

БПОУ ВО  
«Грязовецкий политехнический техникум»

**РАССМОТРЕНО**

на заседании цикловой комиссии  
общеобразовательных, общегуманитарных  
и социально-экономических дисциплин

Протокол № 1

от « 30 » августа 2018 г.

Председатель ЦК

 Е. В. Зиновьева

**СОГЛАСОВАНО**

Зам директора по ОМР

 Е. А. Ткаченко

« 30 » августа 2018 г.

**Учебно-методические рекомендации  
для студентов по выполнению  
практических работ  
по учебной дисциплине «Естествознание»**

Грязовец

2018

# Практические работы

## КОМПЛЕКТ ИНСТРУКЦИОННЫХ КАРТ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

по дисциплине «Естествознание»

Раздел «Химия»

Практическая работа №1. Определение pH раствора солей»

Практическая работа №2. . Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей.

### ***Критерии оценки уровня экспериментальных умений студентов:***

- *оценка «отлично»* выставляется студенту, если работа выполнена полностью, правильно; сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент осуществлен по плану, с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием; проявлены организационно – трудовые умения;

- *оценка «хорошо»*, если работа выполнена правильно; сделаны правильные наблюдения и выводы, при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием;

- *оценка «удовлетворительно»*, если работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена несущественная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию преподавателя;

- *оценка «неудовлетворительно»*, если допущены две (и более) существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности, при работе с веществами и оборудованием, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя.

## *Практическая работа*

**Тема:** «Определение pH раствора солей»

**Цель:** 1. Научиться правильно объяснять причину изменения цвета индикаторов в растворах солей на основе механизма гидролиза солей.

2. Уметь составлять уравнения гидролиза солей, растворы которых имеют кислую и щелочную реакцию.

**Оборудование и реактивы:** штатив с пробирками, растворы солей  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , индикаторы: лакмус и фенолфталеин, растворы  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NaOH}$ , вода в колбе.

**Контрольные вопросы:** 1. Дайте определение реакции гидролиза.  
2. Какие соли подвергаются гидролизу? Какую среду могут иметь при этом водные растворы солей?  
3. Какие ионы влияют на изменение окраски лакмуса и фенолфталеина?

### *Содержание работы*

**Опыт №1.** Изменение окраски индикаторов в растворах кислот и щелочей.

- а) Налить в три пробирки немного воды из колбы и прибавить раствор лакмуса до хорошо заметной окраски. Отметить цвет лакмуса в водной среде. В одну из пробирок прибавить несколько капель кислоты, а в другую - щелочи. Что наблюдаете?
- б) Прodelать то же самое, взяв вместо лакмуса фенолфталеин. Наблюдения занесите в таблицу. Напишите уравнения реакций электролитической диссоциации кислоты и щелочи. Укажите, какие ионы влияют на изменение окраски индикатора. Дайте определение основания и кислоты в свете ТЭД.

**Опыт №2.** Испытание растворов солей индикаторами.

Водные растворы солей имеют разные значения pH и различные типы сред- кислотную ( $\text{pH} < 7$ ), щелочную ( $\text{pH} > 7$ ), нейтральную ( $\text{pH} = 7$ ). Это объясняется тем, что соли в водных растворах могут подвергаться гидролизу. Любую соль можно представить как продукт взаимодействия основания с кислотой.

Испытайте растворы солей  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  индикаторами, определите характер среды и объясните результаты испытаний.

*Запишите наблюдения, сделайте выводы.*

## Изменение окраски индикаторов в зависимости от среды

Название индикатора	Окраска индикатора в нейтральной среде	Окраска индикатора в щелочной среде	Окраска индикатора в кислотной среде
Лакмус	Фиолетовая	Синяя	Красная
Метиловый оранжевый	Оранжевая	Желтая	Красно-розовая
Фенолфталеин	Бесцветная	Малиновая	Бесцветная

### Практическая работа

**Тема:** Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей.

**Цель:** Изучить взаимодействия металлов с растворами кислот и солей

**Оборудование:** инструктивные карты, магний, Al (гранулы), железо, Zn (гранулы), 40%-ый раствор HCl; Zn (гранулы), Fe (железный гвоздь), (40%-ый раствор сульфата железа (II), пробирки

Контрольные вопросы: 1. С чем связан ряд общих физических свойств металлов? 2. В чем причина общности химических свойств? 3. Как расположены металлы в электрохимическом ряду напряжений металлов? 4. Можно ли на основе положения металлов в электрохимическом ряду напряжений предвидеть их взаимодействие с растворами кислот и солей?

### Ход работы

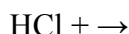
#### Часть 1

#### Опыт №1. Взаимодействие металлов с кислотами

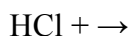
В три пронумерованные пробирки нальем 3 мл 40%-го раствора HCl и поместим в каждую гранулы магния, железа и алюминия, соответственно. В маленький кристаллизатор нальём небольшое количество 40%-го раствора HCl.

#### Наблюдения:

- в пробирке с магнием:



- в пробирке с железом:



- в пробирке с алюминием:

$\text{HCl} + \rightarrow$

**Проблема:** все взятые металлы активны, однако они по-разному реагируют с водой?

Пояснение:

**Вывод по опыту:**

### *Опыт №2. Взаимодействие металлов с растворами солей*

В пробирку № 1 прильём раствор медного купороса (раствор  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) объёмом 5 мл и добавим кусочек железа (железный гвоздь). В пробирку № 2 прильём раствор медного купороса (раствор  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) объёмом 5 мл и добавим гранулу цинка.

**Проблема:** Все предложенные опыты – это опыты с использованием металла и соли другого металла, напишите уравнения реакции согласно предложенному эксперименту. Опишите наблюдения.

В колбе № 1:  $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow$

В колбе № 2:  $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \rightarrow$

**Вывод по опыту:**

## *Часть 2*

### **Индивидуальные задания:**

Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Вариант 1

$\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

Вариант 2

$\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$

Вариант 3

$\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}$

Вариант 4

$\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$

## **КОМПЛЕКТ ИНСТРУКЦИОННЫХ КАРТ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по дисциплине «Естествознание»

### **Раздел «Биология»**

#### **Раздел 1. Клетка.**

- *Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах. Сравнение строения клеток растений и животных.*

#### **Раздел 2. Организм.**

- *Решение элементарных генетических задач*

#### **Раздел 3. Вид.**

- *Описание особей вида по морфологическому критерию*

- *Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни и человека*

#### **Раздел 4. Экосистемы.**

- *Решение экологических задач*

*Критерии и нормы оценки знаний и умений студентов за практические и лабораторные работы.*

-оценка «отлично» выставляется, если обучающийся правильно и самостоятельно определяет цель данных работ; выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений; самостоятельно, рационально выбирает и готовит для выполнения работ необходимое оборудование; проводит данные работы в условиях, обеспечивающих получение наиболее точных результатов; грамотно, логично описывает ход практических (лабораторных) работ, правильно формулирует выводы; точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; проявляет организационно-трудовые умения: поддерживает чистоту рабочего места, порядок на столе, экономно расходует материалы; соблюдает правила техники безопасности при выполнении работ;

-оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся выполняет практическую (лабораторную) работу полностью в соответствии с требованиями при оценивании результатов на "5", но допускает в вычислениях, измерениях два — три недочёта или одну негрубую ошибку и один недочёт; при оформлении работ допускает неточности в описании хода действий; делает неполные выводы при обобщении;

-оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся правильно выполняет работу не менее, чем на 50%, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить верные результаты и сделать выводы по основным, принципиальным важным задачам работы; подбирает оборудование, материал, начинает работу с помощью учителя; или в ходе проведения измерений, вычислений, наблюдений допускает ошибки, неточно формулирует выводы, обобщения; проводит работу в нерациональных условиях, что приводит к получению результатов с большими погрешностями; или в отчёте допускает в общей сложности не более двух ошибок (в записях чисел, результатов измерений, вычислений, составлении графиков, таблиц, схем и т.д.), не имеющих для данной работы принципиального значения, но повлиявших на результат выполнения; допускает грубую ошибку в ходе выполнения работы: в объяснении, в оформлении, в соблюдении правил техники безопасности, которую ученик исправляет по требованию преподавателя;

-оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не определяет самостоятельно цель работы, не может без помощи преподавателя подготовить соответствующее оборудование; выполняет работу не полностью, и объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; допускает две и более грубые ошибки в ходе работ, которые не может исправить по требованию преподавателя; или производит измерения, вычисления, наблюдения неверно.

## Практическая работа

**Тема:** наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах. Сравнение строения клеток растений и животных.

**Цель:** познакомиться с клеточным строением живых организмов; выявить черты сходства и отличия в строении клеток; познакомиться с многообразием клеток.

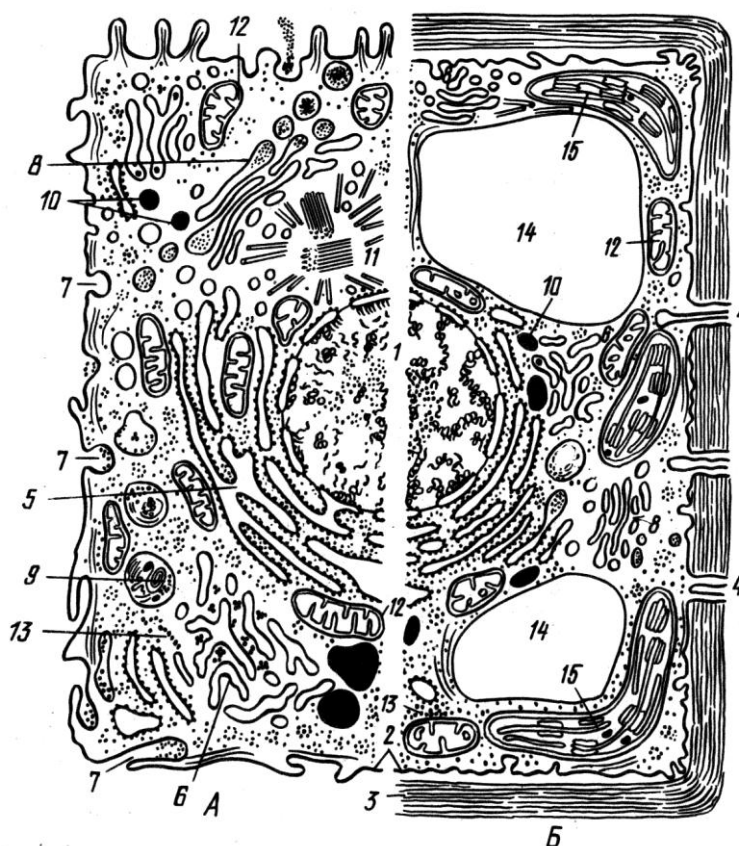
**Оборудование:** микроскоп, готовые микропрепараты кожицы лука, листа элодеи, эпителиальной и нервной тканей.

### Контрольные вопросы:

1. Вспомните, на какие два надцарства делятся все клеточные организмы. В чем их основные отличия?
2. Назовите отличительные особенности прокариотической клетки. В чем основное отличие животной клетки от растительной?

### Методические рекомендации.

Для выполнения работы используйте рис. 1. **Схема строения эукариотической клетки**



**Схема строения эукариотической клетки.** А - клетка животного происхождения; Б - растительная клетка: 1 - ядро с хроматином и ядрышком, 2 - цитоплазматическая мембрана, 3- клеточная стенка, 4 - поры в клеточной стенке, через которые сообщается цитоплазма соседних клеток, 5 - шероховатая эндоплазматическая сеть, 6 - гладкая эндоплазматическая сеть, 7 - пиноцитозная вакуоль, 8 - аппарат (комплекс) Гольджи, 9 - лизосома, 10 - жировые включения в каналах гладкой эндоплазматической сети, 11 - клеточный центр, 12 - митохондрия, 13 - свободные рибосомы и полирибосомы, 14 - вакуоль, 15 – хлоропласт

### ***Ход работы***

1. Рассмотрите под микроскопом готовые микропрепараты кожицы лука и листа элодеи.
2. Рассмотрите под микроскопом готовые микропрепараты эпителиальной и нервной ткани.
3. Обратите внимание на главный признак эукариот – наличие ядра в цитоплазме каждой клетки.
4. Сопоставьте увиденное с изображением объектов на рисунках учебника. Зарисуйте клетки в тетрадях и обозначьте видимые в световой микроскоп органоиды.
5. Сравните между собой эти клетки. Сделайте вывод о форме, размерах, строении различных типов изученных клеток. Ответьте на вопросы: в чем сходство всех живых организмов? Каковы причины различия в строении клеток живых организмов?

Оформите результаты работы в виде таблицы.

### ***Строение клеток различных групп организмов***

<b><i>Организм</i></b>	<b><i>Тип клетки</i></b>	<b><i>Органеллы клетки</i></b>

### ***Практическая работа***

***Тема:*** Решение элементарных генетических задач

***Цель:*** на конкретных примерах показать, как наследуются признаки, каковы условия их проявления, что необходимо знать и каких правил придерживаться при получении новых сортов культурных растений и пород домашних животных.

***Оборудование:*** учебник, тетрадь, условия задач, ручка.

### ***Ход работы:***

1. Вспомнить основные законы наследования признаков.
2. Коллективный разбор задач на моногибридное и дигибридное скрещивание.
3. Самостоятельное решение задач на моногибридное и дигибридное скрещивание, подробно описывая ход решения и сформулировать полный ответ.



### Задачи на моногибридное скрещивание

**Задача № 1.** У крупного рогатого скота ген, обуславливающий черную окраску шерсти, доминирует над геном, определяющим красную окраску. Какое потомство можно ожидать от скрещивания гомозиготного черного быка и красной коровы?

*Разберем решение этой задачи.* Вначале введем обозначения. В генетике для генов приняты буквенные символы: доминантные гены обозначают прописными буквами, рецессивные — строчными. Ген черной окраски доминирует, поэтому его обозначим А. Ген красной окраски шерсти рецессивен — а. Следовательно, генотип черного гомозиготного быка будет АА. Каков же генотип у красной коровы? Она обладает рецессивным признаком, который может проявиться фенотипически только в гомозиготном состоянии (организме). Таким образом, ее генотип аа. Если бы в генотипе коровы был хотя бы один доминантный ген А, то окраска шерсти у нее не была бы красной. Теперь, когда генотипы родительских особей определены, необходимо составить схему теоретического скрещивания

Черный бык образует один тип гамет по исследуемому гену — все половые клетки будут содержать только ген А. Для удобства подсчета выписываем только типы гамет, а не все половые клетки данного животного. У гомозиготной коровы также один тип гамет — а. При слиянии таких гамет между собой образуется один, единственно возможный генотип — Аа, т.е. все потомство будет единообразно и будет нести признак родителя, имеющего доминантный фенотип — черного быка..

Р АА \* аа

G А а

F Аа

Таким образом, можно записать следующий **ответ:** при скрещивании гомозиготного черного быка и красной коровы в потомстве следует ожидать только черных гетерозиготных телят

*Следующие задачи следует решить самостоятельно, подробно описав ход решения и сформулировав полный ответ.*

**Задача № 2.** Какое потомство можно ожидать от скрещивания коровы и быка, гетерозиготных по окраске шерсти?

**Задача № 3.** У морских свинок вихрастая шерсть определяется доминантным геном, а гладкая — рецессивным. Скрещивание двух вихрастых свинок между собой дало 39 особей с вихрастой шерстью и 11 гладкошерстных животных. Сколько среди особей, имеющих доминантный фенотип, должно оказаться гомозиготных по этому признаку?

**Задача № 4.** Морская свинка с вихрастой шерстью при скрещивании с особью, обладающей гладкой шерстью, дала в потомстве 28 вихрастых и 26 гладкошерстных потомков. Определите генотипы родителей и потомков.

### Задачи на ди- и полигибридное скрещивание

**Задача № 5.** Выпишите гаметы организмов со следующими генотипами: ААВВ; ааbb; ААЬЬ; ааВВ; АаВВ; Ааbb; АаВЬ; ААВВСС; ААЬЬСС; АаВЬСС; АаВЬСс.

*Разберем один из примеров.* При решении подобных задач необходимо руководствоваться законом чистоты гамет: гамета генетически чиста, так как в нее попадает только один ген из каждой аллельной пары. Возьмем, к примеру, особь с генотипом АаВbСс. Из первой пары генов — пары А — в каждую половую

клетку попадает в процессе мейоза либо ген А, либо ген а. В ту же гамету из пары генов В, расположенных в другой хромосоме, поступает ген В или в. Третья пара также в каждую половую клетку поставляет доминантный ген С или его рецессивный аллель — с. Таким образом, гамета может содержать или все доминантные гены — АВС, или же рецессивные — аbc, а также их сочетания: АВс, AbC, Abe, aBC, aBc, а bC.

Чтобы не ошибиться в количестве сортов гамет, образуемых организмом с исследуемым генотипом, можно воспользоваться формулой  $N = 2^n$ , где N — число типов гамет, а n — количество гетерозиготных пар генов. В правильности этой формулы легко убедиться на примерах: гетерозигота Аа имеет одну гетерозиготную пару; следовательно,  $N = 2^1 = 2$ . Она образует два сорта гамет: А и а. Дигетерозигота АаВв содержит две гетерозиготные пары:  $N = 2^2 = 4$ , формируются четыре типа гамет: АВ, Ab, aB, ab. Тригетерозигота АаВвСс в соответствии с этим должна образовывать 8 сортов половых клеток  $N = 2^3 = 8$ ), они уже выписаны выше.

**Задача № 6.** У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген черного цвета шерсти — над геном красной окраски. Обе пары генов находятся в разных парах хромосом.

1. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обоим парам признаков быка и корову?
2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка, гетерозиготного по обоим парам признаков, с красной рогатой коровой?

### *Дополнительные задачи к лабораторной работе*

- ▶ На звероферме получен приплод в 225 норок. Из них 167 животных имеют коричневый мех и 58 норок голубовато-серой окраски. Определите генотипы исходных форм, если известно, что ген коричневой окраски доминирует над геном, определяющим голубовато-серый цвет шерсти.
- ▶ У человека ген карих глаз доминирует над геном, обуславливающим голубые глаза. Голубоглазый мужчина, один из родителей которого имел карие глаза, женился на кареглазой женщине, у которой отец имел карие глаза, а мать — голубые. Какое потомство можно ожидать от этого брака?
- ▶ Альбинизм наследуется у человека как рецессивный признак. В семье, где один из супругов альбинос, а другой имеет пигментированные волосы, есть двое детей. Один ребенок альбинос, другой — с окрашенными волосами. Какова вероятность рождения следующего ребенка-альбиноса?
- ▶ У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть — над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам?
- ▶ Охотник купил черную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов длинной шерсти кофейного цвета. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?
- ▶ У человека ген карих глаз доминирует над геном, определяющим развитие голубой окраски глаз, а ген, обуславливающий умение лучше владеть правой рукой, преобладает над геном, определяющим развитие леворукости. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если родители их гетерозиготны?
- ▶ У человека рецессивный ген а детерминирует врожденную глухонемоту. Наследственно глухонемой мужчина женился на женщине, имеющей нормальный слух. Можно ли определить генотип матери ребёнка?
- ▶ Из желтого семени гороха получено растение, которое дало 215 семян, из них 165 желтых и 50 зелёных. Каковы генотипы всех форм?

► Отец и мать ощущают горький вкус фенилтиомочевины. Двое из четверых детей не чувствуют вкуса этого препарата. Принимая, что различия по чувствительности к фенилтиомочевине моногенны, определите доминантна или рецессивна нечувствительность к фенилтиомочевине.

### ***Практическая работа***

**Тема:** Описание особой вида по морфологическому критерию

**Цель:** обеспечить усвоение понятия морфологического критерия вида, закрепить умение составлять описательную характеристику растений.

**Оборудование:** живые растения или гербарные материалы растений разных видов.

### ***Ход работы***

1. Пользуясь карточкой-определителем, определите названия видов растений, предложенных для работы.
2. Сравните растения двух видов, выявите черты сходства и различия. Чем объясняются сходства (различия) растений?
3. Заполните таблицу:

Название семейства и общие признаки семейства	№ растения	Признаки вида	Название вида
	Первое растение		
	Второе растение		

4. Сделайте вывод о достоинстве и недостатках морфологического критерия в определении вида.

### **Рисунок1**



Рисунок 2



### **Определительная карточка для голосеменных**

Деревья с игловидными листьями (хвоинками), содержащие в коре и листьях смолу  
.....— сем. *Сосновые*

1. Хвоинки расположены пучками на укороченных побегах .....2

0. Хвоинки расположены поодиночке .....4

2. Листопадные деревья с узолинейными мягкими листьями, собранными на укороченных побегах по 15-40  
.....

— *Лиственница сибирская*

0. Вечнозеленые деревья. Хвоинки собраны в пучки по 2-5 .....3

3. Хвоинок в пучках по 2 — *Сосна обыкновенная*

0. Хвоинки в пучках по 5 — *Сосна сибирская*

4. Хвоинки плоские, тупые, снизу с 2-мя светлыми полосками

— *Пихта сибирская*

0. Хвоинки четырехгранные, жесткие, колючие....— *Ель сибирская*

### **Практическая работа**

**Тема:** Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни

**Цель:** знакомство с различными гипотезами происхождения жизни на Земле.

### **Ход работы**

1. Прочитать текст «Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».
2. Заполнить таблицу:

Теории и гипотезы	Сущность теории или гипотезы	Доказательства

3. Ответить на вопрос: Какой теории придерживаетесь вы лично? Почему?

### **Многообразие теорий возникновения жизни на Земле**

#### **1. Креационизм.**

Согласно этой теории жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом. Ее придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений.

Традиционное иудейско-христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все христиане признают, что Библия — это завет Господа людям, по вопросу о длине «дня», упоминавшегося в Книге Бытия, существуют разногласия.

Некоторые считают, что мир и все населяющие его организмы были созданы за 6 дней по 24 часа. Другие

христиане не относятся к Библии как к научной книге и считают, что в Книге Бытия изложено в понятной для людей форме теологическое откровение о сотворении всех живых существ всемогущим Творцом.

Процесс божественного сотворения мира мыслится как имевший место лишь однажды и потому недоступный для наблюдения. Этого достаточно, чтобы вынести всю концепцию божественного сотворения за рамки научного исследования. Наука занимается только теми явлениями, которые поддаются наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии ни доказать, ни опровергнуть эту концепцию.

## **2. Теория стационарного состояния.**

Согласно этой теории, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень мало; виды тоже существовали всегда.

Современные методы датирования дают все более высокие оценки возраста Земли, что позволяет сторонникам теории стационарного состояния полагать, что Земля и виды существовали всегда. У каждого вида есть две возможности — либо изменение численности, либо вымирание.

Сторонники этой теории не признают, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков может указывать на время появления или вымирания того или иного вида, и приводят в качестве примера представителя кистеперых рыб — латимерию. По палеонтологическим данным, кистеперые вымерли около 70 млн. лет назад. Однако это заключение пришлось пересмотреть, когда в районе Мадагаскара были найдены живые представители кистеперых. Сторонники теории стационарного состояния утверждают, что, только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми остатками, можно делать вывод о вымирании, да и то он может оказаться неверным. Внезапное появление какого-либо ископаемого вида в определенном пласте объясняется увеличением численности его популяции или перемещением в места, благоприятные для сохранения остатков.

## **3. Теория панспермии.**

Эта теория не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни, а выдвигает идею о ее внеземном происхождении. Поэтому ее нельзя считать теорией возникновения жизни как таковой; она просто переносит проблему в какое-то другое место во Вселенной. Гипотеза была выдвинута Ю. Либихом и Г. Рихтером в середине XIX века.

Согласно гипотезе панспермии жизнь существует вечно и переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры («семена жизни»), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от простейших форм к сложным. Возможно, что жизнь на Земле возникла из одной - единственной колонии микроорганизмов, заброшенных из космоса.

Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сообщения якобы о встречах с инопланетянами. При изучении материалов метеоритов и комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» — такие вещества, как цианогены, синильная кислота и органические соединения, которые, возможно, сыграли роль «семян», падавших на голую Землю.

Сторонниками этой гипотезы были лауреаты Нобелевской премии Ф. Крик, Л. Оргел. Ф. Крик основывался на двух косвенных доказательствах:

- универсальности генетического кода;
- необходимости для нормального метаболизма всех живых существ молибдена, который встречается сейчас на планете крайне редко.

Но если жизнь возникла не на Земле, то как она возникла вне ее?

## **4. Физические гипотезы.**

В основе физических гипотез лежит признание коренных отличий живого вещества от неживого. Рассмотрим гипотезу происхождения жизни, выдвинутую в 30-е годы XX века В. И. Вернадским.

Взгляды на сущность жизни привели Вернадского к выводу, что она появилась на Земле в форме биосферы. Коренные, фундаментальные особенности живого вещества требуют для его возникновения не химических,

а физических процессов. Это должна быть своеобразная катастрофа, потрясение самих основ мироздания.

В соответствии с распространенными в 30-х годах XX века гипотезами образования Луны в результате отрыва от Земли вещества, заполнявшего ранее Тихоокеанскую впадину, Вернадский предположил, что этот процесс мог вызвать то спиральное, вихревое движение земного вещества, которое больше не повторилось.

Вернадский происхождение жизни осмысливал в тех же масштабах и интервалах времени, что и возникновение самой Вселенной. При катастрофе условия внезапно меняются, и из протоматерии возникают живая и неживая материя.

## 5. Химические гипотезы.

Эта группа гипотез основывается на химической специфике жизни и связывает ее происхождение с историей Земли. Рассмотрим некоторые гипотезы этой группы.

- У истоков истории химических гипотез стояли *воззрения Э. Геккеля*. Геккель считал, что сначала под действием химических и физических причин появились соединения углерода. Эти вещества представляли собой не растворы, а взвеси маленьких комочков. Первичные комочки были способны к накоплению разных веществ и росту, за которым следовало деление. Затем появилась безъядерная клетка — исходная форма для всех живых существ на Земле.
- Определенным этапом в развитии химических гипотез абиогенеза стала *концепция А. И. Опарина*, выдвинутая им в 1922—1924 гг. XX века. Гипотеза Опарина представляет собой синтез дарвинизма с биохимией. По Опарину, наследственность стала следствием отбора. В гипотезе Опарина желаемое выдается за действительное. Сначала ее особенности жизни сводятся к обмену веществ, а затем его моделирование объявляется решенном загадки возникновения жизни.
- *Гипотеза Дж. Бернала* предполагает, что абиогенно возникшие небольшие молекулы нуклеиновых кислот из нескольких нуклеотидов могли сразу же соединяться с теми аминокислотами, которые они кодируют. В этой гипотезе первичная живая система видится как биохимическая жизнь без организмов, осуществляющая самовоспроизведение и обмен веществ. Организмы же, по Дж. Берналу, появляются вторично, в ходе обособления отдельных участков такой биохимической жизни с помощью мембран.
- В качестве последней химической гипотезы возникновения жизни на нашей планете рассмотрим *гипотезу Г. В. Войткевича*, выдвинутую в 1988 году. Согласно этой гипотезе, возникновение органических веществ переносится в космическое пространство. В специфических условиях космоса идет синтез органических веществ (многочисленные органические вещества найдены в метеоритах — углеводы, углеводороды, азотистые основания, аминокислоты, жирные кислоты и др.). Не исключено, что в космических просторах могли образоваться нуклеотиды и даже молекулы ДНК. Однако, по мнению Войткевича, химическая эволюция на большинстве планет Солнечной системы оказалась замороженной и продолжилась лишь на Земле, найдя там подходящие условия. При охлаждении и конденсации газовой туманности на первичной Земле оказался весь набор органических соединений. В этих условиях живое вещество появилось и конденсировалось вокруг возникших абиогенно молекул ДНК. Итак, по гипотезе Войткевича первоначально появилась жизнь биохимическая, а в ходе ее эволюции появились отдельные организмы.

## Практическая работа

**Тема:** Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека

**Цель:** На примере основных гипотез о происхождении человека выработать навыки критического анализа научных фактов, свидетельствующих за или против определенных гипотез.

**Ход работы:**

**Задание №1:** Оцените предлагаемые факты с точки зрения аргументации основных гипотез о происхождении человека: эволюционный путь и креационизм. Поместите факты в соответствующие ячейки таблицы.

	Факты, свидетельствующие за гипотезу происхождения человека от животных.	Факты, свидетельствующие за гипотезу о создании человека Богом.	Нейтральные факты
№ факта			

**Факты:**

№ 1 – Наличие у человека рудиментарных органов, например, копчика.

№ 2 – Невозможность на данный момент составить полную картину возникновения человека от диких предков.

№ 3 – Наличие у человека волосяного покрова на голове.

№ 4 - Наличие у человека атавизмов.

№ 5 – Наличие четырёх разных рас Человека разумного.

№ 6 – Наличие в разных геологических слоях ископаемых останков животных, не существующих в настоящее время.

№ 7 – Сложная структура головного мозга человека по сравнению с животными.

№ 8 – Способность человека использовать орудия труда.

№ 9 - Наличие только у человека членораздельной речи.

№ 10 – Наличие у человека племён, ведущих примитивный образ жизни.

№ 11 – Относительно большие размеры головного мозга человека в сравнении с животными.

№ 12 – Очень сложная социальная структура большей части человеческого общества.

№ 13 – Наличие ископаемых останков человекообразных обезьян, которые могли быть предками современного человека.

№ 14 – Сложность поведения и проявления психической деятельности человека.

№ 15 – Общность строения основных систем органов у человека и животных.

**Задание №2: тест.**

**А 1.** Из перечисленных предков современного человека самым ранним представителем рода Человек является:

а) австралопитек; б) неандерталец; в) питекантроп; г) кроманьонец.

**А 2.** Ископаемый предок человека с объемом головного мозга 500-600 см<sup>3</sup>, не владевший речью и не изготавливавший орудия труда, - это:



а) кроманьонец; б) питекантроп; в) неандерталец; г) австралопитек.

**А 3.** Социальную природу имеет фактор эволюции человека:

а) дрейф генов; б) естественный отбор; в) наследственность; г) трудовая деятельность.

**А 4.** В связи с прямохождением у человека:

а) сформировалась речь; б) стопа имеет свод; в) сильно развит мозговой отдел черепа;

г) позвоночник состоит из позвонков.

**В 1.** К биологическим факторам эволюции человека относятся:

1) естественный отбор; 2) развитие искусства; 3) трудовая деятельность; 4)  
наследственная изменчивость; 5) изоляция; 6) сознание и речь.

**В 2.** Особенности приматов, послужившие важными предпосылками для антропогенеза, это:

1) наличие диафрагмы; 4) хватательная передняя конечность;  
2) млечные железы; 5) общественный образ жизни;  
3) хорошо развитый головной мозг; 6) шерстный покров.

**В 3.** Признаки кроманьонца:

1) хорошо развитая речь;  
2) использование примитивных орудий из камня;  
3) развитие наскальной живописи;  
4) мощные надбровные валики;  
5) изготовление сложных орудий;  
6) объем головного мозга 800-1100 см<sup>3</sup>.

**В 4.** В отличие от других млекопитающих человек имеет:

1) изгибы позвоночника;  
2) сжатую с боков грудную клетку;  
3) сильно развитый мозговой отдел черепа;  
4) хорошо развитую кисть;  
5) полную перегородку между желудочками сердца;  
6) семь шейных позвонков.

**В 5.** Найдите соответствие:

1. Впервые выдвинул идею, что человек – «родственник животных», выявил различия между человеком и животными
2. Поместил человека наряду с высшими и низшими обезьянами в один отряд – приматы
3. Описывал происхождение человека: исходный предок человека «четверорукое» существо, которое спустилось на Землю и постепенно стремясь к совершенству превратилось в двурукое существо, способное к прямохождению
4. Доказал на фактах близкое родство человека с антропоидами, указав на роль социальных факторов

5. Писал «Труд создал самого человека»

А) Фридрих Энгельс Б) Аристотель В) Жан Батист Ламарк Г) Карл Линней

Д) Чарльз Дарвин

**Задание №3:** Сделайте вывод по работе.

### **Практическая работа**

**Тема:** Решение экологических задач

**Цель:** Изучить способы решения простейших экологических задач.

### **Ход работы**

**Задача №1.** Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько нужно травы, чтобы вырос один орел весом 5 кг (пищевая цепь: трава – заяц – орел). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

**Задача №2.** На территории площадью 100 км<sup>2</sup> ежегодно производили частичную рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 90 голов и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80-110 голов.

Определите численность и плотность поголовья лосей:

- а) на момент создания заповедника;
- б) через 5 лет после создания заповедника;
- в) через 15 лет после создания заповедника.

**Задача №3.** Общее содержание углекислого газа в атмосфере Земли составляет 1100 млрд т. Установлено, что за один год растительность ассимилирует почти 1 млрд т углерода. Примерно столько же его выделяется в атмосферу. Определите, за сколько лет весь углерод атмосферы пройдет через организмы (атомный вес углерода – 12, кислорода – 16).

### **Решение:**

Подсчитаем, сколько тонн углерода содержится в атмосфере Земли. Составляем пропорцию: (молярная масса оксида углерода  $M(\text{CO}_2) = 12 \text{ т} + 16 * 2 \text{ т} = 44 \text{ т}$ )

В 44 тоннах углекислого газа содержится 12 тонн углерода

В 1 100 000 000 000 тонн углекислого газа – X тонн углерода.

$$44/1\,100\,000\,000\,000 = 12/X;$$

$$X = 1\,100\,000\,000\,000 * 12/44;$$

$$X = 300\,000\,000\,000 \text{ тонн}$$

В современной атмосфере Земли находится 300 000 000 000 тонн углерода.

Теперь необходимо выяснить, за какое время количество углерода "пройдет" через живые растения. Для этого необходимо полученный результат разделить на годовое потребление углерода растениями Земли.

$$X = 300\,000\,000\,000 \text{ т} / 1\,000\,000\,000 \text{ т в год}$$

$$X = 300 \text{ лет.}$$

Таким образом, весь углерод атмосферы за 300 лет будет полностью ассимилирован растениями, побывает их составной частью и вновь попадет в атмосферу Земли.