

Интернет-проект «Путешествие в мир химии»
2015/2016 учебного года 2 тур, апрель 2016 г.
возрастная категория «7-8 класс»
Игровой номер 16ch848

Команда «Изумрудики», 16ch848
(Настя, Маша, Никита, Настя)

Исследовательское задание

Изучаем физические свойства веществ

Зависимость растворимости веществ от их природы и температуры

Цель:

изучить растворимость солей в воде, определить зависимость растворимости исследуемых веществ от их природы и температуры.

Оборудование:

две плоскодонные колбы (100мл),
мерный цилиндр, стеклянная палочка,
спиртовка, спички, весы, термометр,
штатив, огнеупорные подставки.

Реактивы:

хлорид натрия, нитрат калия,
дистиллированная вода.



Фото 1 Оборудование и реактивы

Ход работы

1. Продумали план проведения эксперимента.
2. Подготовили оборудование и реактивы (Фото №1).
3. Провели эксперимент, зафиксировали результаты (Таблица «Отчёт об эксперименте»).
4. Проанализировали работу и полученные результаты, сделали выводы.

(Таблица «Отчёт об эксперименте»).

5. Построили график, ответили на вопросы.
6. Подвели итоги работы команды.

Отчёт об эксперименте

Ход работы	Фото отчёт	Измерения. Наблюдения. Выводы
<p><i>Повторили правила безопасной работы в кабинете химии, правила работы с веществами и оборудованием.</i></p> <p>1. Взвесили по 2 порции хлорида натрия и нитрата калия: одна порция - 8 г, а другая - 40 г. (Фото №2)</p>	 <p>Фото 2 Навески солей</p>	<p>1 навеска: $m(\text{NaCl})=8\text{г}$, $m(\text{KNO}_3)=8\text{г}$.</p> <p>2 навеска: $m(\text{NaCl})=40\text{г}$, $m(\text{KNO}_3)=40\text{г}$.</p>
<p>2. В колбы налили по 25 мл воды, измерили температуру воды. (Фото №3)</p>	 <p>Фото 3 Измерение объёма воды</p>	<p>$t^0(\text{H}_2\text{O})=18^0\text{C}$, $V(\text{H}_2\text{O})$ в каждой колбе=25мл.</p>

3. Постепенно добавляли в колбы с водой соли из меньшей порции, взбалтывая раствор до полного растворения солей.
(Фото №4)



Фото 4
Растворы солей (8г в 25 мл воды)

Хлорид натрия растворяется полностью, а нитрат калия – нет,
 $\approx 1/3$ часть соли осталась нерастворенной.
Вывод: растворимость в воде NaCl при данной температуре (18 °C) выше, чем растворимость KNO₃.

4. Исследовали изменение температуры, происходящее при растворении солей.
(Фото №5)



Фото 5
Измерение температуры при растворении солей

Колбы охладились (в той части, где были растворы).
При растворении солей происходит понижение температуры: в растворе хлорида натрия температура понизилась до 16⁰C, в растворе нитрата калия - до 10⁰C.
Выводы: растворение в воде NaCl и KNO₃ - это эндотермические процессы, при растворении KNO₃ поглощается больше тепла, чем при растворении NaCl.

5. Повторили правила безопасной работы со спиртовкой и правила нагревания.

Нагрели растворы, измерили температуру.

(Фото №6)



Фото 6
Нагревание растворов

$t^0(\text{H}_2\text{O}) = 60^0\text{C}$.

Нитрат калия растворяется.

6. Добавили в растворы соли из 40-граммовых порций при перемешивании.

(Фото №7)



Фото 7
Растворы после добавления 40г соли

После добавления небольшого количества хлорида натрия в его нагретый раствор, этот раствор становится насыщенным (остается большая часть нерастворенной соли). **При данной t^0 ($\approx 60^0\text{C}$) 48 г NaCl полностью не могут раствориться в 25 мл воды, так как растворимость соли в этих условиях составляет 37,2 г на 100 мл воды.**

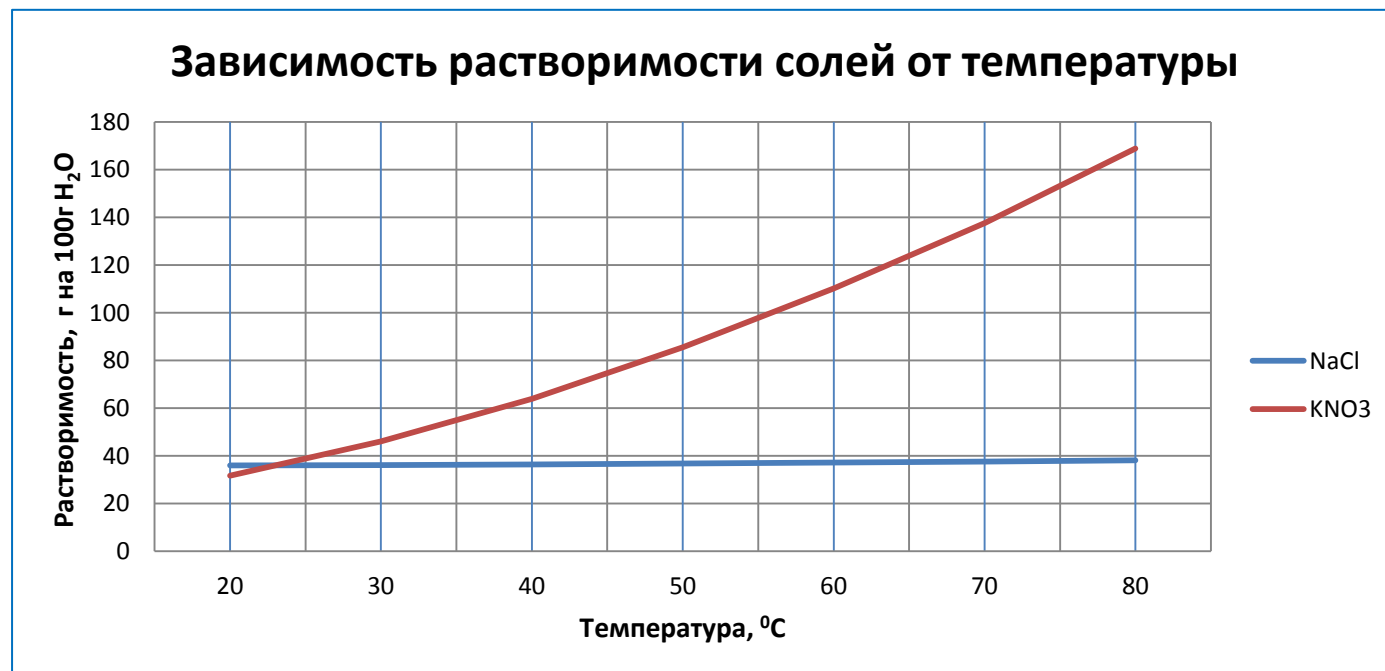
Большая часть 40-граммовой порции нитрата калия растворяется в горячем растворе, но не вся. (Ведь в нашем опыте взяты 48г соли на 25 мл воды).

Растворимость этой соли при 60^0C составляет 110,1 г на 100 мл воды.

Выводы: растворимость в горячей воде KNO_3 выше, чем растворимость NaCl .

Построение графика и ответы на вопросы

По данным таблицы мы построили график.



1. По графику можно определить, что одинаковые массы солей будут содержаться в насыщенных растворах при $t^0 \approx 23^0\text{C}$.

2. Насыщенный при данной температуре раствор – это равновесная система «насыщенный раствор ↔ осадок».

Равновесие в системе «вода + соль ↔ насыщенный раствор» смещается вправо при повышении температуры, потому что прямой процесс (растворение соли) идёт с поглощением тепла, является эндотермическим.

Растворимость хлорида натрия и нитрата калия уменьшается при охлаждении растворов, потому что их растворение идёт с поглощением тепла, и для того чтобы растворимость стала выше, необходимо нагреть раствор, добавить тепло, а не охладить. (По принципу Ле Шателье при повышении t^0 равновесие сместится в сторону того процесса, который это воздействие уменьшает, а при понижении t^0 - в сторону процесса, происходящего с выделением тепла).

Итоги работы:

мы провели интересный эксперимент,

узнали, что растворение нитрата калия и хлорида натрия происходит с поглощением тепла,

поняли, что растворимость солей зависит от их природы и от температуры, на растворимость солей можно повлиять,

изменяя температуру,

мы познакомились с принципом Ле Шателье, поняли, как можно изменить направление протекания химических реакций

(спасибо Светлане Анатольевне и учебнику химии 11 класса О.С. Габриеляна!),

пришлось потрудиться при построении графика (зато это нам теперь под силу!!!).