Молекулярное и ионные уравнения

Запись	Уравнение
Молекулярное	$AgNO_3 + KI \rightarrow AgI\downarrow + KNO_3$
Полное ионное	$Ag^+ + NO_3^- + K^+ + I^- \rightarrow AgI\downarrow + K^+ + NO_3^-$
Сокращённое ионное	$Ag^+ + I^- \rightarrow AgI\downarrow$

Ионы-наблюдатели: NO_3^- и K^+.

Условия, наблюдения и частая ошибка

Что проверить	Разбор
Наблюдение	Жёлтый осадок иодида серебра. При смешивании водных растворов выпадает жёлтый AgI. В качественной пробе он остаётся в осадке даже с концентрированным раствором аммиака.
Что меняет условия	Запишите в продуктах AgI, а не I_2. Иод здесь сохраняет степень окисления −1, а серебро +1. Это образование соли без переноса электронов.

Как распознать AgI и проверить расчёт с избытком серебра

Ситуация	Что получится
Что говорит о составе жёлтого продукта	Если до смешивания даны два бесцветных раствора, а после него видны жёлтые хлопья, ищите в таблице растворимости соль из ионов исходных веществ. В формуле AgI серебро сохраняет степень окисления +1, а иод −1. Напротив, бурый раствор молекулярного иода мог бы получиться при действии окислителя, например иона Fe^{3+}, на иодид. Там нужно объяснить, какая частица приняла электроны. В реакции $AgNO_3$ и KI такого этапа нет: заряд уже уравновешивается соединением двух исходных ионов в малорастворимую соль.
Сколько осадка в пробе при избытке $AgNO_3$	К 40 мл раствора KI концентрации 0,050 моль/л добавили 25 мл раствора $AgNO_3$ концентрации 0,120 моль/л. Получаем 0,002 моль иодид-ионов и 0,003 моль серебра. Каждые две частицы разных реагентов дают одну формульную единицу AgI, поэтому осадка образуется 0,002 моль. С округлёнными школьными атомными массами 108 и 127 теоретическая масса составит 0,470 г. После осаждения в фильтрате останется 0,001 моль избыточного серебра. Его можно учесть отдельно, если условие спрашивает, как изменится результат при добавлении новой порции иодида.
Продолжение задачи: к фильтрату добавили KI	Допустим, к отделённому прозрачному фильтрату внесли ещё 0,0004 моль KI. Теперь для осаждения доступно 0,001 моль Ag^+. Новая небольшая порция иодида израсходуется целиком и даст ещё 0,0004 моль осадка. Первые 0,002 моль AgI уже были отделены, поэтому массу второго осадка считают отдельно: около 0,094 г. Если просят суммарную массу, прибавляют обе порции. Ошибка здесь возникает, когда к свежей порции иодида по привычке приписывают весь первоначальный объём нитрата серебра. Если обе порции рассчитаны правильно, их сумма составляет 0,0024 моль AgI. Это меньше исходных 0,003 моль серебра. Проверка верхней границы сразу отсеивает ответы, в которых количества двух осадков ошибочно сравнивают с серебром по отдельности.
Сравнение с PbI_2 по наблюдениям	Иодид свинца(II) тоже образует жёлтый осадок. При работе с раствором нитрата свинца на один ион Pb^{2+} нужно вдвое больше иодида, чем для иона Ag^+. Поэтому близкий цвет не означает одинаковый состав или совпадение коэффициентов. В некоторых заданиях отдельно описывают, как PbI_2 лучше растворяется в горячей воде и снова кристаллизуется при охлаждении.
Задание 30 ЕГЭ	Для 2 баллов за № 30 нужны оба элемента официального критерия: выбор подходящих веществ с верным молекулярным уравнением и две правильные ионные записи. Возьмите пару с иодидом, только если она подходит к требуемому наблюдению. Отдельно проверьте заряд: слева Ag^+ и I^- дают ноль, справа нейтральный AgI. Практика по заданию 30.

Свойства исходных веществ

Формула	Справочник
$AgNO_3$	Свойства и другие реакции
KI	Свойства и другие реакции

Закрепи в тренажёре

Где это на ЕГЭ: задание 30 по химии. Реакция ионного обмена — задания с проверкой, без регистрации.

Решать задание 30 на neuromisha.ru

Наведи камеру телефона