



Урок 8. Отчёт о разделении смеси

Листы ученика. Ответы и примечания учителю — в отдельной части.

Естественно-научный эксперимент · 8 класс

Урок 8 из 64 · 45 минут · Модуль «Химическая лаборатория»

Уровень: Базовый исследовательский для 8 класса: работаем по инструкции, сравниваем данные и обосновываем вывод. Уверенно считаем дроби и проценты; специальных лабораторных навыков не требуется.

Вся программа курса

В отчёте записано «соль и песок разделены полностью», но собранные массы не сходятся с исходными. Проверим не красивую формулировку, а доказательства.

Проверяемый результат:

Построить последовательность разделения, составить материальный баланс и написать проверяемый отчёт с ограничениями.

01. Проблемная ситуация

0-5 минут · Вопрос и проверяемое предположение

Исходная сухая смесь: 4,00 г песка и 6,00 г соли. Отчёт: «После добавления воды, фильтрации и получения сухого остатка собрали 3,60 г песка и 5,10 г соли. Всё разделено без потерь». За 2 минуты проверьте сумму; за 2 подчеркните недоказанное слово; за 1 сформулируйте вопрос о недостающей массе.

02. Объяснение и разобранный пример

5-14 минут · Понятия, расчёт и ограничения

Цель определяет последовательность. Сначала соль растворяют в воде; затем фильтруют, чтобы задержать песок; песок промывают малой известной порцией воды и высушивают по принятой методике. Соль получают из объединённых фильтратов допустимым способом, а воду при необходимости сохраняют конденсацией в подходящей установке. В нашем бумажном протоколе вода расходный растворитель, её не собирают.

Пример: из исходных 10,00 г сухой смеси собрано $3,60 + 5,10 = 8,70$ г сухих продуктов. Невозвращённая масса 1,30 г; возврат общего сухого материала 87%. Возврат песка $3,60/4 = 90\%$, соли $5,10/6 = 85\%$. Эти отношения не измеряют чистоту продуктов: «много вернули» и «получили чистое» - разные утверждения.

Баланс требует сравнимых величин: мокрый песок нельзя складывать с сухой солью и сопоставлять с сухой смесью. Чтобы назвать вещество солью, нужны заданные основания; здесь состав исходных веществ известен. 3 минуты - схема, 3 - расчёт, 3 - критерии отчёта.

Соль растворима, песок нерастворим в воде

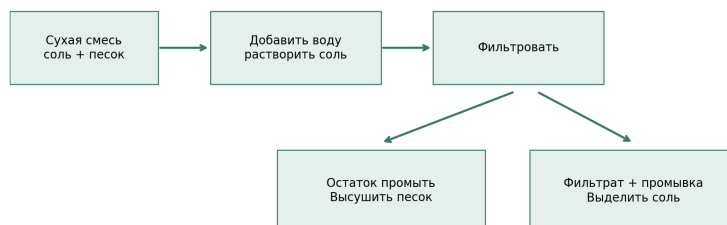


Схема разделения известной сухой смеси соли и песка: растворение → фильтрование; остаток промывают и сушат, объединённый фильтрат используют для выделения соли. Вода учтена отдельно.



03. Практика 1: данные и доказательство

14-25 минут · Первая серия

Стадия/место	Песок, г	Соль, г
Собранные сухие продукты	3,60	5,10
На стенках и при переносах	0,40	0,30
В оставшемся маточном растворе	0	0,60

Это полный учебный баланс исходной смеси 4,00 г песка + 6,00 г соли. 2 минуты перечитайте строки; 4 проверьте баланс каждого компонента; 3 перепишите ошибочный вывод из ситуации; 2 выберите стадию улучшения для каждого вещества. Продукт: две суммы и отчёт из четырёх предложений «цель, способ, результат, ограничение». Критерии: маточный раствор не назван исчезнувшей солью; указаны численные потери и отдельно чистота.

04. Практика 2: перенос на новые условия

25-33 минуты · Самостоятельный перенос

Предложены два порядка: А - выпарить воду из исходной смеси целиком, затем фильтровать сухой остаток; Б - растворить соль, фильтровать, объединить фильтрат с промывными водами, отдельно обработать две фракции. 2 минуты выберите порядок; 3 обоснуйте каждую стрелку физическим свойством; 3 объясните, что случится, если песок не промывать. Продукт: схема с четырьмя подписями и одним риском.

05. Обсуждение: аргумент и альтернатива

33-40 минут · Аргумент и обоснованный вывод

Одна группа получила возврат 95%, другая 87%. За 2 минуты оцените тезис «первая точно чище»; за 3 назовите альтернативу - лишняя вода или соль в песке; за 2 предложите, какие измерения должны сопровождать сравнение.

06. Индивидуальная проверка

40-45 минут · Собственное решение

Из смеси 3,00 г песка и 7,00 г соли собраны сухие продукты 2,70 г и 6,30 г. Найдите возврат каждого, общий возврат и напишите одно недоказанное этими числами утверждение. 3+1+1 минута, четыре элемента.



Ответы, критерии и примечания учителю

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Карточки стадий и таблицы в материале, калькулятор, лист отчёта. Реактивы и нагревание не нужны; учащиеся анализируют предоставленный учебный протокол. Предпосылки: растворимость, фильтрование, испарение, массовая доля. Исходный песок по условию нерастворим, соль растворима; образцы сухие. Воду не пробуют, реальные нагревательные опыты не повторяют. Работа целиком без цифровой регистрации.

Минуты	Работа	Проверяемый продукт
0-5	Проблемная ситуация	Вопрос и проверяемое предположение
5-14	Понятия и разобранный пример	Пояснение величин и метода
14-25	Практика 1	Расчёт, схема или протокол по данным
25-33	Практика 2	Решение на новых условиях
33-40	Обсуждение	Аргумент, альтернатива и вывод
40-45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ и исправление

Все тексты, рисунки и данные включены. Без регистрации: распечатайте ученическую часть PDF или используйте доску. Ответы открывайте после самостоятельной попытки. Минуты включают чтение, записи и переходы. В конце соберите индивидуальную работу. 0-1 балл: разобрать пример повторно; 2-3: уточнить пропущенное звено; 4: объяснить ограничение модели. Это обратная связь, не обязательная школьная отметка.

Разбор практики 1 и критерии

Песок $3,60 + 0,40 = 4,00$ г; соль $5,10 + 0,30 + 0,60 = 6,00$ г. Несобрано 1,30 г, из них 0,70 г на стенках и при переносах, 0,60 г растворено. Пример вывода: «Известную смесь разделяли через растворение и фильтрование. Собрали 3,60 г песка и 5,10 г соли, возврат 90% и 85%. Соль 0,60 г осталась растворённой; суммарные потери переноса 0,70 г. Чистоту отдельно не измеряли». Улучшения: аккуратный количественный перенос и учёт промывной воды; дополнительное извлечение соли требует оценки режима, не обещания 100%.

Ответ и объяснение практики 2

Б использует растворимость соли и нерастворимость песка, затем задержание песка фильтром и выделение соли из раствора. А после испарения снова даёт сухую смесь; обычное фильтрование сухого остатка не разделяет соль и песок так, как фильтрация суспензии. Без промывания раствор соли остаётся на песке и после высушивания загрязняет его. Промывные воды объединяют с фильтратом, не выбрасывают без учёта.

Опора для обсуждения

Высокий возврат может быть завышен влагой и примесями. Сравнивают сухие массы, одинаковые условия и независимый критерий чистоты, а не только сумму. Для заданной смеси проверяют, например, не остаётся ли растворимая фракция на высушенном песке; точную методику задаёт взрослый. Отчёт обязан отделять измеренное от предполагаемого.

Ключ и критерии индивидуальной работы

Песок 90%, соль 90%, общий возврат $9,00/10,00 = 90\%$. Не доказана чистота или отсутствие растворённого остатка и потерь; по баллу за три расчёта и корректное ограничение.



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы → действие ученика → проверяемый результат

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Разделение смеси по физическим свойствам	Обосновывает порядок операций	Рабочая схема разделения
Оформление завершённой работы	Проверяет массы и ограничения	Численный отчёт с доказательствами

Опора - раздел «Химическая лаборатория» опубликованной программы на 64 часа. Это самостоятельный урок на 45 минут. Подробный сценарий, распределение времени и учебные числовые серии - методическая разработка. Предоставленные данные не выдаются за опыт, проведённый авторами или этим классом.

Исходная программа

Источники и права на изображения

RSC: разделение, фильтрование и кристаллизация

Источники проверены 15.10.2026. Числовые наборы - учебные данные, не результаты проведённых авторами опытов. Схемы и графики подготовлены порталом «Школы России». Для микрофотографии отдельно указаны автор и лицензия. Ответы и примечания учителю в PDF выделены отдельно.

Иллюстрация: увеличенная копия для печати

Соль растворима, песок нерастворим в воде

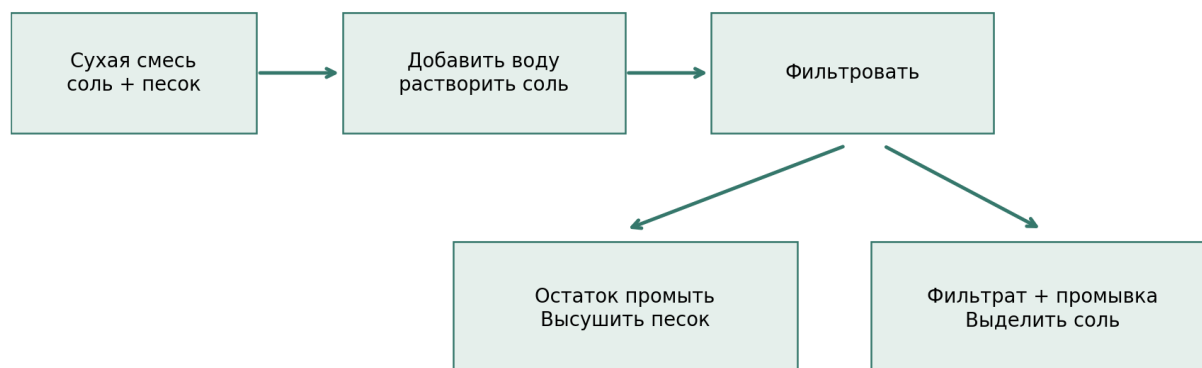


Схема разделения известной сухой смеси соли и песка: растворение → фильтрование; остаток промывают и сушат, объединённый фильтрат используют для выделения соли. Вода учтена отдельно.