

ТЕПЛОВЫЕ ЭФФЕКТЫ ПРИ РАСТВОРЕНИИ СОЛЕЙ

Растворы имеют важное значение в жизни и практической деятельности человека. Так, процессы усвоения пищи человеком и животными связаны с переводом питательных веществ в раствор. Производства, в основе которых лежат химические процессы, обычно связаны с использованием растворов. Целью работы являются сравнительные испытания водорастворимых солей на предмет исследования и объяснения химической природы процессов поглощения и выделения теплоты при их растворении в воде. Полученные данные предлагается использовать в учебном процессе на уроках химии.

Эксперимент

Для исследования были выбраны соли натрия, аммония, алюминия с различной степенью растворимости. В качестве растворителя используется дистиллированная вода при комнатной температуре, а в качестве экспериментального оборудования использовались: чашка Петри, шприц, теплоизолирующая подставка, цифровые весы с разрешением 0,01 г, тепловизионная камера с разрешением 0,05°С.

Таблица 1 – Исходные показатели объектов исследования

Название	Химическая формула	Плотность, г/см ³	Растворимость в воде при 20 °С г/100 мл
Хлорид натрия	NaCl	2,165	35,9
Сульфат натрия	Na ₂ SO ₄	2,680	19,2
Фосфат натрия	Na ₃ PO ₄	2,536	14,5
Карбонат натрия	Na ₂ CO ₃	2,530	21,8
Тиосульфат натрия	Na ₂ S ₂ O ₃	2,345	70,1
Нитрат аммония	NH ₄ NO ₃	1,725	190,0
Дихромат аммония	(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇	2,115	35,6
Сернокислый алюминий	Al ₂ (SO ₄) ₃	2,710	38,5

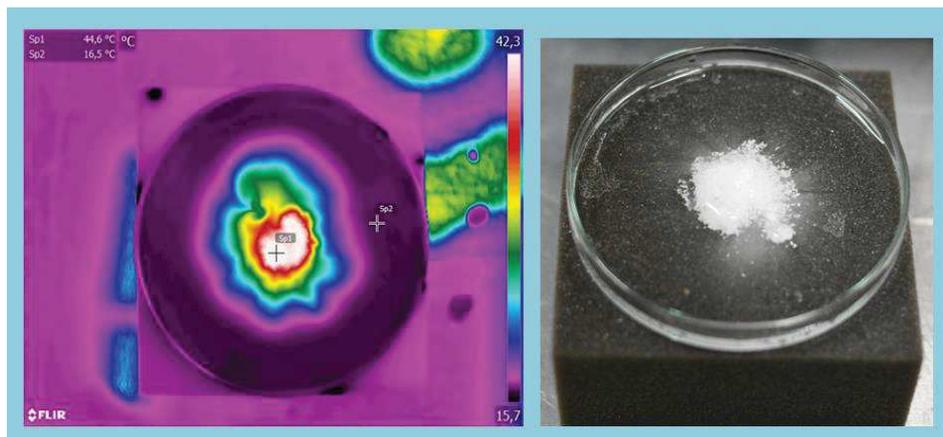


Рисунок 1 – Термограмма и видимое изображение соли карбоната натрия с указанием значений температуры раствора и воды при выходе на максимальный перепад

Таблица 2 – Измеренные температуры растворов

Название	Химическая формула	Температура воды, °С	Температура раствора, °С
Хлорид натрия	NaCl	15,3	14,4
Сульфат натрия	Na ₂ SO ₄	15,8	32,2
Фосфат натрия	Na ₃ PO ₄	16,1	10,9
Карбонат натрия	Na ₂ CO ₃	16,5	44,6
Тиосульфат натрия	Na ₂ S ₂ O ₃	15,6	43,5
Нитрат аммония	NH ₄ NO ₃	15,9	– 14,3
Дихромат аммония	(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇	15,9	10,1
Сернокислый алюминий	Al ₂ (SO ₄) ₃	15,7	19,4

Анализ результатов

В результате экспериментов выявлены соли с экзотермическим (сульфат натрия, карбонат натрия, тиосульфат натрия, сернокислый алюминий) и эндотермическим эффектом (хлорид натрия, фосфат натрия, нитрат аммония, дихромат аммония, кристаллогидрат тиосульфата натрия). Измерены максимальные и минимальные температуры растворов. Выявлены переходные зоны химических превращений в растворах. Области применения результатов работы является: использование растворов солей для нагрева и охлаждения, в качестве тепловых аккумуляторов.

Выполнены эксперименты по измерению максимальных и минимальных температур растворов солей в процессе растворения в воде. Выявлены соли с экзотермическим (сульфат натрия, карбонат натрия, тиосульфат натрия, сернокислый алюминий) и эндотермическим эффектом (хлорид натрия, фосфат натрия, нитрат аммония, дихромат аммония, кристаллогидрат тиосульфата натрия). Приведено объяснение тепловыделения при растворении, связанное с образова-

нием кристаллогидратов, выявлены переходные зоны в растворах. Сформулированы области применения результатов: использование растворов солей для нагрева и охлаждения. Предложены направления дальнейших исследований по разработке и апробации методов измерения теплот растворения и фазовых превращений. Полученные данные предлагается использовать в учебном процессе на уроках химии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н. Л. Глинка. - М.: КноРус, 2014. - 746 с.
2. Лабораторная работа №1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstu.by/Portals/0/userfiles/376/files-fh/OniFH-laboratornaya-rabota-1.pdf> – Дата доступа: 05.11.2020.
3. Определение теплоты растворения неизвестной соли: методические указания к выполнению лабораторной работы – Юрга: изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2016. – 21 с.
4. Сваровская, Н.А. и др. Термохимические исследования физико-химических процессов. Методические указания к лабораторному практикуму / Н. А. Сваровская и др. – Москва: ООП РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2008. – 34 с.

УДК 665.939.358

Учащ. А. И. Тихая
Науч. рук. М. В. Новик, учитель химии и биологии
(ГУО «Гимназия г. Ганцевичи»)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНДИКАТОРОВ С КАПСУЛЬНОЙ СТРУКТУРОЙ

Природа – уникальное творение Вселенной. Этот мир красив, таинственен и сложен. Царство растений поражает многообразием красок. Цветовая палитра разнообразна и определяется химическим составом клеточного содержимого каждого растения, в состав которого входят пигменты – флавоноиды. Пигменты – это органические соединения, присутствующие в клетках и тканях растений и окрашивающие их. Расположены пигменты в хромопластах. Известно более 150 видов пигментов. К флавоноидам относятся, например, антоцианы и каротиноиды.

Широко распространенными в растительном мире красящими веществами являются антоцианы. Антоцианы придают растениям