

Теплоты растворения гексафторосиликатов в воде

Студент гр. 104318 Бобровник А.В.

Научный руководитель – Зык Н.В.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В качестве объектов исследования использовали синтезированные нами гексафторосиликаты Li_2SiF_6 , $\text{Li}_2\text{SiF}_6 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, Na_2SiF_6 , K_2SiF_6 , Rb_2SiF_6 , Cs_2SiF_6 , $\text{MgSiF}_6 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, CaSiF_6 , $\text{CaSiF}_6 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, SrSiF_6 , $\text{SrSiF}_6 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, BaSiF_6 , и покупной Na_2SiF_6 марки "ЧДА". Исследуемые соли были получены растворением хлоридов, карбонатов или гидроксидов соответствующих элементов в 10--30 %-ном избытке H_2SiF_6 (при использовании карбонатов или гидроксидов); безводные Li_2SiF_6 , CaSiF_6 и SrSiF_6 - путем термической дегидратации кристаллогидратов соответствующих солей при 100°C . Все исходные реактивы имели квалификацию не ниже марки "ЧДА". При проведении эксперимента использовали полиэтиленовую посуду и мешалки. Теплоты (энтальпии) растворения гексафторосиликатов в воде определяли методом калориметрии растворения в калориметре с изотермической оболочкой (ОХ-12 К) по стандартной методике. Навеску кристаллического гексафторосиликата вводили в калориметрический полиэтиленовый стакан с помощью медицинского одноразового шприца с отрезанным носиком так, чтобы содержимое шприца и поршень были ниже уровня воды в стакане. Температуру в калориметрическом стакане измеряли метастатическим термометром Бекмана в ходе предварительного и заключительного периодов – через каждые 60 с, а в главном периоде - через каждые 20 с. Калибровку калориметра проводили по эталонной теплоте растворения KCl в воде.

В качестве результирующего значения определяемых экспериментально величин принимали среднее арифметическое трех-шести параллельных определений, абсолютное значение расхождения между которыми не превышало суммарной погрешности данного определения, которую принимали за допусаемую при доверительной вероятности 0,95.

Теплоты растворения указанных гексафторосиликатов определяли с использованием жидкостного калориметра с изотермической оболочкой при атмосферном давлении и температурах 298,0, 311,0 и 323,0 К. Полученные результаты с учетом суммарной ошибки определения (не более 6 % из шести параллельных опытов) представлены в таблице.

Таблица – Теплоты растворения гексафторосиликатов в воде ΔH_T° (раств.), кДж/моль

Соединение	С, моль H ₂ O/моль вещества	Калориметрическое определение			Граф. по $\ln K_a = f\left(\frac{1}{T}\right)$
		298,0 К	311,0 К	323,0 К	
Li ₂ SiF ₆	4300	4,7±0,2	4,8±0,3	5,5±0,3	5,5
Na ₂ SiF ₆	5200	39,6±1,4	40,2±1,4	40,6±1,4	41,1
K ₂ SiF ₆	12200	42,8±1,5	43,3±1,5	43,8±1,6	47,3
Rb ₂ SiF ₆	17300	77,6±2,7	78,3±2,8	79,0±2,8	85,6
Cs ₂ SiF ₆	5700	91,3±2,8	91,6±2,7	92,0±2,7	100
Li ₂ SiF ₆ *2H ₂ O	10900	21,4±0,9	20,4±0,9	19,5±0,9	22,3
CaSiF ₆	5100	-35,1±0,5	-34,3±0,5	-33,9±0,4	-34,0
SrSiF ₆	6400	-12,0±0,2	-11,2±0,2	-10,2±0,3	-12,2
BaSiF ₆	7800	15,5±1,0	16,1±1,02	16,9±1,0	17,7
MgSiF ₆ *6H ₂ O	32000	1738±48	1736±47	1732±48	1762
CaSiF ₆ *2H ₂ O	12300	543±14	542±15	542±16	593
SrSiF ₆ *2H ₂ O	15000	591±15	589±16	589±16	645