

Работа по естественнонаучной грамотности. Демонстрационный вариант.

Фамилия, имя _____ 8 _____ класс
в именительном падеже
школы (гимназии, лицея) № _____ города (поселка) _____

РОСТ КРИСТАЛЛОВ

Кристаллы зарождаются в насыщенном растворе. Чтобы кристалл начал расти, раствор необходимо вывести из равновесия, увеличив в нем долю растворенного вещества. Так происходит, например, когда жидкость из насыщенного раствора испаряется (Рисунок 1) или когда горячий раствор охлаждают.

Восьмиклассники выращивали кристаллы из раствора поваренной соли в разных условиях (Таблица 1). Их интересовало, в каких условиях кристаллы растут быстрее. Во всех опытах ребята использовали одинаковые емкости, наливали в эти емкости одинаковое количество раствора поваренной соли, содержание соли в растворе было одинаковым.

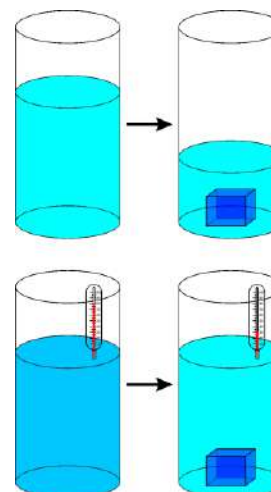


Рисунок 1 – Схематичное изображение роста кристалла из насыщенного раствора испарением растворителя (вверху) и охлаждением раствора (внизу)

Таблица 1. Результаты опытов по выращиванию кристаллов поваренной соли

Серия опытов	Кол-во опытов	Условия, в которых выращивались кристаллы	Средняя масса кристалла на 5 день
А	5	Температура 20°C, влажность воздуха 30%, очищенная вода	1630 мг
Б	5	Температура 20°C, влажность воздуха 30%, вода с примесями солей жесткости	560 мг
В	5	Температура 20°C, влажность воздуха 90%, очищенная вода	920 мг
Г	5	Температура 20°C, влажность воздуха 90%, вода с примесями солей жесткости	380 мг
Д	5	Температура 20°C, влажность воздуха 30%, вода с органическими примесями	610 мг

Задание 1. Объясните, с какой целью в каждой серии опытов вычислялась средняя масса пяти кристаллов, выращенных в одинаковых условиях: _____

Задание 2. Какую серию опытов (А, Б, В, Г или Д; см. Таблицу 1) следует считать контрольной?

Обведите букву верного ответа:

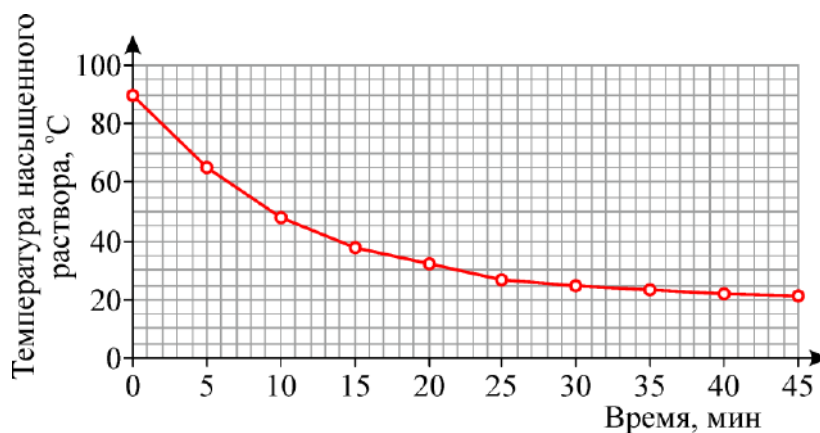
А	Б	В	Г	Д
---	---	---	---	---

Задание 3. Подтвердились ли следующие предположения в результатах опытов, представленные в таблице ниже? Для каждого предположения обведите ответ «Да» или «Нет».

Предположение	Ответ	
При высокой влажности воздуха кристаллы поваренной соли растут медленнее	да	нет
Соли жесткости, содержащиеся в воде, влияют на рост кристаллов	да	нет
Количество поваренной соли в растворе влияет на скорость роста кристаллов	да	нет
Наличие в воде любых примесей тормозит рост кристаллов	да	нет

Задание 4. Для продолжения исследования учащиеся планируют провести эти же опыты при другой температуре воздуха в помещении. Объясните, что ребята хотят таким образом проверить.

Задание 5. На графике представлены данные еще одной серии измерений. Дополните описание опыта, результаты которого представлены на графике, впишите вместо пропусков указанные на нем величины.



В эксперименте исследовали зависимость _____ от _____

Задание 6. Следует ли учитывать приведенные ниже параметры при планировании эксперимента, в котором требуется вырастить кристалл поваренной соли определенного размера? Отметьте в каждой строке ответ «Да» или «Нет».

Параметры	Ответ	
Стоимость поваренной соли	да	нет
Количество поваренной соли, растворенной в воде	да	нет
Размер и форма емкости	да	нет
Содержание в воде частичек пыли	да	нет

КЛИМАТИЧЕСКИЕ КОМБАЙНЫ

Большинство кондиционеров не производят холод, а просто отводят тепло от одной среды к другой, остужая тем самым первую. Первой средой обычно является комнатный воздух, а второй – уличный. В кондиционер с функцией увлажнения вода поступает с улицы через наружный блок в виде конденсата и испаряется в помещении, где установлен прибор (Рисунок 2). Увлажненный воздух равномерно распределяется по комнате, и не нужно постоянно подливать воду. При использовании отдельного увлажнителя воздуха воду приходится подливать в систему пару раз в день.

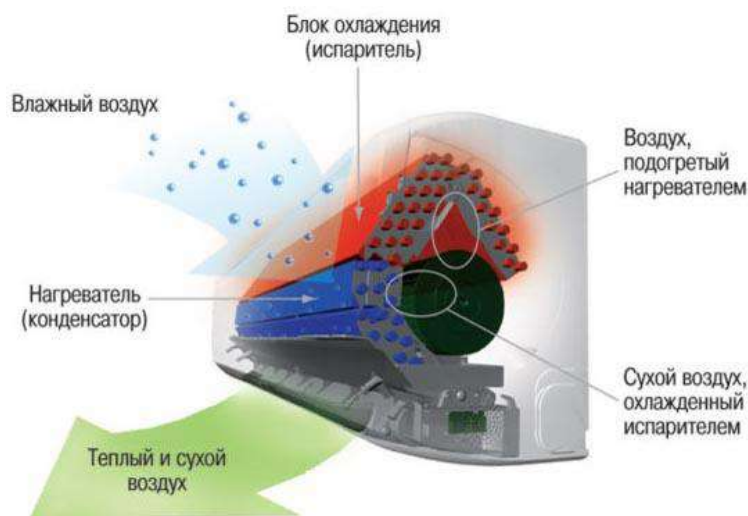


Рисунок 2 – Устройство кондиционера с увлажнителем воздуха

Задание 7. Для каждого из данных ниже примеров обведите ответ «да», если получившееся утверждение верно, или ответ «нет», если утверждение неверно. В комнате Максима у кондиционера с увлажнителем воздуха выставлен режим увлажнения 60% при температуре 23°C. Если Максим установит на кондиционере более высокую температуру, то для достижения такого значения влажности в комнате потребуется

- | | |
|---|----------|
| А) испарить большее количество жидкости | да / нет |
| Б) испарить меньшее количество жидкости | да / нет |
| В) больше времени | да / нет |
| Г) меньше времени | да / нет |

Задание 8. В кладовой с кондиционером стоит ящик яблок. Как нужно изменить значения температуры и влажности воздуха в кладовой, чтобы дольше сохранить яблоки свежими при условии, что изначально выставлен режим увлажнения 60%?

Обведите букву выбранного ответа.

- А) температуру повысить и влажность воздуха увеличить до 100%
- Б) температуру повысить и влажность воздуха уменьшить до 30%
- В) температуру понизить и влажность воздуха уменьшить до 30%
- Г) температуру понизить и влажность воздуха увеличить до 100%

Задание 9. Любой кондиционер может быть использован и для нагревания помещения осенью или весной. В таком режиме работы функции внутреннего и наружного блоков меняются местами. Что тогда происходит в наружном блоке? *Обведите букву выбранного ответа.*

- А) нагревание всасываемого холодного воздуха Б) нагревание всасываемого теплого воздуха
 В) охлаждение всасываемого холодного воздуха Г) охлаждение всасываемого теплого воздуха

Задание 10. Нормой влажности в квартире для ребенка считается 50-60%. Известный детский врач Евгений Комаровский настаивает на большем: 60% влажности он называет нормой для здорового ребенка и 70% рекомендует для ребенка, подхватившего инфекцию (чем выше влажность воздуха, тем меньше пересыхают слизистые оболочки). Катя измеряла влажность воздуха в комнате в течение дня (температура T_1 на улице в течение дня менялась) при разных режимах работы кондиционера (температура T_2), записывая результаты в таблицу (Таблица 2).

Таблица 2. Влажность воздуха при температурах T_1 на улице и T_2 в комнате

$T_1 \backslash T_2$	16°C	18°C	20°C	22°C	24°C	26°C	28°C
14°C	89%	79%	70%	62%	52%	50%	44%
18°C	100%	100%	89%	79%	71%	63%	57%

При каких значениях температур на улице и в комнате Катя будет находиться в нормальных условиях в соответствии с рекомендациями врача, если она здорова? *Впишите в ячейки два соответствующих числа:*

T_1	T_2

Задание 11. Кондиционеры различаются по мощности охлаждения. Поэтому при их установке необходимо сделать правильный выбор, чтобы с одной стороны степень охлаждения была достаточной даже в жаркую погоду, а с другой – она не должна быть чрезмерной, чтобы не простудиться. Какие факторы можно НЕ УЧИТЫВАТЬ при выборе кондиционера в определенное помещение? *Обведите буквы двух выбранных ответов.*

- А) объем воздуха в помещении
 Б) количество растений в помещении
 В) количество работающих электрических устройств
 Г) количество мебели в помещении
 Д) количество людей, регулярно пребывающих в помещении
 Е) освещенность помещения дневным светом

Задание 12. Катя заметила, что работающий кондиционер то включается, то выключается. Но если оставить входную дверь в комнату открытой, он будет работать практически непрерывно. Что стоит сделать с дверью, чтобы в комнате быстрее установилась заданная температура? *Обведите букву выбранного ответа и обоснуйте его.*

- А) закрыть Б) оставить открытой

Задание 13. Катя и Максим решили как-то в жаркий день проверить, какое количество электроэнергии потребляют их кондиционеры в зависимости от температуры на улице и в комнате. Отключив все остальные приборы дома, они по счетчику провели измерения количества потребляемой кондиционерами энергии, меняя температуру от 20°C до 32°C (Рисунок 3). Измерения при этом проводились дважды, когда на улице было 34°C и 38°C соответственно.

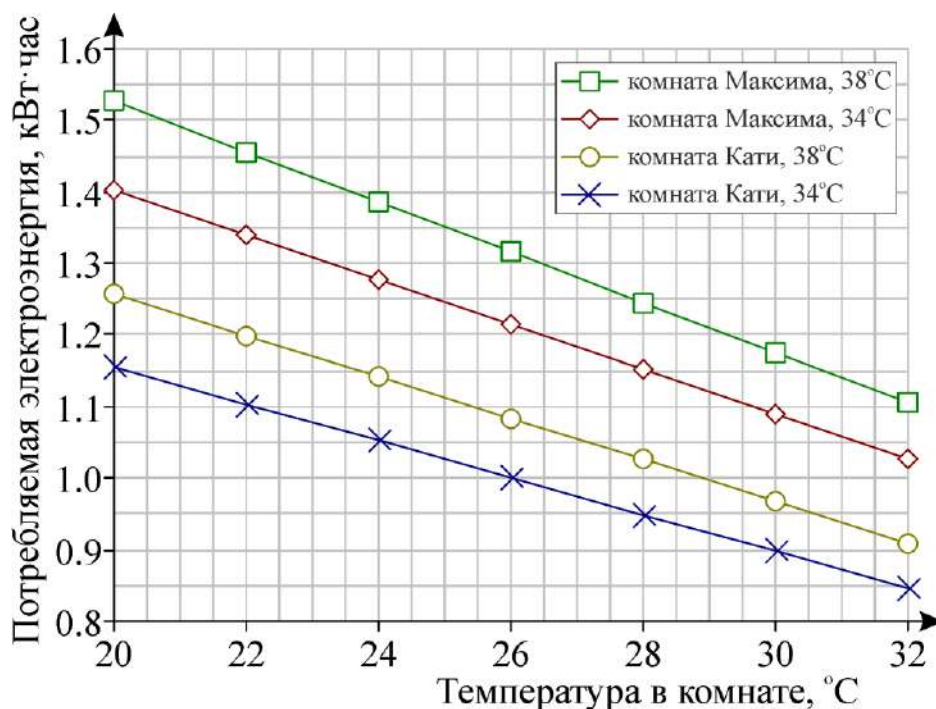


Рисунок 3. Зависимость потребляемой электроэнергии кондиционерами ребят от температуры на улице и в помещении

Какие выводы можно сделать по результатам измерений ребят? *Обведите буквы двух правильных ответов.*

- А) чем больше кондиционер потребляет электроэнергии, тем сильнее он охлаждает комнату
Б) при увеличении температуры в комнате кондиционеру требуется меньше электроэнергии
В) мощность охлаждения кондиционера у Максима больше, чем у Кати
Г) чем больше разность температур дома и на улице, тем больше энергии потребляет кондиционер

Задание 14. Из прогноза погоды Максим узнал, что ночью ожидаются первые заморозки, температура опустится ниже нуля. Как Максиму нужно изменить настройки приведенных ниже параметров его кондиционера (если изначально установлена температура 20°C, влажность воздуха 60%, средний режим работы вентилятора), чтобы в его комнате утром стало еще теплее, но на окнах комнаты не образовался конденсат, и кондиционер ночью как можно меньше шумел? Если значение соответствующего параметра необходимо увеличить, поставьте в квадратик ↑, если уменьшить – ↓, если не следует менять – 0.

температура воздуха влажность воздуха скорость вращения вентилятора

Задание 15. В комнате Кати работает обычный кондиционер без увлажнителя воздуха, выставлен температурный режим 25°C. Какие действия приведут к увеличению влажности воздуха у Кати в комнате? *Обведите буквы трех выбранных ответов.*

- А) накрыть батарею мокрым полотенцем Г) открыть окно в комнате
 Б) сделать в комнате влажную уборку Д) накрыть батарею одеялом или полотенцем
 В) включить в комнате обогреватель Е) принести в комнату открытую емкость с водой

Задание 16. В течение года Катя вела наблюдения за влажностью воздуха в своей комнате. В один и тот же день каждого месяца она измеряла ее при помощи психрометра и записывала среднюю суточную температуру на улице в этот день (Рисунок 4). В комнате Кати постоянно поддерживалась температура 24°C.

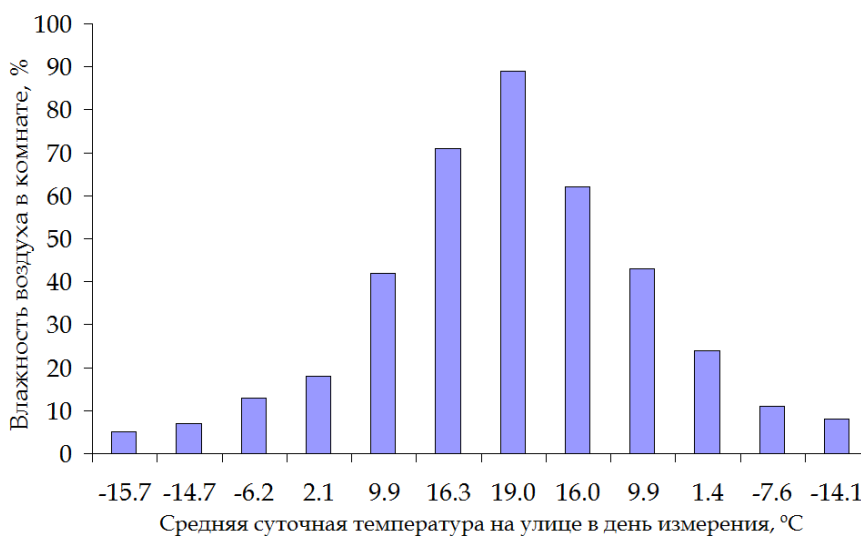


Рисунок 4. Влажность воздуха в комнате Кати в зависимости от средней суточной температуры на улице в разные месяцы года

Оцените полученные результаты измерений, дополнив предложение.

Впишите букву, выбранного ответа.

При средних суточных температурах ниже нуля изменение влажности воздуха _____

- А) невелико по сравнению с изменением при средних суточных температурах выше нуля
 Б) примерно такое же, как и при средних суточных температурах выше нуля
 В) нельзя сравнивать с изменением при средних суточных температурах выше нуля

ПЛАСТИКОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Микропластик – это фрагмент любого типа пластика размером менее 5 мм. Такие фрагменты попадают в экосистемы из различных источников и накапливаются в больших количествах, особенно в водных и морских экосистемах. Пластик разлагается сотни и даже тысячи лет, что увеличивает вероятность его накопления в тканях многих организмов.

Задание 17. Океаны принимают на себя основной удар пластикового загрязнения, в них образуются «мусорные острова» – по два в Атлантическом и Тихом океане (севернее и южнее экватора), один в Индийском океане. А недавно обнаружили, что пластиковые отходы добираются до самых удаленных уголков планеты – 17,5 тонны мусора найдено на необитаемом тихоокеанском острове Хендерсон. В чем причина образования этих «островов»? *Обведите букву верного ответа.*

- А) Мусорные острова - это места, куда мусор свозится на кораблях с суши, чтобы его не хранить на материках.
- Б) Мусор переносится морскими обитателями и птицами в направлении их миграции.
- В) Мусор собирается океанскими течениями и ветрами, которые закручивают его в вихрь и затягивают к центру.
- Г) Мусорные острова возникают в результате того, что ветер переносит туда мусор с суши.
- Д) Мусорные острова возникают вблизи крупных предприятий, занимающихся добычей и переработкой полезных ископаемых (например, нефти).

Задание 18. Микропластик подразделяют на первичный и вторичный. Первичный обычно представляет собой волокна, добавляемые в состав синтетической одежды, или полимерные гранулы, входящие в состав различных товаров. Вторичный микропластик – «большой» мусор (пластиковые пакеты, бутылки и так далее), распавшийся на мелкие кусочки.

Какие предметы потребления являются источником первичного микропластика? *Отметьте все возможные варианты.*

- А) продукты питания и лекарственные препараты
- Б) средства гигиены, такие как зубная паста, гели для душа, шампуни
- В) чистящие средства, такие как стиральные порошки, средства для мытья посуды
- Г) одежда из хлопчатобумажных, льняных и шерстяных тканей
- Д) шины автомобилей в процессе износа

Задание 19. Количественное содержание микропластика в водоемах требует контроля. Для этого пробы воды процеживаются через сито, позволяющее отловить микрочастицы. Так было установ-

лено, что микропластик есть даже в пресных водоемах, где качество воды считается высоким (Таблица 3).

Таблица 3. Количество микрочастиц пластика в образцах пресной воды (в расчете на 1 литр)

Номер водоема	Название водоема	Кол-во частиц	Размер сита, мкм	Исследователи
1	Водоохранилище «Три ущелья», Китай	4,7	48	Ди и Ван, 2018
2	Озеро Дунтин, Китай	1,2	50	Ван и др., 2018
3	Озеро Хонг, Китай	2,3	50	Ван и др., 2018
4	Озеро Ухань, Китай	5,25	50	Ван и др., 2017
5	Река Рейн, Швейцария, Франция и др.	0,0056	300	Мани и др., 2015
6	Западное Озеро Верхнее, США	0,00026	333	Хендриксон и др., 2018

Как в среднем соотносится количество микрочастиц пластика в водоемах 1-4 по сравнению с водоемами 5-6? *Обведите букву выбранного ответа и обоснуйте его.*

- А) в водоемах 1-4 микрочастиц больше Б) в водоемах 1-4 микрочастиц меньше
 В) примерно одинаковое количество Г) нельзя однозначно определить

Задание 20. Летом 2018 года ученые из Центра исследований океана в Киле (Германия) доказали, что мусор тонет, «склеиваясь» с частицами биологического происхождения. В это же время сотрудники Японского агентства по науке и технике изучили фотографии океанических глубин, обнаружив там множество следов антропогенного загрязнения – даже на дне Марианской впадины лежали обрывки полиэтиленового пакета. Более детальное изучение состава различных океанических проб действительно показало присутствие во многих из них микропластика (Таблица 4).

Таблица 4. Состав проб океанических материалов

Пробы водной поверхности	Пробы толщи воды	Пробы донных отложений	Пробы песка с пляжей
микропластик	цианобактерии	водоросли	частицы соли и песка
древесные частички	детрит	микропластик	части животных и скелетов
		частицы соли и песка	древесные частички
		части животных и скелетов	микропластик

Почему микропластик содержится не во всех пробах?

Задание 21. Какие правила следует соблюдать при отборе проб воды для обнаружения в ней микропластика в полевых условиях и при их дальнейшей обработке в лаборатории? *Обведите буквы выбранных ответов.*

Использовать одежду

- А) из натуральных тканей
- Б) из синтетических тканей
- В) из натуральных и синтетических тканей

Оборудование перед использованием

- А) промывать водой
- Б) промывать водой и подвергать очистке ультразвуком
- В) подвергать очистке ультразвуком

Задание 22. Крупнейший в России онлайн-магазин Wildberries в середине 2019 года объявил, что отказывается от пластиковых пакетов и переходит на «биоразлагаемые». Компания пошла на этот шаг, поддерживая мировой тренд борьбы с экологическими загрязнениями. Однако эту инициативу не поддержали эксперты Greenpeace. Они призвали компанию Wildberries отказаться от данного шага, не смотря на то, что биоразлагаемые пакеты стали уже неотъемлемой частью потребительских товаров, которые предлагаются производителями в качестве «зеленой» альтернативы полиэтиленовым пакетам. Ведь большинство биоразлагаемых пакетов изготавливаются из оксо-биоразлагаемого пластика, то есть из материала, в который введена специальная добавка, которая ускоряет его распад на мелкие частицы.

На следующем шаге под действием кислорода и ультрафиолетового излучения происходит превращение этих частиц в питательные вещества для микроорганизмов почвы, которые усваиваются ими практически на 100%. Данные процессы были многократно изучены и продемонстрированы в результате различных научных исследований, проводимых как в лабораторных, так и в природных условиях.

Объясните, чем вызваны опасения экспертов Greenpeace.

Поясните, можно ли считать их обоснованными.

Задание 23. Анализируют содержание микропластика в пробах воды различными способами, в том числе при помощи микроскопа и аналитических весов. Какие измерения проводят при помощи этих приборов? *Впишите измеряемые параметры.*

Микроскоп: измерение _____

Аналитические весы: измерение _____