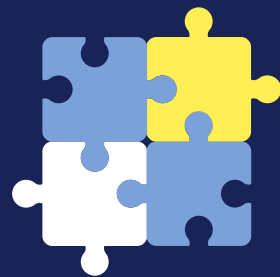


УНИВЕРСАЛИУМ

ВСЕРОССИЙСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА



БИОЛОГИЯ
РАБОЧИЙ ЛИСТ
ДЛЯ 9–11 КЛАССОВ

ТОЧКА РОСТА



lomonosovlab@apkpro.ru

   #lomonosovlab



ФИО

ШКОЛА

КЛАСС

ПРАВИЛА РАБОТЫ

- внимательно читайте задания, используйте материалы к уроку, ответы и решения оформляйте письменно;
- при необходимости задавайте педагогу вопросы с целью получения необходимых сведений и данных.

ПО СЛЕДАМ ОТКРЫТИЙ ВЕЛИКОГО УЧЕНОГО

1 М. В. Ломоносов один из первых пришел к пониманию того, что растения содержат азот. Это важный момент, так как ученые XVIII века полагали, что азот содержится лишь в организмах животных, причем присутствие

азота принималось как главное химическое отличие животных от растений. Проверьте эту догадку. Для этого попробуйте определить нитраты (соли азотной кислоты) в листьях растений.

ХОД РАБОТЫ

1. Отделите листья от побегов, а затем с помощью ножа на поддоне или специальной дощечке мелко порежьте листовые пластинки и черешки свежесрезанного растения так, чтобы заполнить ступку на две трети.
2. Размельчите образец в ступке до кашицеобразной массы.
3. Перенесите кашу на кусок марли, сложенный вдвое на воронку, установленную над стаканом. Отожмите марлю, выдавив весь сок.
4. Если слой растительного сока получился менее 2 см, повторите действия сначала. Сок разлейте по пробиркам или стаканам.
5. Сначала проведите количественные измерения с помощью нитрат-тестера. Полученные собственные результаты анализа по содержанию нитратов сопоставьте с предельно допустимыми концентрациями нитрат-ионов в овощах и фруктах согласно санитарно-гигиеническим нормам, принятым в России.
6. Данные внесите в таблицу «Содержание нитратов в растениях».

7. Повторите действия № 2–6 с листьями растения, выдержанного в течение суток на водном питании.

8. Рассчитайте среднее арифметическое концентрации нитратов для обоих проб сока и сравните полученные значения между собой.

9. Затем проведите качественные измерения содержания нитратов в растениях с использованием учебной мини-экспресс-лаборатории с помощью колориметрического метода с дифениламином.

Этот метод основан на колориметрировании окрашенных продуктов реакции, получающихся при взаимодействии дифениламина с нитрат-ионами в сильно кислой среде. В пробирку поместите 1 мл анализируемого образца, добавьте 1 каплю хлорида натрия 20%-ного, осторожно по стенкам прилейте 2,5 мл 0,017%-ного раствора дифениламина в серной кислоте. Растворы дифениламина и хлорида натрия получите согласно стандартным методикам мини-экспресс-лаборатории.

Содержание нитратов в растениях

Исследуемые образцы	Концентрация нитратов, моль/л					Сумма, моль/л	Среднее, моль
	1	2	3	4	5		
Свежесрезанные листья							
Выдержанные листья							



10. Данные запишите в таблицу «Результаты качественной реакции на нитраты с дифениламином».

Качественная реакция на нитраты с использованием дифениламина показывает примерное содержание нитратов в продуктах. Интенсивное синее или фиолетовое окрашивание анализируемого продукта указывает на наличие большого количества нитратов, синее, постепенно исчезающее – на небольшое их содержание, а голубоватое окрашивание или отсутствие окрашивания – на отсутствие нитратов или на очень незначительное их содержание.

Результаты качественной реакции на нитраты с дифениламином

No	Номер образца	Изменение цвета	Содержание нитратов	Фактическое содержание нитратов, мг/кг (с помощью нитратометра)
1	Свежесрезанные листья			
2	Выдержанные листья			

11. Проведите качественные измерения содержания нитратов в растениях с помощью тест-системы (по нитратам). Этот метод основан на использовании индикаторных полосок тест-системы (по нитратам). В пробирку поместите 1 мл анализируемого образца, с помощью пинцета опустите в раствор кусочек индикаторной бумаги. Выдержав 0,5 минуты, сравните окраску индикаторной бумаги с контрольной шкалой цветных образцов.

12. Данные запишите в таблицу «Результаты качественной реакции на нитраты с нитрат-полосками».

Результаты качественной реакции на нитраты с нитрат-полосками

No	Номер образца	Изменение цвета	Содержание нитратов	Фактическое содержание нитратов, мг/кг (с помощью нитратометра)
1	Свежесрезанные листья			
2	Выдержанные листья			

13. Кто был прав в этом вопросе: М.В. Ломоносов или химики XVIII века?



2 М.В. Ломоносов писал: «Болезни по большей части происходят от повреждения жидких материй, к содержанию жизни человеческой нужных, обращающихся в теле нашем, которых качества, составляющие части и их полезные и вредные перемены».

ХОД РАБОТЫ

- С помощью фонендоскопа и тонометра (механический или электронный) определите артериальное давление крови, с помощью секундомера — пульс у каждого члена группы..
- Заполните таблицы «Артериальное давление» и «Пульс».
- Сравните полученные данные со значениями среднестатистического человека 13–15 лет. Сделайте промежуточный вывод.

Возраст	Среднее значение пульса (уд./мин.)	Границы нормы пульса (уд./мин.)
6–8 лет	98	78–118
8–10 лет	88	68–100
10–12 лет	80	60–100
13–15 лет	75	55–95

4. Соберите из предложенных предметов модель большого круга кровообращения кровеносной системы человека, начиная от аорты (предлагаются бумажные цилиндры, имеющие разный диаметр, представляющие собой кровеносные сосуды, аорту, артерии, артериолы, капилляры, вены, вены). Цилиндры необходимо подписать и расставить в определенном порядке.

5. Объясните, почему в капиллярах кровь течет с меньшей скоростью, чем в крупных сосудах (аорте, венах, артериях). Для объяснения движения крови в сосудах познакомьтесь с законом Бернулли. Он еще называется законом непрерывной струи.

Через разные сечения трубы за одно и то же время проходят одинаковые объемы жидкости. Отсюда получается, что там, где сечение трубы больше, скорость течения жидкости меньше, и наоборот, там, где сечение трубы меньше, скорость течения жидкости больше. Чем больше скорость движения жидкости, тем большее давление производит жидкость на стенки сосуда.

6. Посмотрите на данные таблицы и постарайтесь объяснить, почему при уменьшении диаметра сосуда скорость крови, движущейся по ним, уменьшается. Противоречат ли эти данные закону Бернулли о неразрывности струи?

7. Согласуются ли полученные выводы с высказыванием М.В. Ломоносова?

Для оценки состояния здоровья человека и, в частности, оценки работы «жидких материй» проведите соответствующий эксперимент.

АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ				
Возраст	Верхний предел		Нижний предел	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
6	94±6,5	94±7,0	64±7,5	64±7,0
7	97±6,5	97±7,0	65±7,5	66±7,5
8	100±6,5	100±7,0	67±7,0	68±7,0
9	101±6,5	101±7,0	68±6,5	69±7,0
10	103±6,5	103±7,0	69±6,0	70±6,5
11	104±6,5	104±7,0	70±5,5	71±6,5
12	106±6,5	106±7,0	71±5,0	72±7,0
13	108±6,5	108±6,5	72±5,0	73±7,5
14	110±6,5	110±6,5	73±5,0	74±8,5
15	112±7,0	112±7,0	75±10,0	72±9,6
16	118±12,0	116±12,0	73±10,0	72±9,6

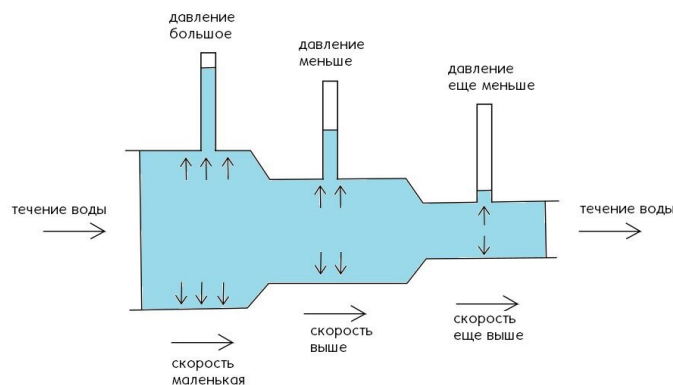


Рис. 1. Строение сосуда (площадь сечения сосуда, скорость движения крови в сосуде)

№ п/п	Сосуды	Диаметр, мм	Скорость, см/с	Давление, мм. рт. ст.
1	Аорта	20	50	50–150
2	Артерии	5–10	20–50	80–20
3	Артериолы	0,1–0,5	1–20	50–20
4	Капилляры	0,5–0,01	0,05–0,1	20–10
5	Венулы	0,1–0,2	0,1–1	10–2
6	Вены	10–30	10–20	/-5/-/+5/