

Исследовательская работа по физике по теме: Выращивание кристаллов и изучение физических свойств кристаллических и аморфных тел.



*Физика и химия должны
считать количество своих
объектов неизменным и только
качество их изменяющимся.*

Р.Майер

Цель работы:

- Вырастить кристаллы медного купороса, железного купороса, алюмокалиевых квасцов, натриевой селитры, сахара, водяного льда.
- Исследовать физические свойства кристаллических и аморфных тел в процессе эксперимента.

Предмет исследований:

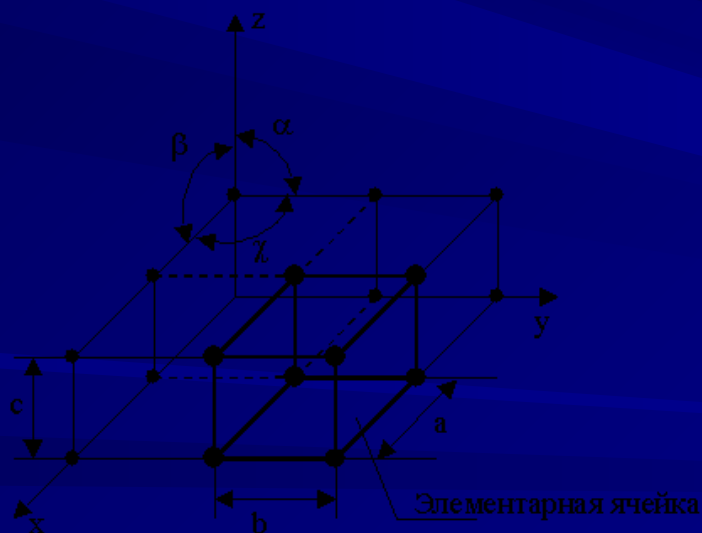
- процесс выращивания кристаллов разных веществ;
- физические свойства кристаллических и аморфных тел.
- База исследований: Лаборатория кабинета физики «Средней общеобразовательной школы №4 г. Вельска» Архангельской области

Этапы работы:

1. Изучение научно-популярной литературы по данному вопросу.
2. Выращивание кристаллов различных веществ.
3. Отбор и сортировка веществ на аморфные и кристаллические.
4. Исследование свойств кристаллических и аморфных тел.
5. Обобщение и систематизация знаний по данной теме.

Кристаллические тела

- Кристаллы - твердые тела, образующиеся в природных или лабораторных условиях, в которых мельчайшие частицы (атомы, ионы или молекулы) «упакованы» в определенном порядке и прочно связаны между собой.



Основатели кристаллографии

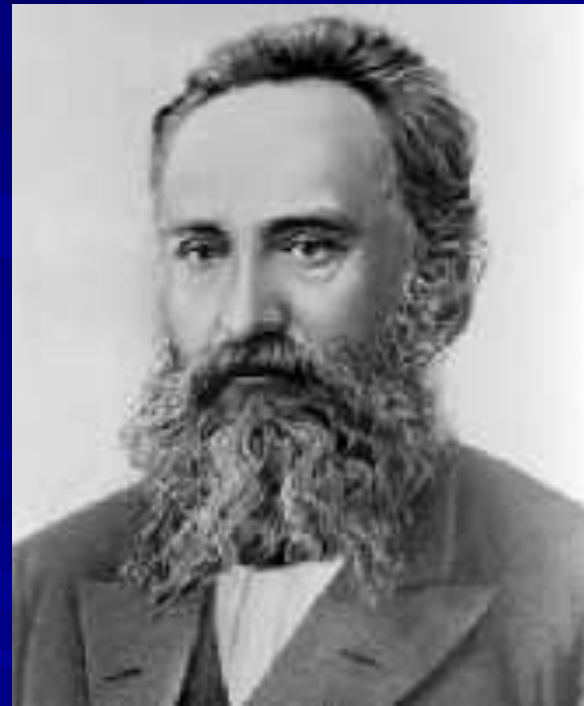
Огюст Браве- французский физик.

Положил начало геометрической теории структуры кристаллов: он нашел основные виды пространственных решёток и высказал гипотезу о том, что они построены из закономерно расположенных в пространстве точек.



Фёдоров Евграф Степанович- русский кристаллограф, минералог и математик.

Сделал строгий вывод всех возможных пространственных групп, описал симметрии всего разнообразия кристаллических структур, создал универсальный прибор для кристаллооптических измерений- фёдоровским столик.



Аморфные тела

- Аморфные тела- это сильно переохлажденные жидкости, обладающие очень высокой вязкостью.



Классификация

- Кристаллическая структура (дальний порядок расположения частиц)
- Анизотропия-это зависимость физических свойств вещества от выбранного направления
- Аморфная структура (ближний порядок расположения частиц)
- Изотропия-это процесс проявления одинаковых свойств по разным направлениям.



Свойства кристаллических и аморфных тел

- **Спайность**-способность раскалываться по определённым плоскостям, образуя гладкую блестящую поверхность разлома.
- **Теплопроводность**-это процесс переноса энергии от более нагретых участков тела к менее нагретым, в результате теплового движения и взаимодействия составляющих его частиц.
- **Плавление**-это переход вещества из твердого состояния в жидкое происходящий при определенной температуре (разрушение кристаллической решетки).
- **Пластичность**-это свойство твердых тел необратимо деформироваться под действием механических нагрузок.
- **Хрупкость**-это свойство тел разрушаться после незначительной пластической деформации.
- **Электропроводность**-это способность тела проводить электрический ток.
- **Оптические свойства(поляризация)** -это процесс ориентации колебаний в поперечной волне в определенных направлениях.

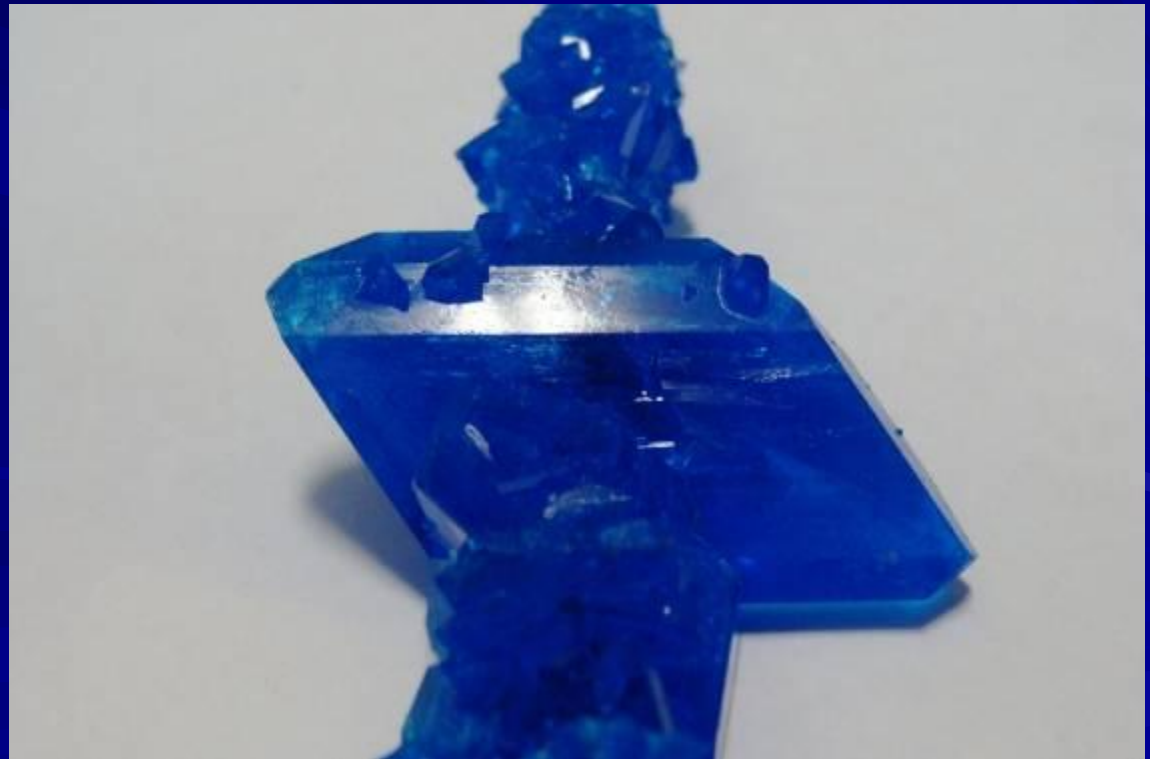
Практическая часть

*Всякое знание реальности начинается с опыта и
кончается им.*

А. Эйнштейн

1. Выращивание кристаллов

Монокристалл медного купороса



Кристаллы железного купороса



Кристаллы алюмокалиевых квасцов





Монокристалл
натриевой
селитры



Кристаллы сахара



Кристаллы поваренной соли

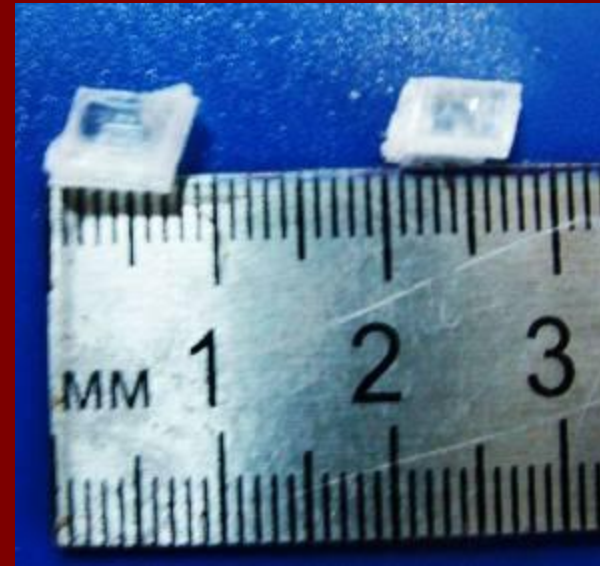
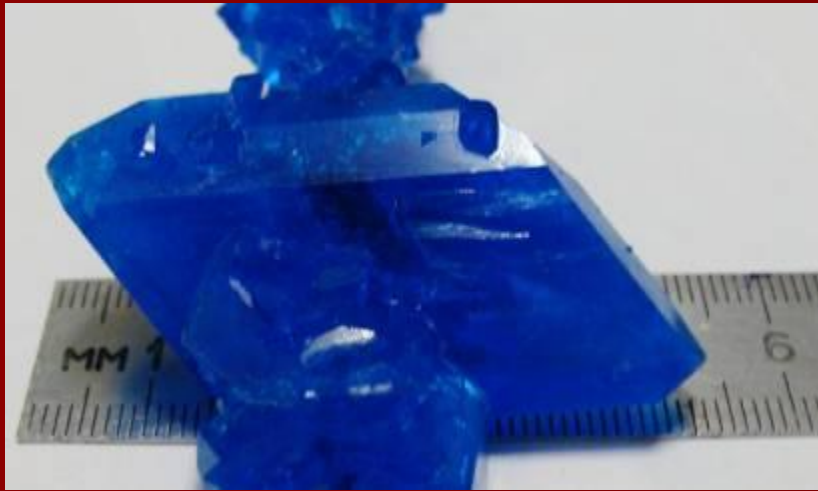




Кристаллы
ВОДЯНОГО
льда



2. Размеры кристаллов и углы между соответствующими гранями



Натриевая селитра- углы 80° , 70° , 105° .

Поваренная соль- все углы по 90° .

Медный купорос- 60° , 60° , 125° .

3. Выращивание монокристаллов медного купороса и алюмокалиевых квасцов (плоский и объемный).



4. Определение плотности поваренной соли, медного купороса, сахара, графита, сургуча.

Вещество	Масса, кг	Объем, м ³	Расчетное значение плотности, кг/м ³	Табличное значение плотности, кг/м ³
Медный купорос	0,0087	$4 \cdot 10^{-6}$	2175	2200-2300
Поваренная соль	0,0085	$3,6 \cdot 10^{-6}$	2361	2160
Сахар	0,0399	$2,4 \cdot 10^{-5}$	1662,5	1600
Графит(<u>2M</u>)	0,00095	$5,167 \cdot 10^{-7}$	1838,6	2265
Сургуч (аморф)	0,009075	$5 \cdot 10^{-6}$	1814	1800

5. Теплопроводность

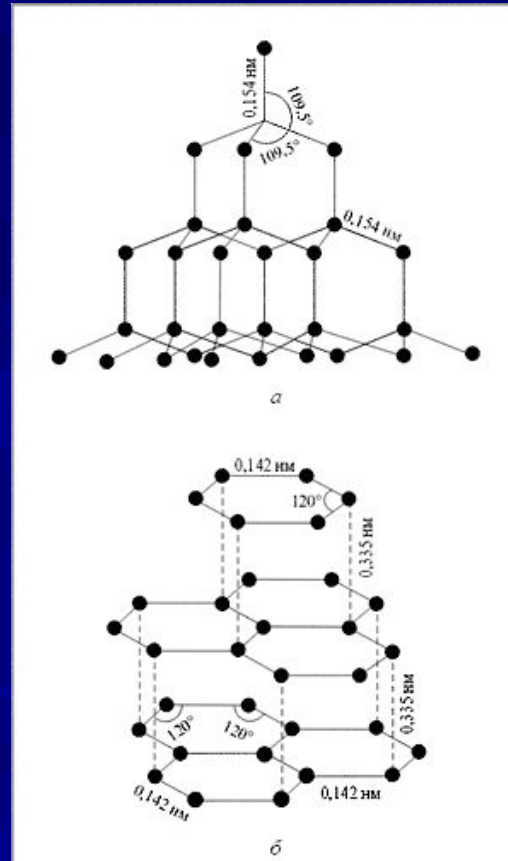
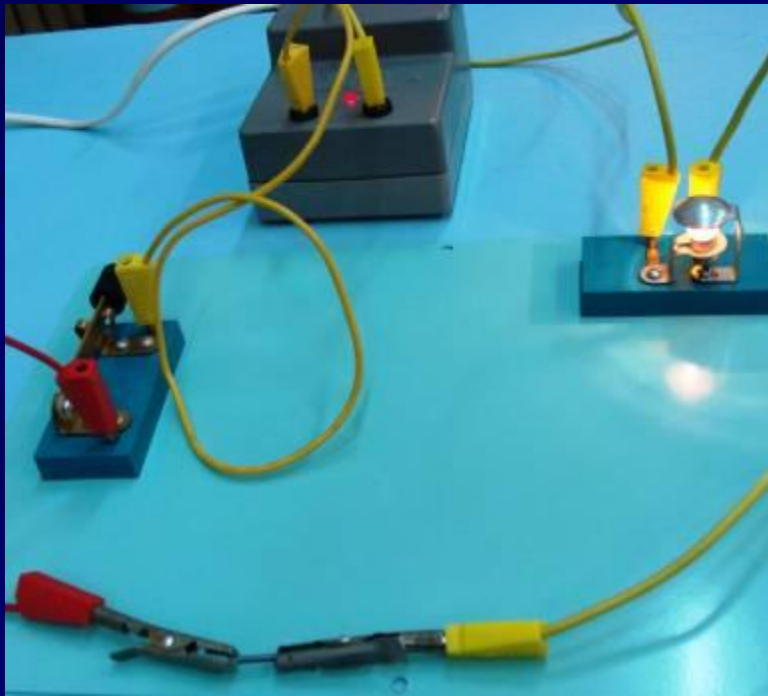
Стекло



Кристалл
медного
купороса



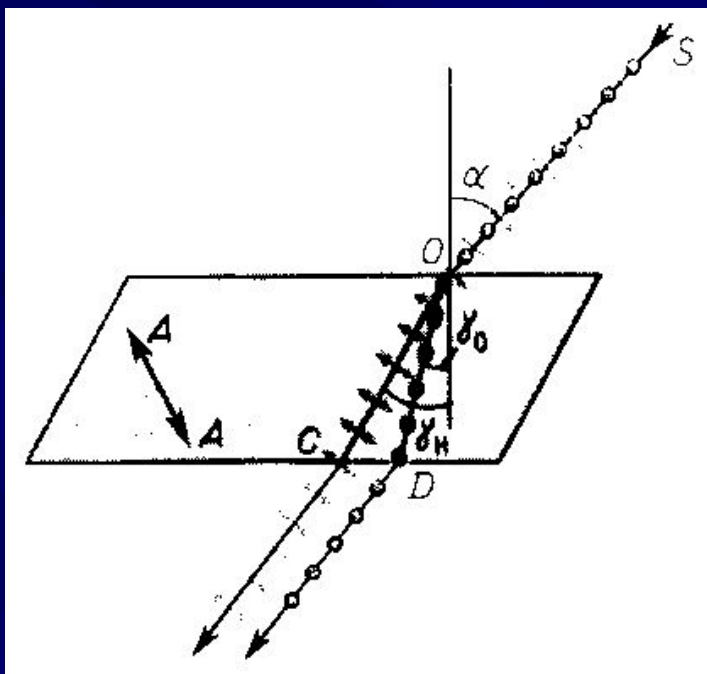
6. Электропроводность



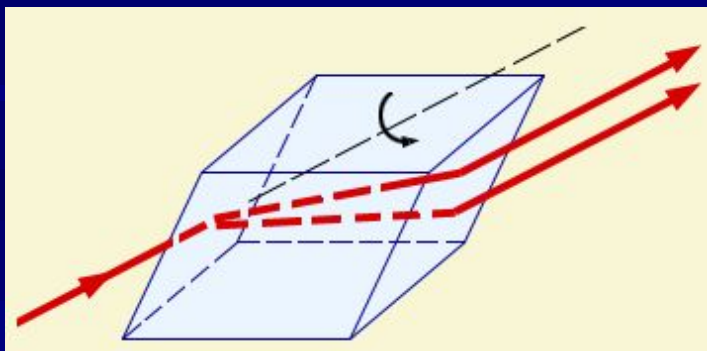
7. Твердость



8. Оптические свойства

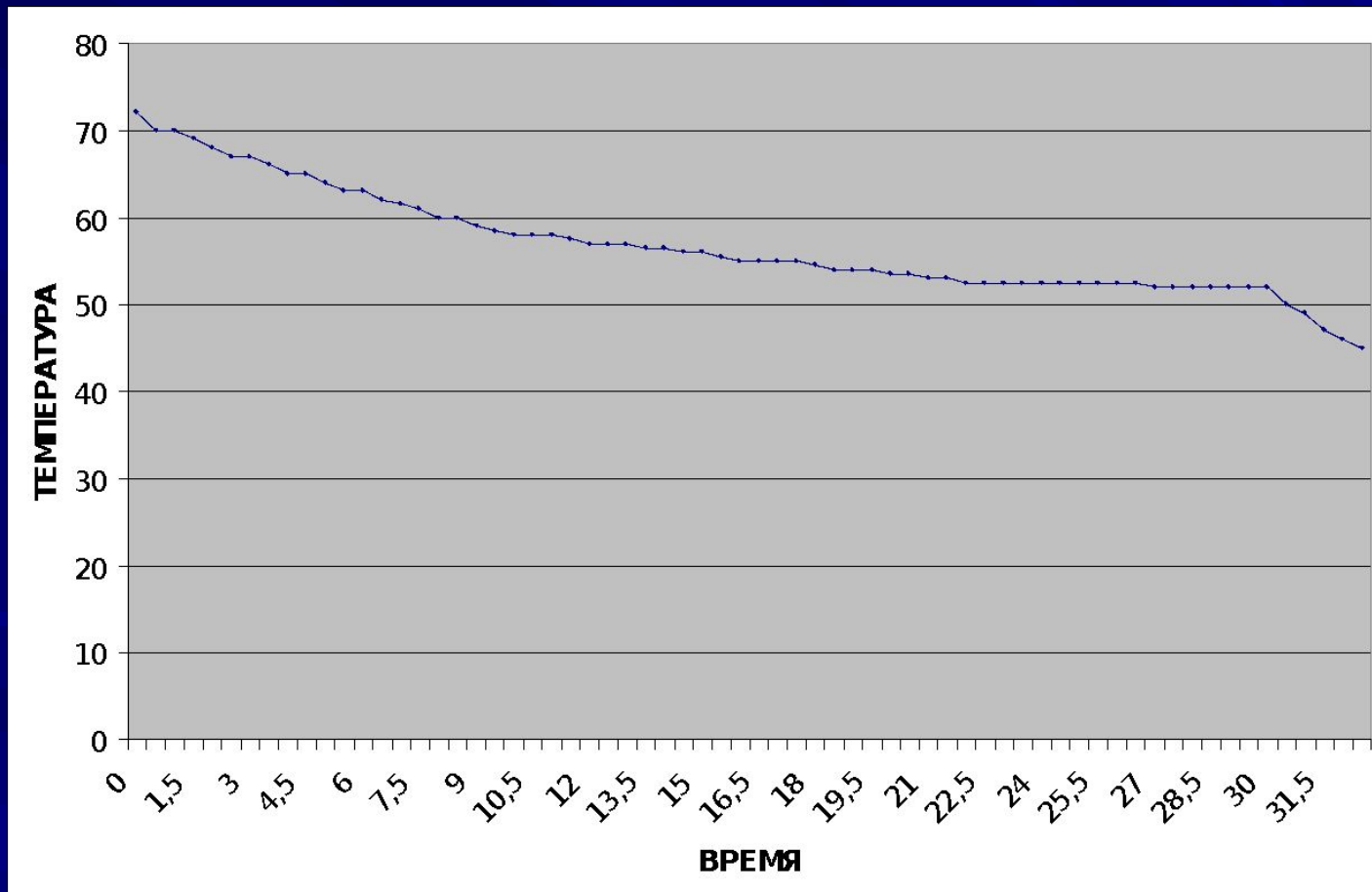


Двойное лучепреломление
кристалла исландского
шпата

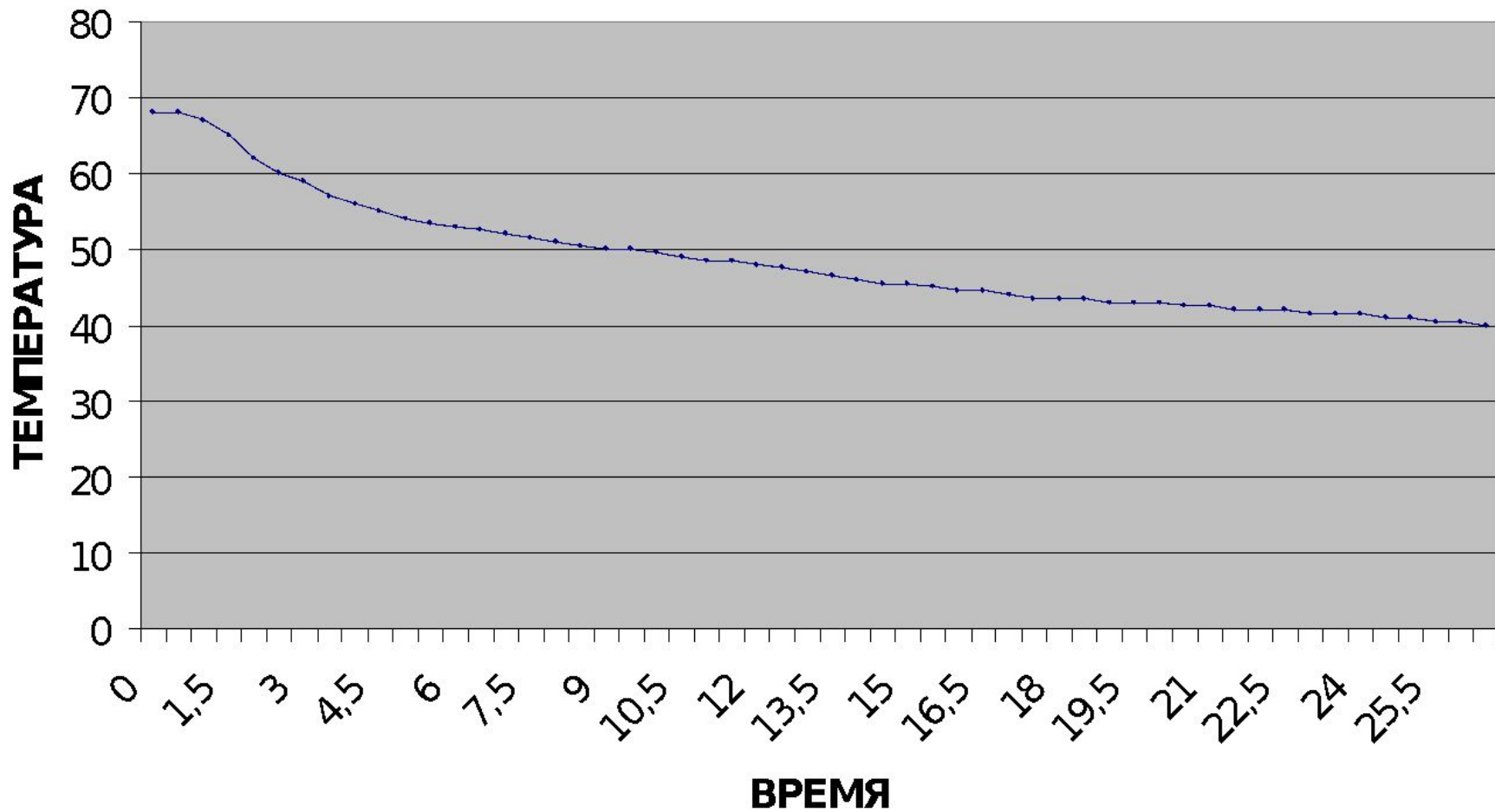


9. Плавление

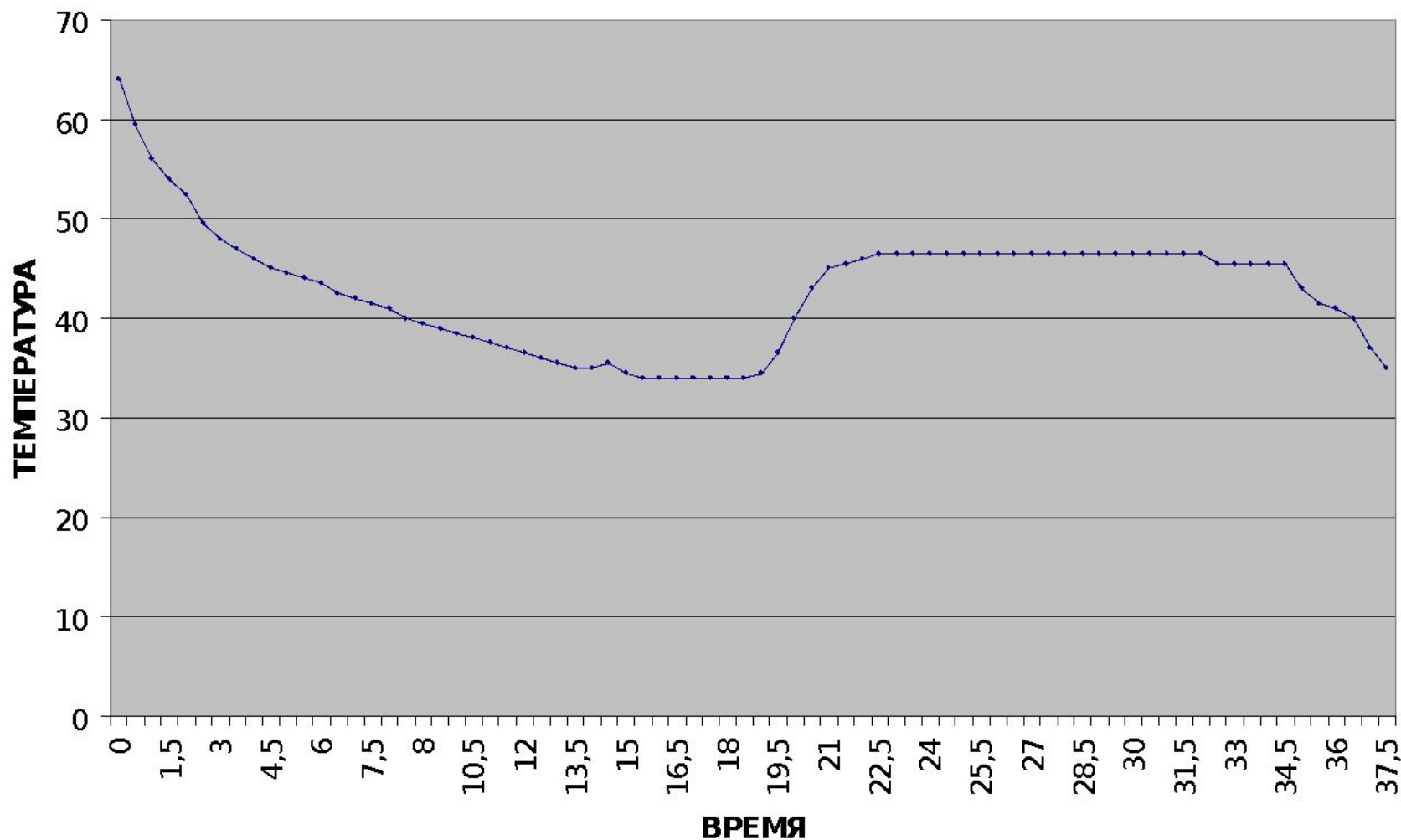
Зелёное вещество ($t^{\circ} = 52^{\circ} \text{C}$)



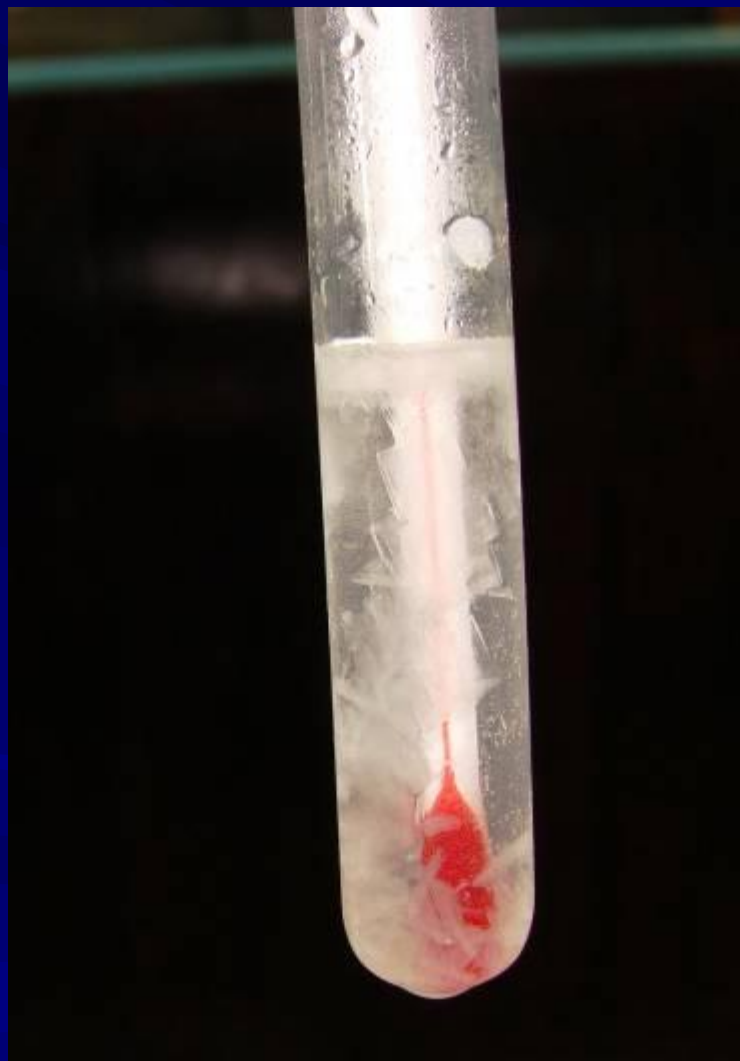
Желтое вещество(аморфное)



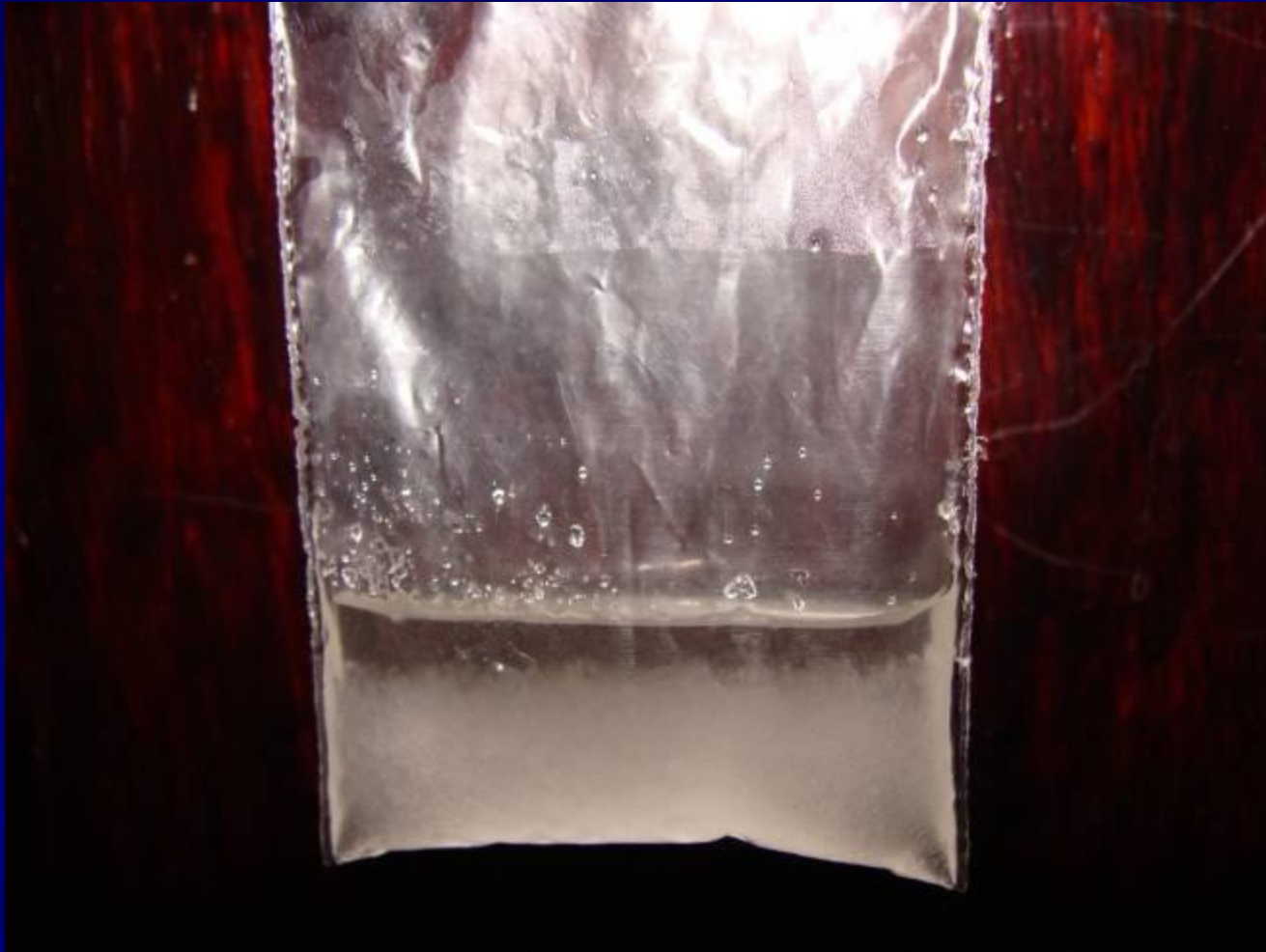
Розовое вещество ($t^{\circ} = 46,5^{\circ} \text{C}$)



Кристаллизация тиосульфата натрия



Кто ищет, тот всегда найдет...



Открытие! В кристаллах есть вода!

Прав был М.В.Ломоносов говоря:
«Один опыт я ставлю выше, чем
тысячу мнений, рожденных
только воображением».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бушманов Б.Н., Хромов Ю.А. Физика твердого тела. Издательство «Высшая школа», М.1971г.
- 2.Енохович А.С. Справочник по физике. Издательство «Просвещение», М.,1978 г.
- 3.Жданов Л.С. Учебник по физике. Издательство «Наука», М.,1975 г.
- 4.Кикоин А.К., Кикоин И.К., Шамаш С.Я., Эвенчик Э.Е. Учебник «Физика 10» Издательство «Просвещение», М., 2006 г.
5. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики, том 1. Издательство «Наука», М.,1985г.
- 6.Мустафаев Р.А. Физика. «Высшая школа», М.1989г.
7. Покровский А.А., Зворыкин Б.С. Фронтальные лабораторные занятия по физике. «Учпедгиз», М.,1954г.
8. Степанова С.В. Инструкции к набору «Кристаллизация». ПМЦ «Дидакт», М., 2008г
- 9.Тихомирова С.А., Яворский Б.М. Учебник «Физика 10 класс». Издательство «Мнемозина», М.,2008г.
10. Энциклопедия замечательных людей и идей ([http://10. Энциклопедия замечательных людей и идей \(http://www10. Энциклопедия замечательных людей и идей \(http://www/10. Энциклопедия замечательных людей и идей \(http://www/abc10. Энциклопедия замечательных людей и идей \(http://www/abc-people/com/typework/physics-body/htm](http://10. Энциклопедия замечательных людей и идей (http://www10. Энциклопедия замечательных людей и идей (http://www/10. Энциклопедия замечательных людей и идей (http://www/abc10. Энциклопедия замечательных людей и идей (http://www/abc-people/com/typework/physics-body/htm)

