



Урок 8. Выделение и водный баланс

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 8 класс

Урок 8 из 35 · 45 минут · Модуль «Общий план строения животных»

Уровень: начинающий исследователь.

Программа: <https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-8-klass-programma>

Пресноводное животное получает воду из среды, а морское может терять её. Почему органу выделения недостаточно просто «удалять всё лишнее»?

Результат урока: Предсказать направление осмоса в заданной модели, рассчитать изменение массы и объяснить связь выделения с сохранением воды и солей.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. По схеме мембрана пропускает воду, но не показанное растворённое вещество. Слева его концентрация ниже, справа выше. За 2 минуты укажите преобладающий поток воды, за 3 объясните, почему речь не о движении самих нарисованных частиц через мембрану.

02. Понятия и разобранный пример

5–14 минут: 4 минуты на понятия, 3 на пример, 2 на объяснение способа партнёру.

Выделение и водный баланс

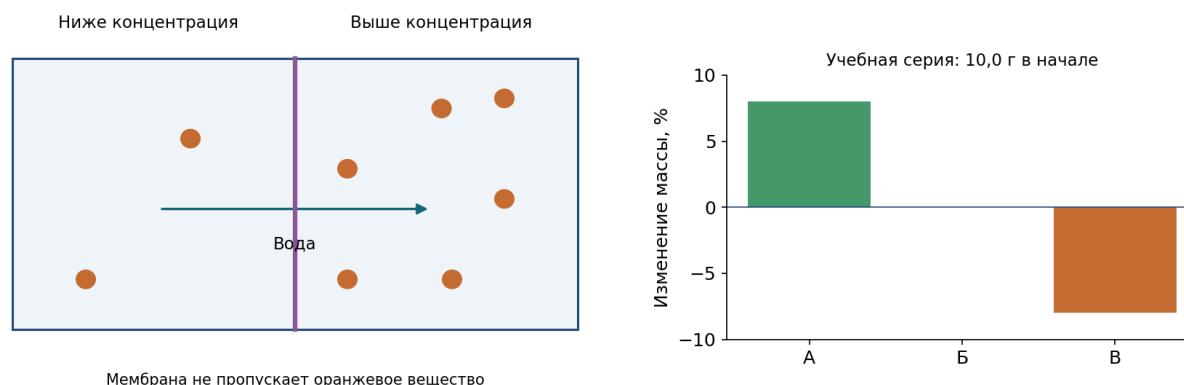
Осмоз — движение воды через избирательно проницаемую мембрану. В упрощённой модели при равном давлении вода преимущественно переходит к более концентрированному раствору непроникающего вещества. В реальной клетке важны и давление, и свойства мембраны, и состав раствора. Осмотическое давление характеризует давление, необходимое для предотвращения такого потока; это не «сила соли, тянущая клетку».

Выделение удаляет продукты обмена, например азотсодержащие вещества, и связано с регулированием воды и ионов. Пресноводным животным часто приходится избавляться от избытка поступающей воды и сохранять соли; многие морские костные рыбы теряют воду и активно выводят избыток солей. Это обобщения для разных моделей, а не единое правило для всех водных животных.

У плоских червей есть протонефридии, у многих кольчатых — метанефридии, у насекомых — мальпигиевы сосуды, связанные с кишечником, у позвоночных — почки. Фильтрация и последующий избирательный перенос позволяют не терять все полезные вещества вместе с отходами. В сравнении позвоночных различают туловищные и тазовые почки; у взрослых млекопитающих тазовая почка, а не туловищная.

Работайте по подписям и масштабу; рисунки условные и не заменяют запись реального наблюдения.

Учебный образец ткани имел массу 10,0 г, после одинаковой выдержки и промокания — 10,5 г. Изменение +0,5 г, относительное +5%. Это согласуется с чистым поступлением воды в данных условиях, но одна масса не доказывает, что ни одно растворённое вещество не перемещалось. Используем готовую серию, длительный этап уже представлен данными.



Модель осмоса: мембрана пропускает воду, но не обозначенное вещество; при равном давлении суммарный поток воды направлен к более концентрированному раствору. Справа — учебные изменения массы ткани; значения не являются измерениями организма ученика.



03. Практика 1. Проверяем материал

Читаем готовую осмотическую серию

14–25 минут. Готовая учебная серия одинаковых образцов растительной ткани: начальная масса каждого 10,0 г; выдержка 60 минут, затем одинаковое промокание. Это модель осмоса, а не измерение работы почек.

Раствор	Масса после, г	Изменение и процент
А: менее концентрированный	10,8	Рассчитайте
Б: промежуточный	10,0	Рассчитайте
В: более концентрированный	9,2	Рассчитайте

2 минуты — проверьте исходную массу и срок; 4 — вычислите три изменения в граммах и процентах; 3 — свяжите знак с чистым потоком воды; 2 — объясните, почему нулевое изменение не означает остановку всех молекул. Форма: таблица и два предложения.

04. Практика 2. Перенос способа

Сравниваем устройства животных

25–33 минуты. Карточки: К — трубочки с пламенными клетками; Л — сегментарные трубочки с воронкой, открытой в целом; М — трубочки, открывающиеся в кишечник; Н — парные органы позвоночного, регулирующие состав внутренней среды. За 3 минуты сопоставьте протонефридии, метанефридии, мальпигиевы сосуды, почки; за 3 приведите группы животных; за 2 объясните, почему полезные вещества нельзя удалять без разбора.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. «Если вода входит в пресноводное животное, оно никогда не потеряет соли». За 2 минуты найдите независимые потоки, за 3 объясните необходимость регуляции, за 2 ограничьте вывод по модели. Никаких опытов с животными или советов по питьевому режиму человека.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. Масса образца снизилась с 20 до 19 г. Найдите изменение в граммах и процентах. В модели с непроходящим веществом и равным давлением куда преимущественно идёт вода? Чем выделение отличается от удаления непереваренных остатков? Четыре балла.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

А: +0,8 г, +8%; Б: 0 г, 0%; В: –0,8 г, –8%. А согласуется с чистым поступлением воды, В — с её потерей. В Б встречные потоки могут уравниваться: отсутствие чистого изменения не равно отсутствию движения. Четыре балла: три пары величин по одному, объяснение потоков.

Практика 2: разбор и критерии

К протонефридии, например плоские черви; Л метанефридии, многие кольчатые; М мальпигиевы сосуды, насекомые; Н почки, позвоночные. Регуляция включает сохранение нужного количества воды и ионов, а не только выведение отходов. Три балла: К/Л с группами, М/Н с группами, смысл избирательности.

Обсуждение: возможный вывод

Поток воды и перенос ионов не тождественны. При поступлении воды соли могут теряться по градиентам и с выделяемой жидкостью, поэтому требуются их сохранение и поступление. Конкретные механизмы зависят от группы; учебная мембрана не описывает целый организм.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

–1 г; –5%; к более концентрированному раствору непроходящего вещества; выделение удаляет продукты обмена клеток и участвует в регуляции состава, а остатки пищи могли не усваиваться. По баллу.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Распечатки всех схем, таблиц и заданий этого урока, тетрадь, карандаш, линейка; калькулятор по желанию. Ключи включены. Работа по готовым схемам и учебным данным. Не собираем редкие растения, не ловим животных, не вскрываем биоматериалы и не выращиваем неизвестные микроорганизмы. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 8 класс. Предпосылки: раствор, мембрана, продукт обмена. В паре один описывает, второй проверяет, затем меняются. Все изображения и числовые серии учебные; работу по ним не выдавать за проведённый опыт. Подготовка и печать выполняются до урока; разборы открываются после самостоятельной попытки. При затруднении учитель разбирает первую строку вместе с классом, остальные учащиеся выполняют самостоятельно.

Минуты	Работа	Результат
0–5	Проблема	Вопрос и первое решение
5–14	Понятия и пример	Способ проверки
14–25	Практика 1	Готовый продукт и проверка
25–33	Практика 2	Перенос способа
33–40	Обсуждение	Аргумент и ограничение
40–45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Осмоз; выделительные органы; регуляция водного и солевого баланса	Анализ учебной осмотической серии и сравнение органов выделения	Предсказать направление осмоса в заданной модели, рассчитать изменение массы и объяснить связь выделения с сохранением воды и солей.
Обработка и интерпретация наблюдений	Проверка новой карточки и границ вывода	Самостоятельный ответ с признаками и обоснованием

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-8-klass-programma>

OpenStax: осморегуляция и осмотический баланс

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/41-1-osmoregulation-and-osmotic-balance>

OpenStax: выделительные системы животных

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/41-3-excretion-systems>

Тексты, задания, учебные данные и схемы разработаны для портала «Школы России». Числовые серии — учебные модели, не результаты проведённых классом опытов. Схемы авторские, не копии микрофотографий; сторонние изображения не используются. Фактические сведения сверены по указанным источникам 19.10.2026. Материалы полностью даны, переход по внешним ссылкам ученику не требуется.