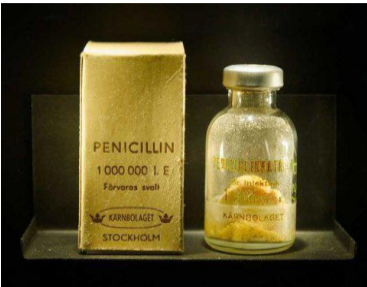
**Задание 1. Антибиотики – убийцы бактерий.**

***Прочитайте введение.***

Народы древних цивилизаций (Египет, Китай, Индия) использовали плесневелый хлеб для дезинфекции, прикладывая его к ранам и гнойникам заболевших. В 1928 году британский учёный Александр Флеминг обнаружил первый настоящий антибиотик. Это стало одним из главных открытий XX века. Появление антибиотиков совершило революцию в лечении многих видов инфекционных заболеваний и помогло спасти бессчетное число людей. Современные учёные разрабатывают антибиотики нового поколения, которые уже показали обнадеживающие результаты в первых испытаниях. Необходимость в новых лекарствах остра как никогда, если учесть, что возрастающая устойчивость бактерий к антибиотикам представляет серьёзную угрозу.

**Задание 1.1. Незапланированный эксперимент**

***Прочитайте текст.***

В 1928 г. Александр Флеминг проводил исследование стафилококка, достаточно распространённой бактерии, являющейся возбудителем многих заболеваний. После отпуска, проведённого с семьёй, учёный вернулся в свою лабораторию. Перед отъездом он собрал чашки Петри с разными образцами (культурами) стафилококков на столе в углу лаборатории. По возвращении он увидел, что на питательной среде из агар-агара в одной из чашек Петри появился плесневый гриб (сизая плесень), а вокруг плесени была область, в которой бактерии отсутствовали. В других чашках Петри плесень не появилась, а колонии стафилококков были в норме.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Колония бактерий стафилококка | Сизая плесень на агаре. Светлое кольцо вокруг плесени – область, где бактерии отсутствуют. |

*Какой вывод сделал А. Флеминг после своего «незапланированного эксперимента»?*

*Отметьте один верный вариант ответа.*

**1.** Бактерии погибли от длительного хранения.

**2**. Плесень вырабатывала вещество, вызывающее гибель бактерий.

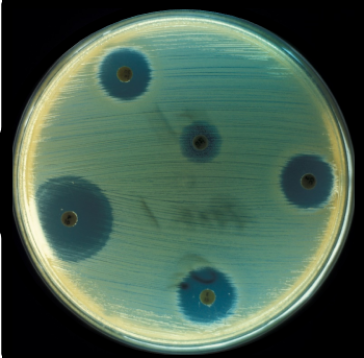
**3**. В присутствии плесени бактерии перестали размножаться.

**4.** В чашку Петри с плесенью попала капля дезинфицирующего вещества.

**Задание 1.2.**

Благодаря работе А. Флеминга появился первый антибиотик, пенициллин, который спас миллионы жизней. В Советском Союзе параллельно велись работы по изготовлению антибиотика под руководством З. Ермольевой. В 1943 году было налажено промышленное производство жидкого пенициллина. С тех пор появилось множество других антибиотиков. Но чем они отличаются друг от друга?

В одном из экспериментов на поверхность питательной среды с колонией бактерий положили диски (на рисунке – темные пятна в центре кругов), пропитанные разными антибиотиками. Через некоторое время вокруг дисков образовалась прозрачная зона, где почти нет бактерий.



*Напишите ответ на вопрос. В чём состояла цель этого эксперимента?*

**Ответ:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Задание 1.3.**

Хотя без антибиотиков порой невозможно обойтись, они не так уж безобидны. В некоторых случаях после их приёма приходится лечиться, иногда серьёзно. Чтобы предотвратить негативные последствия приема антибиотиков, часто вместе с антибиотиками врачи назначают пить ПРОБИОТИКИ.

ПРОБИОТИКИ – это крошечные полезные организмы, которыми заселяют кишечник (лактобактерии, бифидумбактерии, молочнокислый стрептококк, дрожжевые грибки).



*Какой вред организму может нанести приём антибиотиков? Отметьте все верные варианты ответа.*

**1.** Уменьшение толщины стенок кишечника.

**2.** Гибель бактерий-симбионтов в кишечнике.

**3**. Возникновение аллергических реакций.

**4.** Увеличение скорости свёртывания крови.

**5.** Увеличение объёма выделяемого желудочного сока.

**Задание 1.4.**

Неконтролируемый прием антибиотиков может стать причиной малокровия, болезни, при которой уменьшается количество эритроцитов (красных кровяных телец) в крови. В образовании эритроцитов участвует витамин В12, который синтезируется определённым видом бактерий (кишечная палочка), живущих в толстом кишечнике.

*Каким образом приём антибиотиков может стать причиной малокровия? Установите* ***последовательность*** *факторов, приводящих к заболеванию.*

**А.** Нарушение образования эритроцитов

**Б.** Нарушение микрофлоры кишечника

**В.** Появление малокровия

**Г.** Нарушение синтеза витамина В12

**Д.** Приём антибиотиков

**Ответ:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Задание 1.5.**

С антибиотиками связана ещё одна проблема. Некоторые виды бактерий приобретают устойчивость к определённым антибиотикам, которая защищает их от воздействия лекарств. Если человек заражается такими бактериями, устойчивыми к антибиотикам, лечить его лекарствами становится сложнее.



На рисунке выше показаны тесты на устойчивость к антибиотикам. Бактерии высевают в чашках Петри, в которых находятся белые диски, пропитанные антибиотиком. Прозрачные кольца вокруг дисков, как в чашке слева, показывают, что бактерии здесь не выросли. Это свидетельствует об отсутствии устойчивости к антибиотику у этих бактерий. Бактерии в чашке справа полностью восприимчивы только к двум (левый и верхний правый) из семи антибиотиков; к трём (средний, правый и верхний левый) незначительная чувствительность, а к двум (нижние) не чувствительны вовсе.

*Каковы причины появления устойчивости к антибиотикам у некоторых видов бактерий? Отметьте все верные варианты ответа.*

**1**. Антибиотик уничтожает неустойчивые бактерии.

**2.** Из-за случайных мутаций у некоторых бактерий появляются гены устойчивости.

**3.** Неустойчивые бактерии быстро размножаются в отсутствие антибиотика.

**4.** Устойчивые бактерии быстро размножаются, передавая гены устойчивости.

**5.** На устойчивые к антибиотикам бактерии не действует иммунитет.

**Задание 1.6.**

Многие врачи и учёные утверждают, что слишком частое употребление антибиотиков является главной причиной появления устойчивости к ним у микроорганизмов. Чем чаще люди прибегают к антибиотикам, тем ниже становится их эффективность.

*Напишите ответ на вопрос. Почему слишком частое употребление антибиотиков может быть главной причиной появления устойчивости к ним у бактерий?*

**Ответ:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Задание 2. Сесть на астероид.**

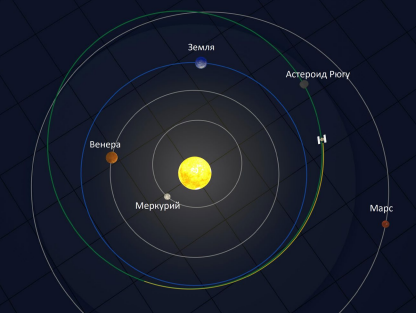
***Прочитайте введение.***

Летом 2018 года японская автоматическая межпланетная станция «Хаябуса-2» достигла астероида Рюгу. Астероиды – это небольшие тела Солнечной системы, которые, как и планеты, движутся по орбите вокруг Солнца. Но астероиды гораздо меньше планет. Например, диаметр астероида Рюгу около 900 м, тогда как диаметр Земли – примерно 12700 км. По существу, астероид типа Рюгу – это гигантский камень, движущийся по орбите вокруг Солнца. Попробуем разобраться, зачем и как нужно исследовать эти космические «камни».

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Задание 2.1.**

Вообразите себя учёными или инженерами, отправляющими космическую станцию к астероиду. Как видно на рисунке, орбита Рюгу расположена между орбитами Марса и Земли, а в некоторых областях даже пересекает эти орбиты. При расчёте траектории космической станции инженеры должны учитывать влияние небесных тел на движение космической станции.



*Напишите ответ на вопрос. КАК и КАКИЕ небесные тела, показанные на рисунке, могут влиять на траекторию движения космической станции к астероиду?*

**Ответ:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Задание 2.2.**

Наконец ваш автоматический аппарат подлетел к астероиду, для чего ему потребовалось почти четыре года. Для того чтобы он мог совершать необходимые маневры и проводить исследования с помощью различных приборов, ему необходима дополнительная энергия. Для этого на аппарате «Хаябуса-2» установлены солнечные батареи. Но насколько они эффективны на астероиде Рюгу по сравнению, например, с эффективностью таких же батарей, расположенных на земной поверхности?

*Сравните эффективность солнечных батарей, оказавшихся на астероиде Рюгу, с эффективностью таких же батарей, расположенных на земной поверхности. Отметьте один верный вариант ответа.*

**1.** На астероиде и на Земле батареи будут давать одинаковое количество энергии, потому что астероид и Земля находятся примерно на одном и том же расстоянии от Солнца.

**2.** На астероиде батареи будут давать меньше энергии, чем на Земле, потому что Земля в основном находится ближе к Солнцу, чем астероид.

**3.** На астероиде батареи будут давать меньше энергии, чем на Земле, потому что небо над астероидом всегда тёмное.

**4.** На астероиде батареи в среднем будут давать больше энергии, чем на Земле, из-за отсутствия атмосферы, поглощающей солнечные лучи.

**Задание 2.3.**

В феврале 2019 года аппарат «Хаябуса-2» совершил мягкую посадку на относительно ровную шестиметровую площадку 900-метрового астероида.

*Напишите ответ на вопрос. На месте инженеров, какую технологию для осуществления мягкой посадки на астероид вы бы использовали?*

**Ответ:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Задание 2.4.**

Аппарату «Хаябуса-2» удалось взять образцы грунта с астероида Рюгу и в декабре 2020 года доставить их на Землю. В настоящее время образцы грунта исследуют учёные. На фотографии показана одна из капсул с грунтом, сброшенных на Землю с аппарата «Хаябуса-2».



*На какие вопросы поможет ответить учёным изучение грунта с астероида? Выберите все верные варианты ответа.*

**1.** Чему равна сила тяжести на поверхности астероида?

**2.** Из каких веществ и минералов состоит астероид?

**3.** Как формировалась Солнечная система в начале её существования?

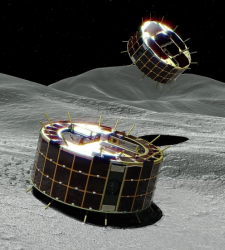
**4.** Когда образовался астероид?

**5.** Может ли астероид когда-нибудь столкнуться с Землёй или Марсом?

**Задание 2.5.**

В сентябре 2018 года с борта аппарата «Хаябуса-2» на поверхность астероида Рюгу были спущены два робота-вездехода для проведения разнообразных исследований. Диаметр каждого робота – 18 см, высота – 7 см, весит робот около 1,1 кг.

Роботы передвигаются по поверхности астероида с помощью оригинального «прыжкового механизма». Гравитация на поверхности астероида очень мала, поэтому если бы вездеходы передвигались на колёсах или гусеницах, они бы взмывали вверх, только начав движение. Роботы-попрыгунчики передвигаются в автономном режиме, самостоятельно решая, куда направляться и какие исследования они могут провести. В отличие от вездеходов на Луне (луноходов), ими невозможно управлять командами оператора, находящегося на Земле, в режиме реального времени.



*Почему луноходом можно управлять с Земли в реальном времени, а роботом-вездеходом на астероиде Рюгу – нет? Отметьте один верный вариант ответа.*

**1.** Прыжковым перемещением дистанционно управлять труднее, чем движением на колесах или гусеницах.

**2.** Сигнал с Земли до астероида идёт гораздо дольше, чем до Луны, и будет сильно запаздывать по отношению к меняющейся ситуации.

**3.** Гравитация на астероиде очень мала, поэтому робот после прыжка слишком долго возвращается на его поверхность.

**4.** Роботы-вездеходы на астероиде гораздо меньше луноходов, и в них не помещается приёмное устройство.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Задание 3. Лекарства или яды?**

Введение

Во время пандемии люди стали чаще обращаться за информацией о сохранении здоровья в Интернет. В одном из чатов Аня прочитала, что для укрепления иммунитета рекомендуется принимать цинк и магний. А если есть изменения в составе крови, то врачи рекомендуют препараты железа. Такие сведения о металлах удивили Аню. Но прочитав больше информации, она поняла, что металлы – это не только машины и космические корабли. Металлы играют важную роль в живой природе.

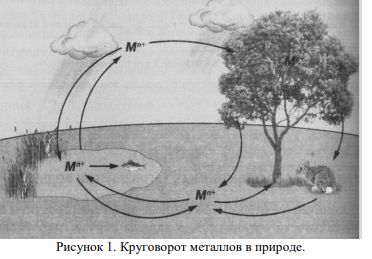
Атомы многих металлов входят в состав веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организмов. При их недостатке врачи выписывают людям приём соответствующих препаратов. С другой стороны, накапливаясь в природе, соединения некоторых металлов становятся опасным загрязнителям окружающей среды, так как они способны вызывать отравления живых организмов.

Это подтверждает справедливость известного принципа: «Всё есть лекарство, и всё есть яд – всё дело в дозе». Это изречение принадлежит Парацельсу, алхимику, врачу, философу эпохи Возрождения, который считается одним из основателей современной науки.



**Задание 3.1.**

Аня узнала, что для жизнедеятельности всех организмов необходимы определённые металлы. Они называются биогенными и разделяются на микро- и макроэлементы. Биогенные элементы-металлы поступают в организм человека с пищей и водой, поэтому важна их биологическая доступность в природе в виде растворимых соединений.



*Какие условия необходимы для поступления и усвоения атомов биогенных элементов-металлов в организме человека? Отметьте* ***два*** *верных варианта ответа.*

**1.** Большая распространённость металла в природе.

**2.** Способность организма поглощать и удерживать соединения металла

**3.** Наличие в природных водах региона растворимых соединений металлов.

**4.** Разработка месторождений руд металлов в данном регионе.

**5.** Постоянный приём пищевых минеральных добавок и синтетических витаминов.

**Задание 3.2.**

Одним из важнейших биогенных элементов является кальций. В теле человека его массовая доля составляет ≈ 1,7 %. Кальций также участвует во многих обменных процессах в неживой природе. Он образует множество минералов, содержится в осадочных породах, в почве, его ионы присутствуют в природных водах. Как же кальций попадает в организмы животных и человека из неживой природы?

*Каков один из главных путей попадания кальция в организмы животных и человека из неживой природы? Установите* ***последовательность*** *природных процессов.*

**Природные процессы:**

**А.** Питание растений.

**Б.** Питание человека и животных.

**В.** Вымывание ионов кальция в растворы.

**Г.** Разрушение горных пород и минералов.

**Д.** Образование осадочных пород и почвы.

**Ответ:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Задание 3.3.**

Мама Ани кормит её годовалого брата в основном молочными кашами, кефиром, творогом, молочными смесями. Аня же считает, что ребёнок должен получать все биогенные элементы. И поэтому он должен есть ту же пищу, что и взрослые члены семьи. Однако мама с ней не согласилась и объяснила почему.

*Напишите ответ на вопрос. Почему детям в возрасте до 3 лет нужно включать в рацион питания больше молочных продуктов, чем взрослым людям?*

**Ответ:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Задание 3.4.**

Попадая в живой организм, атомы и ионы некоторых металлов могут накапливаться и становиться токсичными (Hg, Pb, Cd). Это происходит потому, что у таких элементов очень велико время удержания токсиканта в живом организме (у ртути – до 10 лет).



Аня прочитала об известном случае возникновения странной болезни в одном из прибрежных районов в Японии. Люди, птицы и крупная рыба теряли ориентацию в пространстве; некоторые лишались зрения, наступал паралич и даже гибель. Врачи установили отравление ртутью. Действительно, на реке, впадающей в залив, был расположен завод по производству пластмасс. Его водные стоки содержали соединения ртути, но строго в пределах допустимой концентрации.

*Каковы могли быть причины отравления местного населения ртутью? Отметьте «Верно» или «Неверно» для каждой причины.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Причина** | **Верно** | **Неверно** |
| Ртуть скапливалась на дне залива, так как это тяжёлая жидкость. |  |  |
| Планктон поглощал ионы ртути из морской воды. |  |  |
| Местное население питалось в течение всей жизни преимущественно рыбой. |  |  |
| Соединения ртути могли накапливаться в организмах морских животных, питающихся планктоном. |  |  |
| Люди заразились от птиц воздушно-капельным путем. |  |  |

**Задание 3.5.**

Значительная часть биогенных элементов поступает в живые организмы из природных минеральных вод, которые могут содержать ионы как необходимых элементов-металлов, так и токсичных элементов. Поэтому важно определять состав природных вод прежде, чем использовать их.

На уроке химии Аня получила 3 пробирки с растворами без подписи. Ей необходимо определить, в какой из пробирок находится раствор, содержащий ионы бария, в какой – раствор, содержащий ионы цинка, и в какой – раствор, содержащий ионы меди.

*Каким способом можно выявить присутствие ионов этих металлов в растворах, находящихся в пробирках? Отметьте один верный вариант ответа.*

**1.** Фильтрованием растворов

**2.** Выпариванием растворов в пробирках

**3.** По признакам реакций при добавлении соответствующего реагента

**4.** По цвету исходных растворов