

Окислители и восстановители: таблица

Вещество	Роль	Продукт	Условия
KMnO ₄ перманганат калия	окислитель	Mn ²⁺ ; MnO ₂ ; MnO ₄ ²⁻	кислая; нейтральная; щелочная среда
K ₂ Cr ₂ O ₇ дихромат калия	окислитель	Cr ³⁺	кислая среда, оранжевый раствор зеленеет
HNO ₃ концентрированная	окислитель	NO ₂	с металлами и неметаллами; Fe, Al, Cr на холоде пассивирует
HNO ₃ разбавленная	окислитель	NO; N ₂ O, N ₂ , NH ₄ NO ₃	NO с малоактивными металлами; другие продукты — с активными
H ₂ SO ₄ концентрированная	окислитель	SO ₂ ; S, H ₂ S	SO ₂ с малоактивными металлами; S и H ₂ S — с активными
O ₂ кислород	окислитель	оксиды, H ₂ O	горение, окисление на воздухе
Cl ₂ , Br ₂ галогены	окислитель	Cl ⁻ , Br ⁻	вытесняют менее активные галогены из солей
Fe ³⁺ соли железа (III)	окислитель	Fe ²⁺	с I ⁻ , H ₂ S, Cu
Металлы	восстановитель	катионы металлов	активность — по ряду напряжений
H ₂ водород	восстановитель	H ₂ O	восстанавливает металлы из оксидов при нагревании
C, CO углерод и угарный газ	восстановитель	CO ₂ (или CO)	восстанавливают металлы из оксидов
H ₂ S, сульфиды	восстановитель	S; с сильными окислителями SO ₂ или SO ₄ ²⁻	сера -2
HI, иодиды	восстановитель	I ₂	раствор буреет, с крахмалом синеет
HBr, бромиды	восстановитель	Br ₂	с сильными окислителями
NH ₃ аммиак	восстановитель	N ₂ (при горении), NO (на катализаторе)	азот -3
SO ₂ , сульфиты	окислитель и восстановитель	восстановитель: SO ₄ ²⁻ ; окислитель: S	сера +4 — промежуточная
H ₂ O ₂ пероксид водорода	окислитель и восстановитель	окислитель: H ₂ O; восстановитель: O ₂	кислород -1 — промежуточная
Fe ²⁺ соли железа (II)	окислитель и восстановитель	обычно восстановитель: Fe ³⁺	железо +2 — промежуточная
NO ₂ ⁻ нитриты	окислитель и восстановитель	восстановитель: NO ₃ ⁻ ; окислитель: NO	азот +3 — промежуточная

Продукты окислителя зависят от среды и силы восстановителя. Для азотной и концентрированной серной кислоты в заданиях ЕГЭ указывают условия, по ним выбирают продукт.

Перманганат калия в разных средах

Среда	Марганец	Признак	Уравнение
кислая	+7 → +2, Mn ²⁺	раствор обесцвечивается	2KMnO ₄ + 5Na ₂ SO ₃ + 3H ₂ SO ₄ → 2MnSO ₄ + 5Na ₂ SO ₄ + K ₂ SO ₄ + 3H ₂ O
нейтральная	+7 → +4, MnO ₂	бурый осадок	2KMnO ₄ + 3Na ₂ SO ₃ + H ₂ O → 2MnO ₂ + 3Na ₂ SO ₄ + 2KOH
щелочная	+7 → +6, MnO ₄ ²⁻	раствор зеленеет	2KMnO ₄ + Na ₂ SO ₃ + 2KOH → 2K ₂ MnO ₄ + Na ₂ SO ₄ + H ₂ O

Сульфит во всех трёх средах окисляется до сульфата: сера +4 переходит в +6. Меняется только то, до чего восстанавливается марганец.

Метод электронного баланса: по шагам

Шаг	Что сделать	Пример: медь и разбавленная азотная кислота
1	расставить степени окисления, найти элементы, которые их меняют	медь 0 → +2, азот +5 → +2
2	записать, сколько электронов отдано и принято	Cu ⁰ – 2e → Cu ⁺² ; N ⁺⁵ + 3e → N ⁺²
3	найти наименьшее общее кратное и множители	НОК 6: медь × 3, азот × 2
4	поставить множители перед веществами, где элемент изменился	3Cu ... → 3Cu(NO ₃) ₂ + 2NO
5	уравнять остальные атомы: азот в солях, водород, кислород	3Cu + 8HNO ₃ → 3Cu(NO ₃) ₂ + 2NO + 4H ₂ O
6	назвать окислитель и восстановитель	Cu — восстановитель, HNO ₃ (N ⁺⁵) — окислитель

В задании 29 нужно записать уравнение, составить электронный баланс и указать окислитель и восстановитель. Коэффициенты проверяют подсчётом атомов кислорода с обеих сторон.

Закрепи в тренажёре

Где это на ЕГЭ: задание 19 по химии. Окислитель и восстановитель — задания с проверкой, без регистрации.

Решать задание 19 на neuromisha.ru



Наведи камеру телефона