

Интернет-проект «Путешествие в мир химии»
2015/2016 учебного года 2 тур, апрель 2016 г.
возрастная категория «7-8 класс»
Игровой номер 16ch788

Интернет-проект «Путешествие в мир химии»

Команда «По следам Авогадро»

Исследовательское задание:

«Зависимость растворимости веществ от их природы и температуры»

План эксперимента:

Взвесьте по 2 порции хлорида натрия и нитрата калия: одна порция – 8 г, другая – 40 г. В колбы налейте 25 мл воды комнатной температуры и постепенно добавляйте в них соли из меньшей порции, каждый раз взбалтывая раствор до полного растворения солей. Хлорид натрия полностью растворяется, в то время как 1/3 нитрата калия осталась нерастворенной. С помощью термометра убедитесь, что при растворении солей происходит понижение температуры.

Нагрейте растворы до 60 °С и добавляйте в них соли из 40-граммовых порций при перемешивании. После добавления небольшого количества хлорида натрия его раствор становится насыщенным (остается большая часть нерастворенной соли); в противоположность этому вся 40-граммовая порция нитрата калия полностью растворяется в воде.

Результаты:

В две колбы налили по 25 мл воды. В первую при перемешивании добавили 8 г натрия хлорида. В таблице 1 дано, что при 20 °С в 100 г воды растворяется 35,9 г натрия хлорида, следовательно в 25 г воды растворится примерно 8,975 г соли. Так как мы растворяли при данной температуре в данном объеме воды 8 г соли, что меньше 8,975 г, то соль полностью растворилась.

Составим такой же расчет для нитрата калия: в 100 мл воды при 20 °С растворится 31,6 г соли, следовательно, в 25 г растворится не более 7,9 г соли. Соответственно, данные в задаче не верны, что было подтверждено экспериментом, проведенным нами в школе. При этом в нашем опыте растворился практически весь нитрат калия, что соответствует таблице 1.

Также было отмечено, что температура воды при растворении в ней натрия

хлорида понижалась примерно на 1 °С, а температура воды в колбе номер два, при растворении нитрата калия, понижалась на 4 °С, что было зафиксировано термометром.

Далее в колбу 1 добавляли по частям 40 г натрия хлорида при перемешивании, и было замечено образование осадка. Колбу с раствором нагрели до температуры раствора равной 60 °С. Из таблицы 1 проводим расчет: если в 100 г воды при температуре 60 °С растворится 37,2 г натрия хлорида, то в 25г воды растворится только 9,3 г соли. В ходе эксперимента это было доказано, так как при добавлении уже небольшой порции натрия хлорида образовывался осадок, так как раствор был насыщенным. При нагревании жидкости в колбе 1 растворимость натрия хлорида увеличивалась незначительно, что является обоснованием нерастворимости осадка при добавлении достаточно небольшой порции натрия хлорида (более 1,5 г судя по расчетам). Такой ход эксперимента использовали для подтверждения того, что 48 г натрия хлорида не смогут раствориться в 25 мл воды даже при нагреве раствора на 40 °С.

Тот же ход эксперимента применяют к колбе 2. 25 мл раствора нагрели до 60 °С, добавили 40 г калия нитрата по частям при перемешивании. В ходе эксперимента видно, что не вся соль растворяется, что соответствует расчетам. Если в 100г воды при температуре 60 °С растворится 110,1 г соли, то в 25 мл растворится 27, 525 г калия нитрата, что было видно из эксперимента. При добавлении к 8 г калия нитрата в теплый раствор 19,5 г соли, она растворялась, однако, при добавлении последующей порции нитрата калия, он перестал растворяться, так как была превышена допустимая растворимость соли в данном объеме воды при данной температуре.

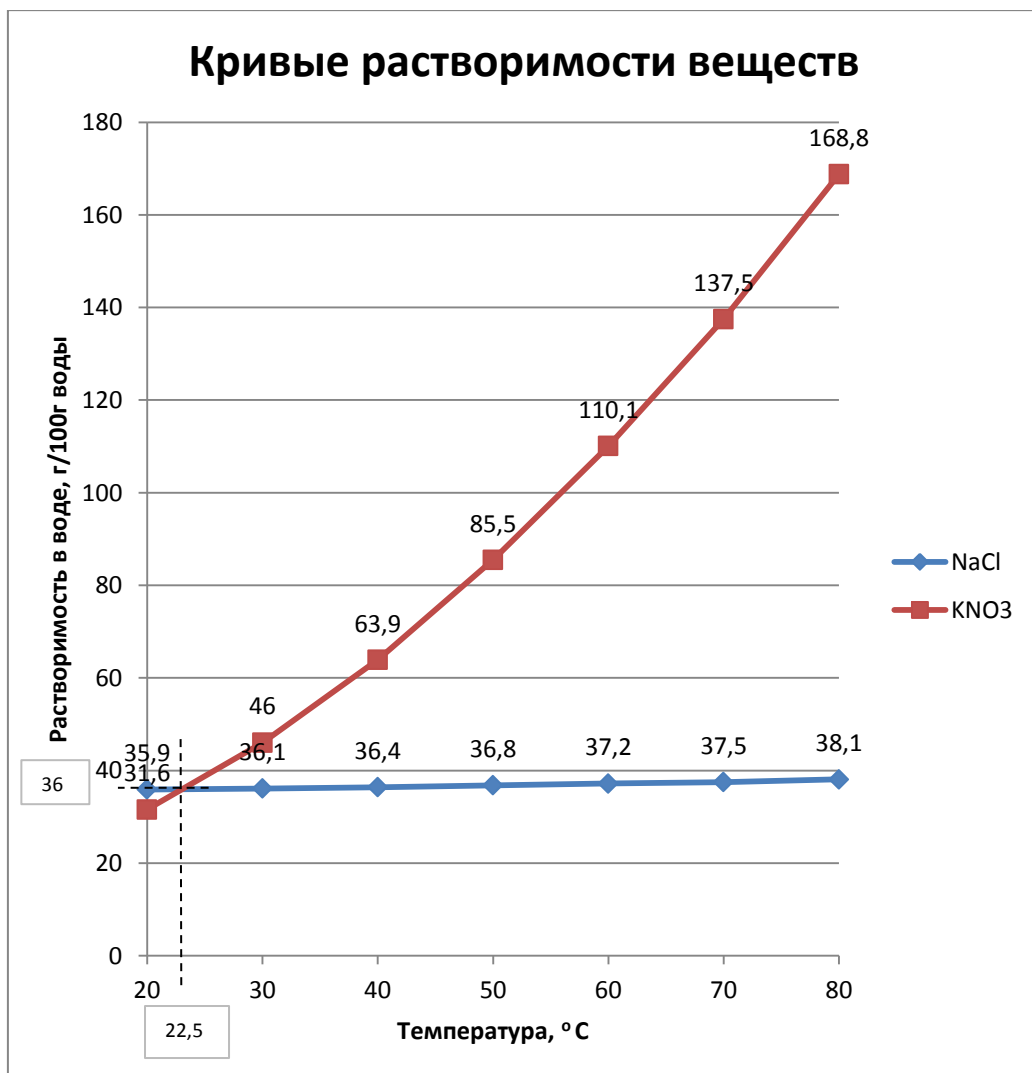
1. Кривые растворимости веществ (Приложение 2). Таким образом, одинаковое количество натрия хлорида и калия нитрата растворится при температура 22,5 °С.
2. Растворимость двух данных солей при нагревании увеличивается, так как тепловая энергия компенсирует затраты энергии, поглощающейся при распаде кристаллической решетки солей.

Приложения:

1. Таблица 1.

Температура, °C	20	30	40	50	60	70	80
NaCl	35,9	36,1	36,4	36,8	37,2	37,5	38,1
KNO ₃	31,6	46	63,9	85,5	110,1	137,5	168,8

2. Кривые растворимости веществ.



3. Фотоотчет



