Департамент образования Вологодской области

АОУ ВО ДПО «Вологодский институт развития образования»

Региональный конкурс методических разработок педагогов

по функциональной грамотности

Номинация «Естественнонаучная грамотность»

**Задания на развитие естественнонаучной грамотности учащихся 10-11 классов**

**по основам генетики**

**«Наследование групп крови человека»**

Жукова Надежда Николаевна,

учитель биологии, химии, физики

МБОУ «Нижнекулойская средняя школа»

д. Урусовская ул. Школьная, д.10

Верховажского района Вологодской области,

высшая квалификационная категория,

[Nadezda-58@bk.ru](mailto:Nadezda-58@bk.ru)

8-9211210542

г. Вологда

2022 г.

**Методическая разработка**

**Общая характеристика заданий**

**Предмет**: Биология (генетика).

**Класс:** 10-11.

**Цель заданий**: Развитие естественнонаучной грамотности учащихся 10-11 классов по основам генетики при изучении взаимодействия аллельных генов.

**Предметный результат (объект оценки)**:

* Наследование групп крови АВ0 (множественный аллелизм);
* Наследование резус-фактора крови;
* Резус-конфликт между резус-отрицательной матерью и резус-положительным плодом;
* Виды взаимодействия аллельных генов: полное доминирование и кодоминирование (множественный аллелизм), рецессивность.

**Компетенции, характеризующие естественнонаучную грамотность, формируемые при выполнении заданий**:

* Научное объяснение явлений (наличие разных групп крови АВ0 в одной семье; определение отцовства-материнства без применения ДНК-тестирования, используя лишь школьные знания о группах крови; причины резус-конфликта);
* Интерпретация данных для формулирования выводов и обобщений (использование табличных данных для определения групп крови родителей и их детей).

**Тип знания**: Содержательное.

**Контекст:** Живые системы.

**Область знаний**: Здоровье и заболевания человека.

**Уровень применения знания**: Глобальный, местный, личный.

**Вид заданий**: Стандартные.

**Формат ответов**: Сложный выбор, открытые задания с развёрнутым или кратким ответом.

**Воспитывающий потенциал заданий:**

Задания направлены на воспитание ответственного отношения к рождению детей (профилактика абортов, особенно у девушек с резус-отрицательной группой крови); осознанного отношения к участию в донорстве (каждый человек обязан знать свою группу крови АВ0, резус-группу); ответственности за создание семьи, рождение детей (доказательство отцовства-материнства).

**Развивающий потенциал заданий:**

**Задания направлены на развитие естественнонаучных умений учащихся**:

* Использовать естественнонаучные знания для объяснения и прогнозирования явлений окружающего мира и для решения реальных жизненных задач;
* Актуализировать знания, использовать их для принятия решения.

**Задания направлены на развитие информационных умений учащихся**:

* Находить точную информацию в различных видах текстов;
* Находить достоверные сведения в разных типах информационных источников: графиках, диаграммах, картах, схемах, таблицах;
* Синтезировать и сопоставлять информацию разнотипных источников, делать выводы, заключения и обобщения;
* Использовать разные типы выявления информации: ознакомительный, поисковый, ориентировочный, формулировать информационно и доказательно насыщенное суждение, заключение, выводы.

**Задания направлены на развитие общеучебных умений учащихся:**

* Решать задачу с привлечением дополнительной информации, личного опыта;
* Удерживать взаимосвязь отдельных заданий задачи, использовать полученную информацию в одном задании для решения другого;
* Переформулировать, дополнять условие задачи на основе реконструкции замысла и цели автора;
* Использовать обоснованные приближения, упрощающие подходы, нетрадиционные способы решения задачи;
* Уметь давать развернутый ответ на вопрос в свободной форме.
* Уметь на основе точной информации из текста давать качественную интерпретацию (делать выводы, заключение, обобщение, сравнение и др.);
* Уметь работать с составными текстами (сопоставлять, сравнивать информацию, соединять их в общую и т.п.);
* Уметь работать с разными типами текстов: бытовыми, научно-популярными, публицистическими и др.;
* Уметь переходить (переводить) от одного вида текста к другому (от схемы к словесному описанию и, наоборот, от словесного описания к таблице и, наоборот, от карты к словесному описанию, таблице, схеме, диаграмме и, наоборот;
* Уметь выделять неявную, скрытую дополнительную необходимую информацию из вопроса к поставленной задаче.

**Действия учащихся**: Данные задания могут быть использованы при самостоятельном получении знаний в качестве стимульного материала для учебного затруднения или как контрольные задания для проверки знаний учащихся по теме.

Задания могут выполняться выборочно или полностью все 9 заданий.

**Анализируемый материал**

*«Законы Моргана и Менделя мы считаем основой нашего понимания наследственности. Других равноценных теорий мы пока не видим и потому отходить от современной генетики не имеем оснований». Николай Иванович Вавилов, российский и советский учёный-генетик, ботаник, селекционер, географ 1887 – 1943 гг.*

Существует более 40 групп крови человека. Наиболее известные из них: в системе АВ0: 4 фенотипа и 6 генотипов, резус-факторные.

Карл Ландштейнер (1868-1943 гг.) - австрийский врач, химик, иммунолог, инфекционист, был удостоен в 1930 г. Нобелевской премии по физиологии и медицине за открытие в 1900 г. трёх групп крови человека.

Я. Янский определил IV группу крови в 1904 г.

В 1940 г. К. Ландштейнер, А. Вейнер описали резус-фактор.

**Множественный аллелизм (генетический полиморфизм)** - явление, при котором за развитие одного признака отвечают несколько аллельных генов. В генотипе диплоидного организма при этом могут находиться только 2 гена из серии аллелей, полученных от родительских организмов. Так наследуются группы крови человека АВ0.

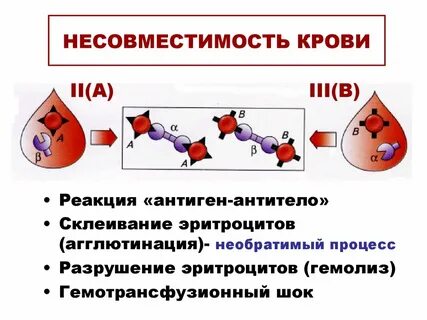
Множественный аллелизм характеризует разнообразие генофонда, является видовым признаком, но наличие в генофонде многих аллелей одних тех же генов определяет и подчеркивает наследственную уникальность каждого индивида. [4]

Существование групп крови АВ0 основано на содержании в эритроцитах и плазме крови веществ - агглютиногенов (антигенов) и агглютининов (антител).

В эритроцитах содержатся агглютиногены типа А и В, вещества, которые под действием агглютининов типа α и β плазмы донора склеивают эритроциты в комочки. Такая реакция называется гемоагглютинация (склеивание крови).

Условно агглютиногены эритроцитов можно назвать «бумагой», которая склеивается под действием «клея» - агглютинина плазмы.

Нужно добавить, что это «склеивание» происходит только между одноименными агглютиногенами и агглютининами: А и α, В и β. Разноименные вещества (например, А и β не влияют друг на друга).



Группы крови человека - наследственный фактор, который передается по наследству по определенным законам. Группа крови не меняется в течение всей жизни, принадлежность к той или иной группе не зависит ни от расы, ни от национальности.

Возникновение 4 групп крови АВ0 - результат эволюции, влияния внешних факторов.

Ген группы крови человека имеет три аллеля: i0, IA и IB.

Аллели IA и IB кодоминантны и оба доминантны по отношению к аллелю i0.

**Возможные записи групп крови человека**:

0 (I): i0i0.

А (II): IАIА и IАi0;

В (III): IBIB и IBi0;

АВ (IV): IAIB

**Задание 1.** Во время первых опытов переливания крови большинство таких операций заканчивались смертью пациента. В то время существовало выражение: «Для переливания крови нужно три «барана»: тот, от кого берут кровь, тот, кто переливает и тот, кому её переливают».

Используя текст, заполните графы таблицы «Агглютиногены» и «Агглютинины».

Назовите современное правило переливания крови.

Можно ли переливать кровь ребёнку от матери, если у неё группа крови АВ, а у отца – 0?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **4 фенотипические группы крови (Классификация по Янскому)** | **Аллельные гены агглютиногены А и В в эритроцитах (Антигены)**  **«Бумага»** | **Аллельные гены агглютинины α и β в плазме (Антитела)**  **«Клей»** | **6 генотипических групп крови (Международная классификация)** |
| I группа |  |  | ОО |
| II группа |  |  | АО или АА |
| III группа |  |  | ВО или ВВ |
| IV группа |  |  | АВ |

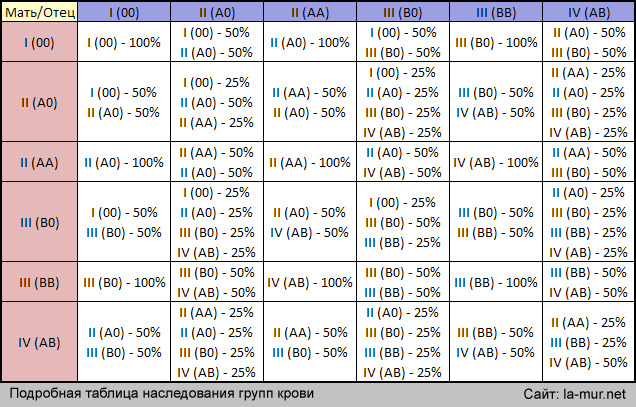
**Задание 2.** Кодоминирование – взаимодействие аллельных генов, при котором в гетерозиготном состоянии оба аллеля равнозначны, в результате у гибрида развивается новый признак. Пример: наследование АВ (IV) группы крови у человека: IA IB .

Определите группу крови и вид взаимодействия аллельных генов

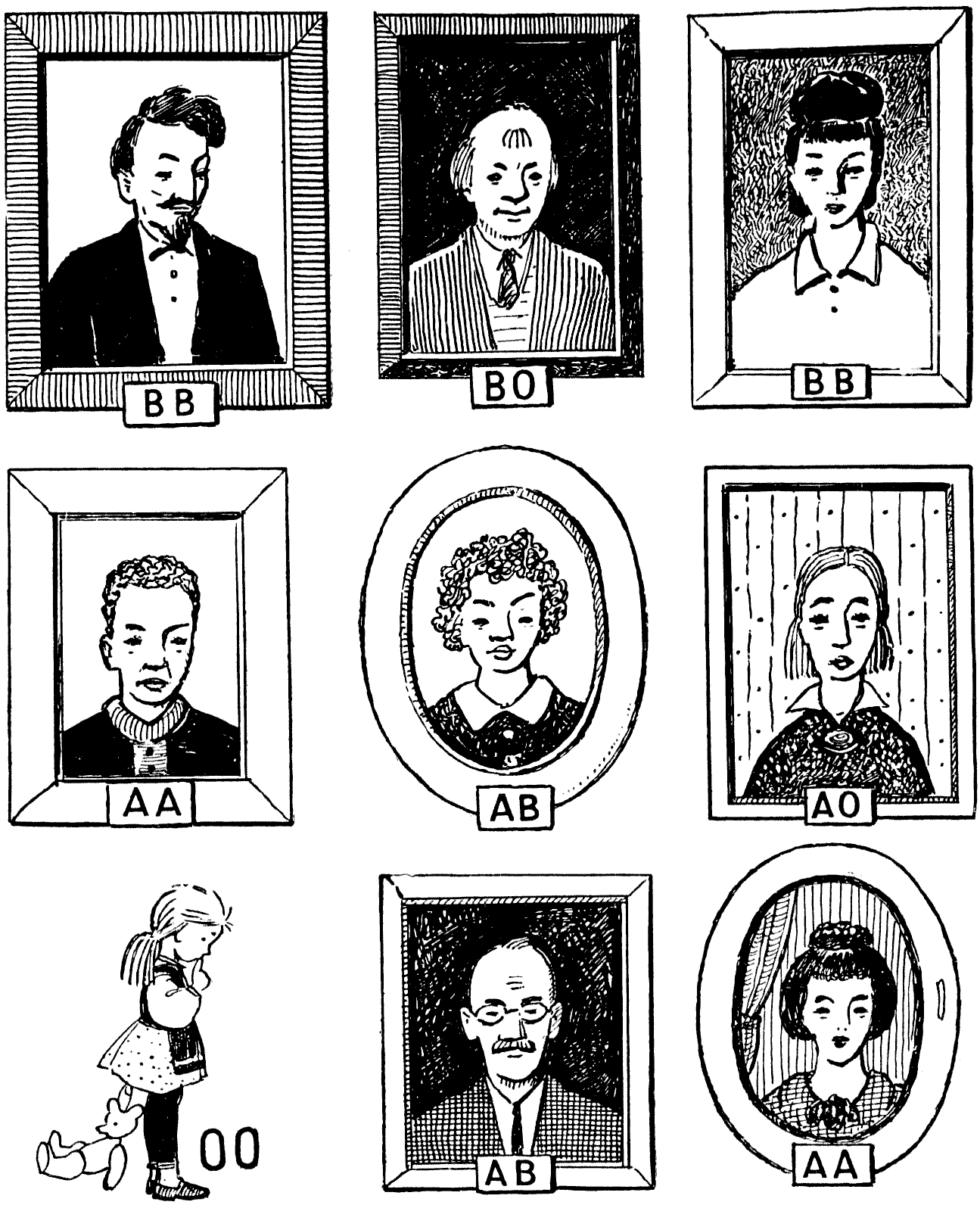
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Генотип** | **Группа крови** | **Вид взаимодействия аллельных генов** |
| i0i0 |  |  |
| IАIА |  |  |
| IАi0 |  |  |
| IBIB |  |  |
| IBi0 |  |  |
| IАIB |  |  |

**Задание 3.** В суде слушается дело об установлении отцовства и взыскании алиментов. Мать имеет I группу крови, дети – II, III. Может ли быть отцом детей мужчина с IV группой крови?

Ответьте на вопрос, используя данные таблицы «Наследование групп крови».



**Задание 4.** Помогите девочке найти портреты своих родителей! Объясните свой выбор.



**Задание 5.** Очень часто на телевидение в передачу «ДНК» обращаются родители, которые утверждают, что в родильном доме перепутали детей. Делается анализ генетического материала – ДНК и следует вывод: «С точностью 99,9% или 0% …»

Иногда родство или неродство можно подтвердить и без анализа ДНК, если люди знают свои группы крови.

В роддоме перепутали двух мальчиков. У одного из них - I группа крови, у другого - II. Родители одного из них с I и IV группами, а другого - с I и III группами крови. Кто чей сын?

На передачу «ДНК» пришел мужчина, считающий, что женщина ему изменяла, т. к. у их сына - IV группа крови, у дочери - I, а они с женой имеют II и III группы крови. Значит оба ребенка не его дети?

**Задание 6.** Вспомним сказку Ш. Перро «Кот в сапогах».

Но подобные ситуации случаются и в реальной жизни:

«В деревне умер мельник. Похоронив отца,

Наследство поделили три брата-молодца:

Взял старший братец мельницу, второй прибрал осла,

А кот достался младшему - взял младший брат кота.

По закону ли поделили наследство братья, ведь многие соседи считали, что не все братья были родными сыновьями мельника? Можно ли на основании групп крови считать братьев сыновьями мельника? Группы крови таковы: мельник - А0, его жена - АВ, первый сын - 00, второй сын - АА, третий сын - В0».

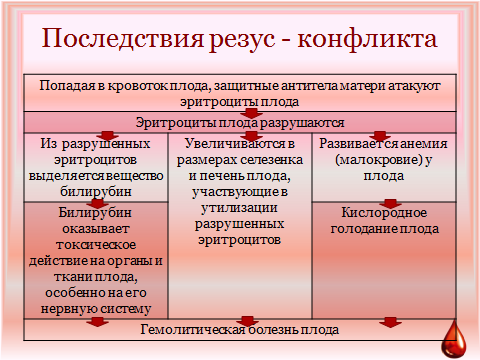
**Задание 7.** Резус-фактор, или резус, Rh - одна из 43 систем групп крови, признаваемых Международным обществом трансфузиологов. Клинически наиболее важная система после системы AB0.

Резус-фактор - доминантный антиген, контролирующий синтез резусного белка крови. Он был обнаружен в крови у обезьян макак-резус. У Rh (+) человека такой белок есть. В эритроцитах Rh(-) человека резус–белка нет. Группа крови и резус-фактор – аутосомные несцепленные признаки. Резус-фактор наследуется независимо от группы крови.

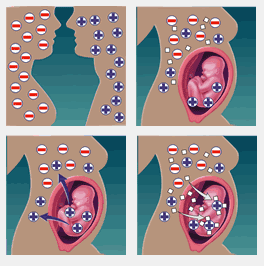
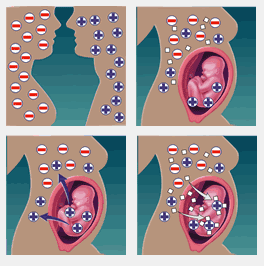
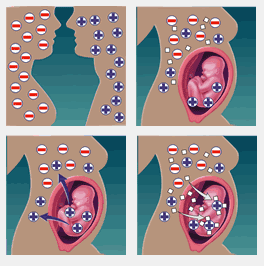
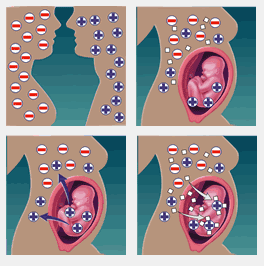
Группы крови системы резус-фактора встречаются у разных народностей и в разных регионах с разной частотой. У людей европеоидной расы ген Rh (+) встречается в 85% случаев, а ген Rh(-) в 15% случаев. [1]

Резус-конфликт - это гуморальный иммунный ответ резус-отрицательной матери на эритроцитарные антигены резус-положительного плода, при котором у матери образуются антирезусные антитела. При попадании в кровь ребёнка через плаценту эти антитела матери вызывают распад (гемолиз) красных кровяных телец (эритроцитов) ребёнка, что приводит к гемолитической желтухе новорождённых. При повторной беременности опасность заболевания возрастает и усугубляется его тяжесть. [2]

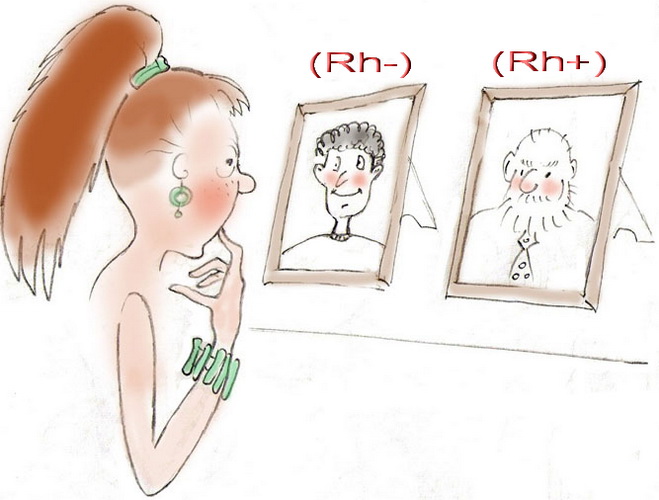
Гемолиз (от др.-греч. «кровь» и «распад, разрушение») - разрушение эритроцитов с выбросом гемоглобина в плазму крови. [3]



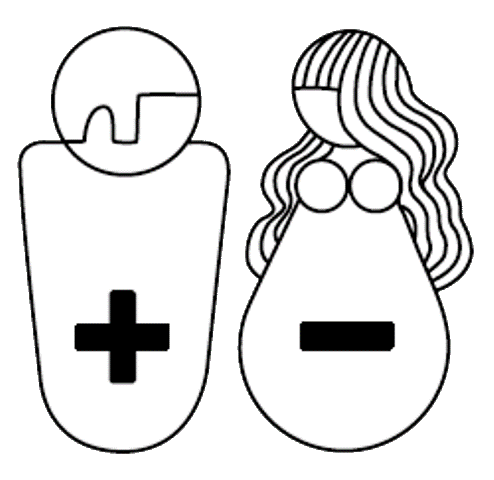
Подберите к тексту соответствующие картинки. Расставьте цифры в нужном порядке.

 1.  2.  3.  4.

**Задание 8.** Какой генотип будет иметь девушка? Будет ли у неё резус-конфликт с ребенком, если его папа резус-отрицателен?



**Задание 9.** Будет ли у данной пары резус-конфликт между мамой и ребенком?



**Лист ответов**

Максимум за выполнение всех 9 заданий – 20 баллов.

**Задание 1.** Во время первых опытов переливания крови большинство таких операций заканчивались смертью пациента. В то время существовало выражение: «Для переливания крови нужно три «барана»: тот, от кого берут кровь, тот, кто переливает и тот, кому её переливают».

Используя текст, заполните графы таблицы «Агглютиногены» и «Агглютинины».

**Возможный ответ:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **4 фенотипические группы крови (Классификация по Янскому)** | **Аллельные гены агглютиногены А и В в эритроцитах (Антигены)**  **«Бумага»** | **Аллельные гены агглютинины α и β в плазме (Антитела)**  **«Клей»** | **6 генотипических групп крови (Международная классификация)** |
| I группа | - | α и β | ОО |
| II группа | А | β | АО или АА |
| III группа | В | α | ВО или ВВ |
| IV группа | А и В | - | АВ |

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | Научное объяснение явлений |
| Область содержания | Гематология |
| Контекст | Живые системы: человек |
| Мыслительная деятельность | Перевод текстовой информации в табличную |
| Объект оценки (предметный результат) | Агглютинация при переливании несовместимых групп крови АВ0 |
| Формат ответа | Сложный выбор |
| Уровень сложности | Средний |
| Критерии оценивания | Верно заполнены 2 графы таблицы – 2 балла  Верно заполнена 1 графа таблицы – 1 балл  Даны другие ответы, или ответ отсутствует – 0 баллов |

Назовите современное правило переливания крови.

**Возможный ответ:**

Современное правило переливания крови: по возможности переливать кровь донора той же группы, что и у реципиента. Чаще всего сейчас восполняют кровопотерю введением не цельной крови, а лишь определенных элементов крови.

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | Интерпретация данных для формулирования выводов и обобщений |
| Область содержания | Гематология |
| Контекст | Живые системы: человек |
| Мыслительная деятельность | Обобщение и формулирование выводов |
| Объект оценки (предметный результат) | Совместимость групп крови при переливании |
| Формат ответа | Развёрнутый ответ |
| Уровень сложности | Средний |
| Критерии оценивания | Приведено верно правило переливания крови – 1 балл  Дан другой ответ, или ответ отсутствует – 0 баллов |

Можно ли переливать кровь ребёнку от матери, если у неё группа крови АВ, а у отца – 00?

**Возможный ответ:**

Нельзя перелить кровь матери детям – возникнет групповая несовместимость - агглютинация.

Краткая запись условия задачи:

♀ IV: IAIB; ♂ I: i0i0;

F1 = ?

Решение:

Р: ♀ IV: IAIB х ♂ I: i0i0

G: IA; IB 0

F1 А (II): IАi0; В (III): IBi0;

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | Научное объяснение явлений;  Интерпретация данных для формулирования выводов и обобщений |
| Область содержания | Гематология |
| Контекст | Живые системы: человек |
| Мыслительная деятельность | Интерпретация знаний о взаимодействии аллельных генов (множественный аллелизм АВ0);  Обобщение и формулирование выводов |
| Объект оценки (предметный результат) | Совместимость групп крови при переливании |
| Формат ответа | Развёрнутый ответ |
| Уровень сложности | Повышенный |
| Критерии оценивания | Вывод сделан верно и приведено решение генетической задачи – 2 балла  Сделан только вывод или приведено только решение задачи – 1 балл  Дан другой ответ, или ответ отсутствует – 0 баллов |

Максимум за задание 1 – 5 баллов

**Задание 2.** Определите группу крови и вид взаимодействия аллельных генов

**Возможный ответ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Генотип** | **Группа крови** | **Вид взаимодействия аллельных генов** |
| i0i0 | I | Рецессивность |
| IАIА | II | Доминирование |
| IАi0 | II | Доминирование |
| IBIB | III | Доминирование |
| IBi0 | III | Доминирование |
| IАIB | IV | Кодоминирование |

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | Научное объяснение явлений |
| Область содержания | Гематология |
| Контекст | Живые системы: человек |
| Мыслительная деятельность | Применение терминологии |
| Объект оценки (предметный результат) | Наличие разных групп крови АВ0;  Вид взаимодействия аллельных генов: рецессивность, полное доминирование и кодоминирование (множественный аллелизм) аллельных генов |
| Формат ответа | Развёрнутый ответ |
| Уровень сложности | Повышенный |
| Критерии оценивания | Верно заполнены 2 графы таблицы – 2 балла  Верно заполнена 1 графа таблицы – 1 балл  Даны другие ответы, или ответ отсутствует – 0 баллов |

Максимум за задание 2 – 2 балла

**Задание 3.** В суде слушается дело об установлении отцовства и взыскании алиментов. Мать имеет I группу крови, дети - II, III. Может ли быть отцом детей мужчина с IV группой крови? Ответьте на вопрос, используя данные таблицы «Наследование групп крови».

**Возможный ответ:**

У матери – группа крови i0i0. Если от матери дети получили ген i0, то от отца ребенок со второй группой крови мог получить ген IА, второй ребенок с третьей группой крови мог получить ген IB, значит у отца - четвертая группа IАIB.

Или правильный ответ находим на пересечении строки 00 и АВ таблицы.

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | Научное объяснение явлений;  Интерпретация данных для формулирования выводов и обобщений |
| Область содержания | Гематология |
| Контекст | Живые системы: человек |
| Мыслительная деятельность | Применение правил наследования групп крови АВ0;  Обобщение и формулирование выводов |
| Объект оценки (предметный результат) | Наличие разных групп крови АВ0 в одной семье;  Определение отцовства-материнства без применения ДНК-тестирования, используя лишь школьные знания о группах крови |
| Формат ответа | Развёрнутый (решение генетической задачи) или краткий ответ (с использованием таблицы) |
| Уровень сложности | Средний |
| Критерии оценивания | Приведен верный ответ с использованием таблицы или приведено решение генетической задачи – 1 балл  Дан другой ответ, или ответ отсутствует – 0 баллов |

Максимум за задание 3 – 1 балл

**Задание 4.** Помогите девочке найти портреты своих родителей! Объясните свой выбор.

**Возможный ответ:**

Папа - В (III): IBi0, мама - А (II): IАi0

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | Научное объяснение явлений;  Интерпретация данных для формулирования выводов и обобщений |
| Область содержания | Гематология |
| Контекст | Живые системы: человек |
| Мыслительная деятельность | Применение правил наследования групп крови АВ0;  Обобщение и формулирование выводов |
| Объект оценки (предметный результат) | Наличие разных групп крови АВ0 в одной семье;  Определение отцовства-материнства без применения ДНК-тестирования, используя лишь школьные знания о группах крови |
| Формат ответа | Развёрнутый (решение генетической задачи) или краткий ответ (с использованием надписей к портретам) |
| Уровень сложности | Средний |
| Критерии оценивания | Приведен верный ответ с использованием надписей к портретам – 1 балл  Дан другой ответ, или ответ отсутствует – 0 баллов |

Максимум за задание 4 – 1 балл

**Задание 5.** Очень часто на телевидение в передачу «ДНК» обращаются родители, которые утверждают, что в родильном доме перепутали детей. Затем следует анализ генетического материала - ДНК и следует вывод: «С точностью 99,9% или 0% …»

Иногда родство или неродство можно подтвердить и без анализа ДНК, если люди знают свои группы крови.

В роддоме перепутали двух мальчиков. У одного из них - I группа крови, у другого - II. Родители одного из них с I и IV группами, а другого - с I и III группами крови. Кто чей сын?

**Возможный ответ:**

Если у первого мальчика - первая группа крови 0 (I): i0i0, его родители с группами крови: 0 (I): i0i0 и В (III): IBi0 и не может быть родителем человек с четвертой группой крови АВ (IV): IAIB;

Если у другого мальчика - группа крови вторая - А?, его родители имеют группы крови: 0 (I): i0i0 и АВ (IV): IAIB, но не может быть родитель с третьей группой крови.

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | Научное объяснение явлений;  Интерпретация данных для формулирования выводов и обобщений |
| Область содержания | Гематология |
| Контекст | Живые системы: человек |
| Мыслительная деятельность | Применение правил наследования групп крови АВ0;  Обобщение и формулирование выводов |
| Объект оценки (предметный результат) | Наличие разных групп крови АВ0 в одной семье;  Определение отцовства-материнства без применения ДНК-тестирования, используя лишь школьные знания о группах крови |
| Формат ответа | Развёрнутый (решение генетической задачи) или краткий ответ (с использованием таблицы) |
| Уровень сложности | Высокий |
| Критерии оценивания | Приведен верный ответ с использованием таблицы или приведено решение генетической задачи для обоих детей – 2 балла  Приведен верный ответ с использованием таблицы или приведено решение генетической задачи для одного ребёнка – 1 балл  Дан другой ответ, или ответ отсутствует – 0 баллов |

На передачу «ДНК» пришел мужчина, считающий, что женщина ему изменяла, т. к. у их сына - IV группа крови, у дочери - I, а они с женой имеют II и III группы крови. Значит оба ребенка не его дети?

**Возможный ответ**:

Все четыре группы крови возможны в семье, если отец и мать гетерозиготны: А (II): IАi0 и В (III): IBi0.

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | Научное объяснение явлений;  Интерпретация данных для формулирования выводов и обобщений |
| Область содержания | Гематология |
| Контекст | Живые системы: человек |
| Мыслительная деятельность | Применение правил наследования групп крови АВ0;  Обобщение и формулирование выводов |
| Объект оценки (предметный результат) | Наличие разных групп крови АВ0 в одной семье;  Определение отцовства-материнства без применения ДНК-тестирования, используя лишь школьные знания о группах крови |
| Формат ответа | Развёрнутый (решение генетической задачи) или краткий ответ (с использованием таблицы) |
| Уровень сложности | Высокий |
| Критерии оценивания | Приведен верный ответ с использованием таблицы или приведено решение генетической задачи – 1 балл  Дан другой ответ, или ответ отсутствует – 0 баллов |

Максимум за задание 5 – 3 балла

**Задание 6.** Вспомним сказку Ш. Перро «Кот в сапогах».

Но подобные ситуации случаются и в реальной жизни:

«В деревне умер мельник. Похоронив отца,

Наследство поделили три брата-молодца:

Взял старший братец мельницу, второй прибрал осла,

А кот достался младшему - взял младший брат кота.

По закону ли поделили наследство братья, ведь многие соседи считали, что не все братья были родными сыновьями мельника? Можно ли на основании групп крови считать братьев сыновьями мельника? Группы крови таковы: мельник - А (II): IАi0, его жена - АВ (IV): IAIB, первый сын - 0 (I): i0i0, второй сын - А (II): IАIА, третий сын - В (III): IBi0».

**Возможный ответ:**

Старший сын - не родной для матери, так как от отца ему достался ген i0, а от матери достался бы ген IA или IB, но тогда у него не было бы I группы крови.

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | Научное объяснение явлений;  Интерпретация данных для формулирования выводов и обобщений |
| Область содержания | Гематология |
| Контекст | Живые системы: человек |
| Мыслительная деятельность | Применение правил наследования групп крови АВ0;  Обобщение и формулирование выводов |
| Объект оценки (предметный результат) | Наличие разных групп крови АВ0 в одной семье;  Определение отцовства-материнства без применения ДНК-тестирования, используя лишь школьные знания о группах крови |
| Формат ответа | Развёрнутый (решение генетической задачи) или краткий ответ (с использованием таблицы) |
| Уровень сложности | Высокий |
| Критерии оценивания | Приведен верный ответ с использованием таблицы или приведено решение генетической задачи для трёх детей – 3 балла  Приведен верный ответ с использованием таблицы или приведено решение генетической задачи для двух детей – 2 балла  Приведен верный ответ с использованием таблицы или приведено решение генетической задачи для одного ребенка – 1 балл  Дан другой ответ, или ответ отсутствует – 0 баллов |

Максимум за задание 6 – 3 балла

**Задание 7.** Подберите к тексту соответствующие картинки. Расставьте цифры в нужном порядке.

**Возможный ответ:**

2341

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | Научное объяснение явлений |
| Область содержания | Гематология |
| Контекст | Живые системы: человек |
| Мыслительная деятельность | Перевод текстовой информации о причинах резус-конфликта в графическую (рисунки) |
| Объект оценки (предметный результат) | Причины резус-конфликта между резус-отрицательной матерью и резус-положительным плодом |
| Формат ответа | Развёрнутый (решение генетической задачи) или краткий ответ (с использованием таблицы) |
| Уровень сложности | Средний |
| Критерии оценивания | Приведен верный ответ – 1 балл  Дан другой ответ, или ответ отсутствует – 0 баллов |

Максимум за задание 7 – 1 балл

**Задание 8.** Какой генотип будет иметь девушка?

**Возможный ответ:**

Rh+Rh-

Будет ли у неё резус-конфликт с ребенком, если его папа резус-отрицателен?

**Возможный ответ:**

Нет. Резус-конфликт бывает у резус-отрицательной мамы и резус-положительного ребенка.

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | Научное объяснение явлений;  Интерпретация данных для формулирования выводов и обобщений |
| Область содержания | Гематология |
| Контекст | Живые системы: человек |
| Мыслительная деятельность | Применение правил наследования резус-группы;  Обобщение и формулирование выводов |
| Объект оценки (предметный результат) | Наследование резус-фактора крови;  Наличие разных резус-групп крови в одной семье;  Определение отцовства-материнства без применения ДНК-тестирования, используя лишь школьные знания о группах крови;  Причины резус-конфликта между резус-отрицательной матерью и резус-положительным плодом |
| Формат ответа | Развёрнутый (решение генетической задачи) или краткий ответ (с использованием надписей к портретам) |
| Уровень сложности | Высокий |
| Критерии оценивания | Приведен верный ответ с использованием таблицы или приведено решение генетической задачи для двух детей – 2 балла  Приведен верный ответ с использованием надписей к портретам или приведено решение генетической задачи для определения генотипа девушки и верно дано объяснение отсутствия резус-конфликта между матерью и ребенком – 2 балла  Приведен верный ответ по определению генотипа девушки или верно дано объяснение отсутствия резус-конфликта между матерью и ребенком – 1 балл  Дан другой ответ, или ответ отсутствует – 0 баллов |

Максимум за задание 8 – 2 балла

**Задание 9.** Будет ли у данной пары резус – конфликт между мамой и ребенком?

**Возможный ответ:**

Будет 100%, если отец – гомозиготен: Rh+Rh+.

Будет с вероятностью 50%, если отец – гетерозиготен: Rh+Rh-.

|  |  |
| --- | --- |
| Компетенция | Научное объяснение явлений;  Интерпретация данных для формулирования выводов и обобщений |
| Область содержания | Гематология |
| Контекст | Живые системы: человек |
| Мыслительная деятельность | Применение правил наследования резус-группы;  Обобщение и формулирование выводов |
| Объект оценки (предметный результат) | Наследование резус-фактора крови;  Наличие разных резус-групп крови в одной семье;  Определение отцовства-материнства без применения ДНК-тестирования, используя лишь школьные знания о группах крови;  Причины резус-конфликта между резус-отрицательной матерью и резус-положительным плодом |
| Формат ответа | Развёрнутый (решение генетической задачи) или краткий ответ (с использованием надписей к портретам) |
| Уровень сложности | Высокий |
| Критерии оценивания | Приведен верный ответ с объяснением резус-конфликта между резус-отрицательной матерью и резус-положительным ребенком или приведено решение генетической задачи с использованием генотипа отца, если он гетерозиготен или гомозиготен – 2 балла  Приведен верный ответ с объяснением резус-конфликта между резус-отрицательной матерью и резус-положительным ребенком если генотип отца только гетерозиготен или только гомозиготен - 1 балл  Дан другой ответ, или ответ отсутствует – 0 баллов |

Максимум за задание 9 – 2 балла

**Использованные источники:**

Пономарева И. Н. Биология: 11 класс: углубленный уровень: учебник для учащихся общеобразовательных организаций /И. Н. Пономарева, О. А. Корнилова, Л. В. Смирнов; под ред. И. Н. Пономаревой. – 5-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 448 с.: ил. – (Российский учебник)

<https://ru.citaty.net/temy/genetik/> Высказывание Н. И. Вавилова о генетике

<http://genetika2016.blogspot.com/p/blog-page_97.html> Задачи по теме «Наследование групп крови» (задача про мельника)

Понятия:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Резус-фактор>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Резус-конфликт>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гемолиз>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Генетическое_разнообразие>

Рисунки:

<https://avatars.mds.yandex.net/i?id=098afcf0a406d2fd0939ee5b631634b9-5332503-images-thumbs&n=13> Несовместимость крови

<http://la-mur.net/screen/nasledovanie-grup-krovi.gif> Таблица «Наследование групп крови»

<http://sivatherium.narod.ru/library/Polkanov/pics/pic_60.gif> Портреты

<http://www.babylife.com.ua/wp-content/uploads/55_rhesus_260.gif> Резус-конфликт

<http://ot01.ru/wp-content/uploads/2009/09/rezus.jpg> Наследование резус-фактора. Портреты

<http://www.mama.mk.ua/theme/default/js/w5/images/d3d843418759b46746f9ae7736b0aabf.jpg> Резус: пара + и -