Сначала запах: у CO_2 , H_2 и O_2 его нет, у SO_2 запах жжёной спички, у H_2S тухлых яиц, у NH_3 нашатырный. Известковую воду мутят и CO_2 , и SO_2 , поэтому сернистый газ отсекают раньше, по запаху или бромной воде
Жёлтый осадок	AgBr , AgI , Ag_3PO_4 , ацетиленид серебра	По оттенку бромид серебра бледнее йодида. Фосфат серебра растворяется в азотной кислоте, галогениды в ней не растворяются. Ацетиленид выпадает только из аммиачного раствора оксида серебра
Синий цвет	Турнбулева синь и берлинская лазурь, аммиачный комплекс меди, глицерат меди, крахмал с иодом	Первый вопрос: осадок это или прозрачный раствор. Синь и лазурь дают осадок, остальные три окрашивают раствор, и дальше их разводит сам реактив
Фиолетовое окрашивание	Фенол с хлоридом железа(III), белок с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ в щёлочи, пламя солей калия	Три разные пробы: раствор соли железа, щелочной гидроксид меди и пламя горелки. Совпадает только цвет, перепутать их можно лишь при заучивании одних цветов без реактивов
Бурый осадок	$\text{Fe}(\text{OH})_3$, MnO_2	Гидроксид железа(III) выпадает от щёлочи в растворе соли железа, оксид марганца(IV) появляется при обесцвечивании перманганата органическим веществом с кратной связью

Как решать задание 24 на распознавание веществ?

1. Стройте таблицу «вещество — реактив». Выпишите пробирки в строки, предложенные реактивы в столбцы и отметьте, что даёт каждая пара: осадок, газ, окрашивание или ничего. Вещество опознано, когда его строка отличается от любой другой хотя бы одной клеткой.
2. Начинайте с однозначных пар. Нитрат серебра сразу закрывает галогениды, соль бария — сульфат, сильная кислота — карбонат и сульфит. Эти позиции ставят без сомнений, а оставшиеся распределяются по остатку: в задании 24 позиций всего четыре, и последняя нередко закрывается сама.
3. Когда реактив один, а веществ несколько, различайте по второму признаку. Щёлочь осаждает и железо, и медь, и алюминий, и цинк, но осадки разные: бурый, голубой, белый. Два белых разводят дальше по избытку: гидроксид цинка растворяется и в щёлочи, и в аммиаке, гидроксид алюминия — только в щёлочи.
4. Запоминайте признак, а не реактив. В задании чаще спрашивают, что наблюдали, и цепочка «белый творожистый осадок — значит хлорид — значит был нитрат серебра» разворачивается в обе стороны. Формула реактива вспоминается из признака легче, чем наоборот.
5. Различайте окрашивание и осадок. Роданид с железом(III), хлорид железа(III) с фенолом и иод с крахмалом дают цвет прозрачного раствора, а не муть. Если в условии сказано «выпал осадок», эти варианты отпадают сразу.

Какие ошибки чаще всего допускают в задании 24?

- Меняют местами кровяные соли. Красная $K_3[Fe(CN)_6]$ определяет железо(II), жёлтая $K_4[Fe(CN)_6]$ — железо(III). Реактив всегда несёт железо в другой степени окисления, чем определяемый ион, и в осадке они встречаются парой. Цвет в обоих случаях синий, так что по признаку ошибку не поймать — только по реактиву.
- Считают сульфат бария растворимым в кислотах. $BaSO_4$ не растворяется ни в соляной, ни в азотной кислоте, и этим отличается от белых $BaCO_3$ и $BaSO_3$, которые кислота растворяет с выделением газа.
- Путают две пробы с гидроксидом меди. Свежий $Cu(OH)_2$ на холоде растворяют многоатомные спирты, давая ярко-синий раствор. Тот же $Cu(OH)_2$ при нагревании даёт красный осадок с альдегидами. Глюкоза проходит обе пробы, потому что содержит и несколько гидроксильных групп, и альдегидную.
- Приливают щёлочь сразу в избытке. Гидроксиды алюминия и цинка амфотерны и в избытке щёлочи растворяются: осадок, по которому и опознают ион, исчезает раньше, чем его успели заметить. Щёлочь добавляют по каплям.
- Считают обесцвечивание бромной воды доказательством кратной связи. Бромную воду обесцвечивают ещё фенол и анилин, но с выпадением белого осадка, и сернистый газ. Признак сам по себе неоднозначен, его читают вместе с классом вещества.

Источники

- ФИПИ: [демоверсии, спецификации, кодификаторы](#) — номер задания 24, его балл, уровень сложности и элемент кодификатора о качественных реакциях на ионы и функциональные группы
- ФИПИ: [архив материалов ЕГЭ по химии 2026 года](#) — спецификация с разбаловкой заданий и перечень справочных материалов внутри КИМ
- ФИПИ: [планируемые изменения в КИМ ЕГЭ 2027 года](#) — подтверждает, что структура экзамена по химии в 2027 году не меняется
- ФИПИ: [открытый банк заданий ЕГЭ](#) — формулировки заданий на соответствие между веществом и реактивом и между реакцией и её признаком
- [Рособрнадзор: методические рекомендации по проведению ЕГЭ в ППЭ](#) — порядок проведения экзамена и правила заполнения бланка ответов номер 1



Закрепи в тренажёре

Справочник помогает вспомнить, тренажёр — не забыть. НейроМиша подбирает задания по твоим ошибкам и разбирает каждый ответ. Бесплатно, без карты.

neuromisha.ru/ege/himiya/

neuromisha.ru/app/