

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
Основная общеобразовательная школа № 19

Исследование тепловых свойств раствора поваренной соли.

Исследовательская работа.

Работу выполнили : ученица

8 класса

Болотина Светлана.

Научный руководитель :

учитель математики и

физики

Карманова Ольга Васильевна

**п. Железнодорожный
2018**

Гипотеза :при добавлении соли к воде или снегу температура полученной смеси **повышается**

Цель: Изучить процесс взаимодействия воды и соли в двух агрегатных состояниях: жидком и твердом

Задачи:

Изучить источники информации;

- ❑ Провести эксперименты с растворением соли в воде и снеге;
- ❑ Обобщить результаты теоретических и экспериментальных исследований
- ❑ Выяснить, какое практическое значение может иметь изменение температуры при добавлении соли.

Физические характеристики поваренной соли

- запах — отсутствует;
- вкус — соленый;
- плотность — $2,165 \text{ г/ см}^3$ ($20 \text{ }^\circ\text{C}$);
- температура плавления — $801 \text{ }^\circ\text{C}$;
- точка кипения — $1413 \text{ }^\circ\text{C}$;
- **растворимость в воде — 360 г/л ($20 \text{ }^\circ\text{C}$)**

растворимость увеличивается при повышении температуры.

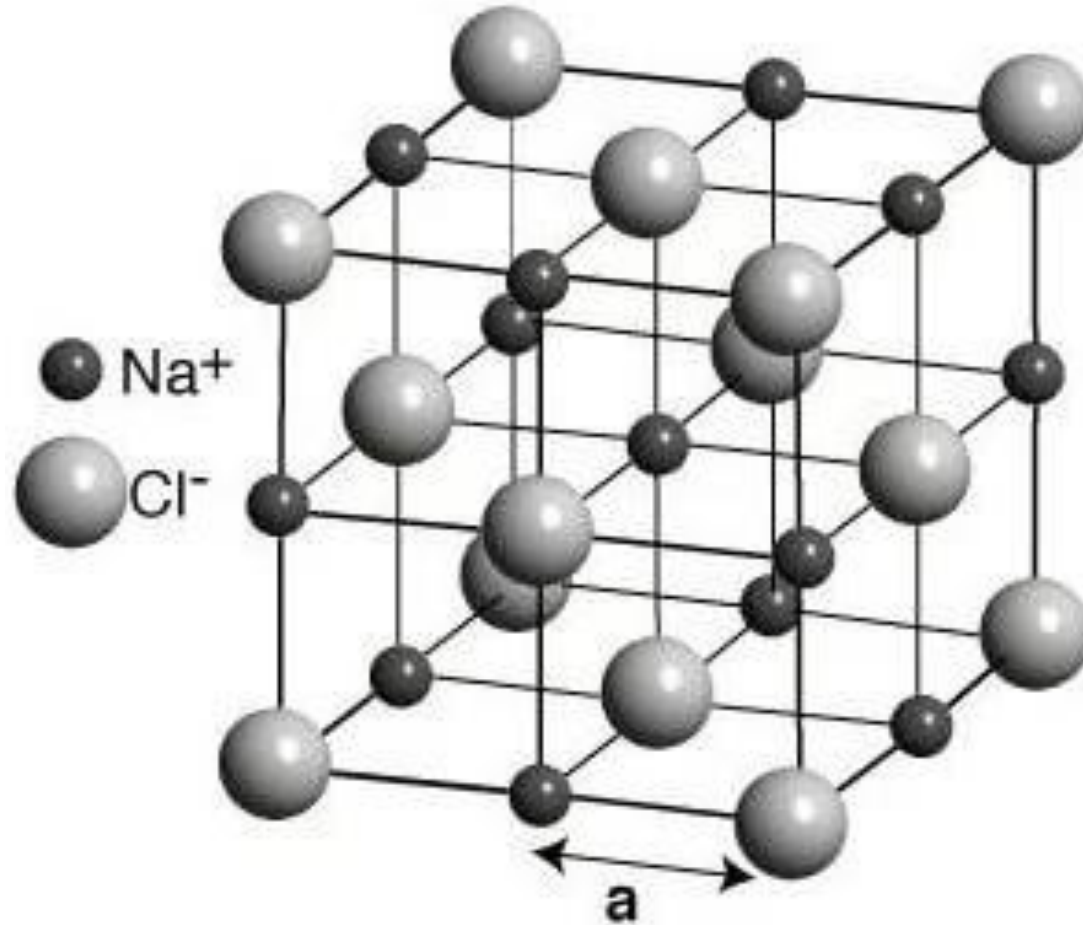
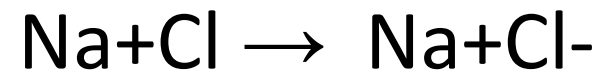
Опровержение гипотезы: при добавлении соли к воде или снегу температура полученной смеси понижается.

Криогидратная точка поваренной соли $-21,5\text{ }^{\circ}\text{C}$

При растворении большинства кристаллов:

- внутренняя энергия раствора больше, чем внутренняя энергия кристалла и растворителя при одной температуре, взятых в отдельности
- при смешении кристаллов соли и воды **происходит понижение температуры** смеси вследствие поглощения тепла при плавлении или растворении составляющих системы.

Химические характеристики NaCl.



Растворение соли в воде, находящейся в жидком агрегатном состоянии.

$$m_1 = 36 \text{ г.}$$

$$m_2 = 100 \text{ г.}$$

$$T_1 = 21^\circ\text{C} \quad T'_1 = 19^\circ\text{C}$$

Температура окружающей среды 20°C

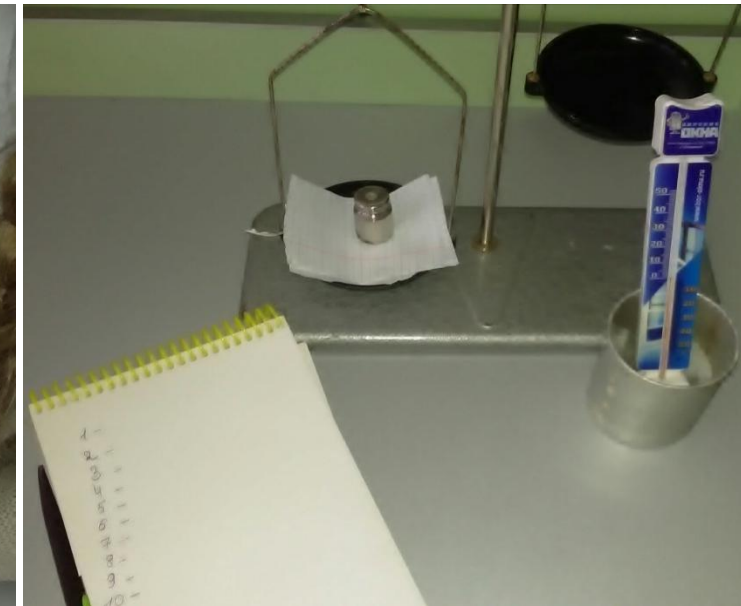
$$\Delta T_1 = 3^\circ\text{C} \quad Q_1 = 973 \text{ кДж}$$

$$T_2 = 24^\circ\text{C} \quad T'_2 = 22^\circ\text{C}$$

Температура окружающей среды 20°C

$$\Delta T_2 = 2^\circ\text{C} \quad Q_2 = 650 \text{ кДж}$$

Ход эксперимента



t мин	T, С воды без примесей	T₁, С смеси 18г	T₂, С смеси 36г
0	-2	-2	-2
1	-2	-2	-2
3	-2	-1,5	-2
4	-1	-1	-1
...
7	-1	-2	-1,5
...
21	1	-9,5	-13

Изменение температуры смеси снега и поваренной соли

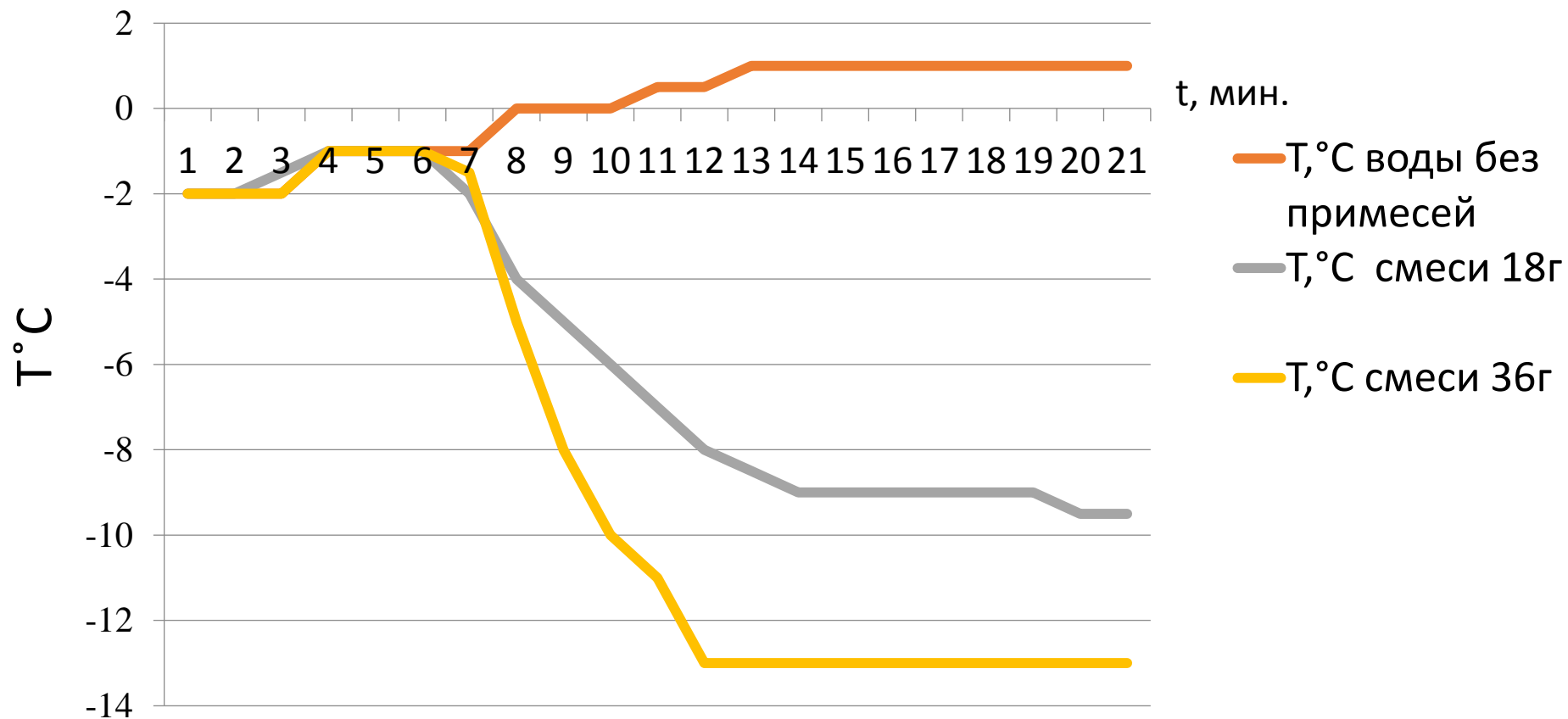
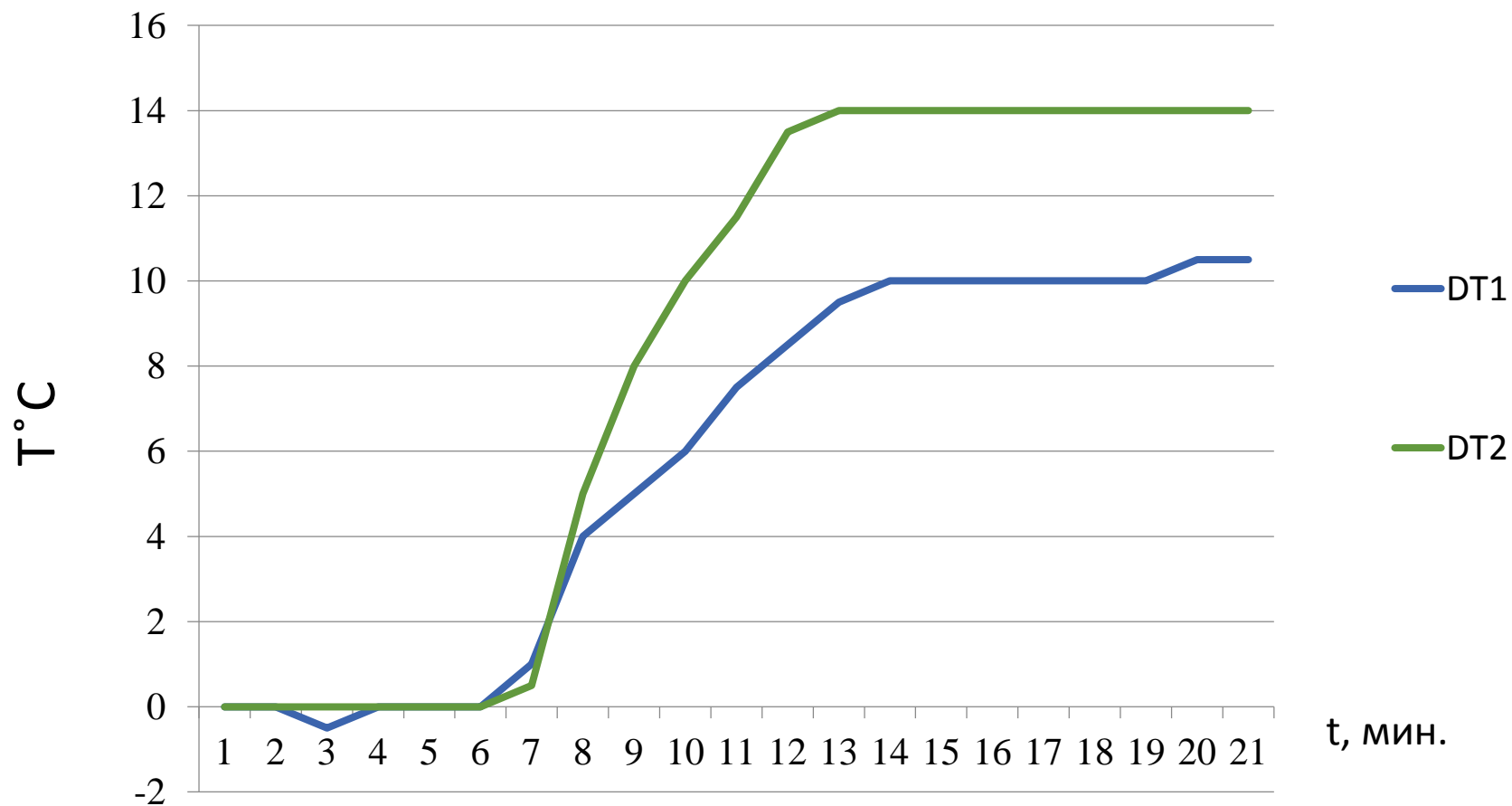


График разностей температур изменения температуры чистой воды и смеси воды и соли



Расчет потери энергии при наибольшем отклонении температуры смеси от температуры чистой воды.

t мин	T, С воды без примесей	T ₁ , С смеси 18г	T ₂ , С смеси 36г	$\Delta T_1 = T - T_1$	$\Delta T_2 = T - T_2$	Q ₁ , Дж	Q ₂ , Дж
0	-2	-2	-2	0	0		
1	-2	-2	-2	0	0		
...		
13	1	-8,5	-13	9,5	14		2940
...		
20	1	-9,5	-13	10,5	14	2205	
21	1	-9,5	-13	10,5	14		

Достижение криогидратной точки

$$m_1 = 36 \text{ г.}$$

$$m_2 = 100 \text{ г.}$$

$$T = -8^\circ\text{C} \quad T' = -20^\circ\text{C}$$

Температура окружающей среды -5°C

$$\Delta T = 12^\circ\text{C}$$

Выводы:

□ $T_{\min} = -13 \text{ C}$

□ Наиболее заметное понижение температуры отмечается при растворении соли в воде находящейся в твердом агрегатном состоянии.



В быту криосмесь льда и соли можно использовать в следующих ситуациях:

- Быстрое охлаждение напитков или продуктов;
- Сохранение продуктов на короткое время при отсутствии холодильника в тёплое время года;
- Для охлаждения и замораживания пищевых продуктов, а также их хранения и транспортировки в замороженном состоянии

Рекомендации для более эффективного снижения температуры криосмеси

- Для пролонгирования реакции используются следующие средства:
 - последовательное растворение;
 - регулирование в процессе контакта воды и соли;
- Чем больше содержание поваренной соли в смеси, тем больше охлаждающий эффект.
- $T_{\min} = -20 \text{ C}$ СОЛЬ:СНЕГ=1:3
- Смешивание производить как можно быстрее.
- Поверхность дороги значительно ниже температуры окружающей среды