

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ТАШ – КУМЫРСКОГО КРЕМНЕЗЕМА (силиката щелочных металлов)

В данной статье рассматриваются методы приготовления растворов кремнезёма (силиката щелочных металлов) Таш-Кумырского месторождения Кыргызской Республики с различной концентрацией и определение водородного показателя рН, исследуемого раствора кремнезёма. В лабораторных условиях электро-ионометрическим методом определено что водный раствор из Таш-Кумырского глинозема с концентрацией от 0,01 до 4 % является слабо - кислой средой рН от 4,2 до 5,8. Установлено, что после гидролиза в Таш-Кумырском глиноземе содержится силикат ионов (силикаты щелочных металлов) и бикарбонат ионов.

Ключевые слова: Кремнезём, силикат щелочных металлов, глинозем, рН среда, коллоидный раствор, силикат и бикарбонат ионов гидролиза, концентрация кремнезема.

G.A. Baymuratova - Senior Lecturer
G.A. Murzakulova Senior Lecturer OshTU,
S. Tashpolotov - doctor of technical sciences, prof. OshGU

PREPARATION OF TASH-KUMYR AQUEOUS SOLUTIONS (alkali metal silicate)

This article concerns the methods of preparation of (alkali metal silicate) Tash-Kumyr silica deposits of the Kyrgyz Republic with different concentration and pH determination pH of investigated silica solutions. It was defined that aqueous solution of Tash-Kumyr aluminum concentration from 0.01 to 4 % in the laboratory is weakly subacidic from 4.2 to 5.8. It was found that after hydrolysis of Tash-Kumyr clay it contains silicate ions (alkali metal silicate) and bicarbonate ions.

Keywords: Silica, alkali metal silicate, alumina, Ph subacidic, Colloid, silicate and bicarbonate ions hydrolysis, concentration of silica.

Введение: В земной коре кремний по распространённости занимает второе место. Он входит в состав многочисленных горных пород в количестве до 27,6%. Это кремнезем, силикаты, алюмосиликаты и другие многочисленные соединения кремния. Например, каолины – $Al_2O_3 \cdot 2SO_3 \cdot 3H_2O$; полевые шпаты: ортоклаз - $K_2O, Al_2O_3, 6SiO_2$; альбит - $Na_2O, Al_2O_3, 6SiO_2$; анорит - $CaO, Al_2O_3, 2SiO_3$; слюда- $2K_2O, 3Al_2O_3, 6SiO_2, H_2O$; асбест - $CaO, MgO, 2SiO_3$; тальк - $3MgO, 4SiO_3, H_2O$ и минералы силикатной группы Al_2O_3, SiO_2 (андалузит, силлиманит, цианит), муллит $3Al_2O_3, 2SiO_2$ и ряд других силикатных горных пород и минералов.

Цель работы: Приготовление растворов кремнезёма (силиката щелочных металлов) Таш-Кумырского месторождения Кыргызской Республики с различной концентрации. Определение водородного показателя рН, исследуемого раствора кремнезёма.

Методы и материалы исследования: Кремнезем в природе встречается в аморфном и кристаллическом состоянии из аморфного кремнезема построен внешней склет некоторых низших организмов. В различных местах земли образовались залежи таких скелетов- диатомит и трепел и др., породы которых состоят из частиц размером 10-10 мкм.

К силикатам, растворимым в воде относят: силикаты щелочных металлов, имеющих общую формулу: $m K_t O; S_i O_3$ (где K_t –ион щелочного металла), растворимость которых в воде

определяются их кремнеземистым модулем и дисперсностью [1]. Ионы кремниевых соединений являются коллоидными (дисперсионными).

Знак заряда коллоидных частиц может быть установлен на опыте, так как под действием постоянного электрического тока положительные коллоидные частицы передвигаются к катоду, а отрицательные - аноду с явлением электрофореза.

Хотя коллоидные частицы и значительно больше молекул, но сквозь поры обычной фильтровальной бумаги они все же легко проходят, так как диаметр пор обычной фильтровальной бумаги составляет 3000-10000 микрона. Для таких систем нужно использовать метод диализатора, который пропускает определенные молекулы и ионы, но задерживает коллоидные частицы [2].

Для проведения эксперимента в лабораторных условиях, проводили очистку Таш-Кумырского кремнезема из примесей металлов с применением соотношений концентрированной азотной и соляной кислоты (1:3). Далее очищенная анализируемая проба промывалась проточной водой, и в последующем промывка осуществлялась дистиллированной водой. Очищенный кремнезем просушили и размельчали в фарфоровой ступке и взвесив 1 г кремнезема, растворили в 1л воде в течение 1 сутки, при комнатной температуре.

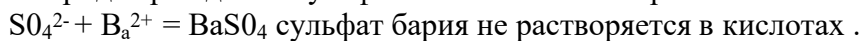
Водородный показатель (рН) исследуемого раствора определяли с помощью универсального иономера ЭВ-74 [3].

В процессе исследования установлено, что рН среда исследуемого раствора оказался равным рН=4,0 а после сутки, за счет гидролиза разложения раствора водородный показатель стал равной рН=4,2.

Для дальнейшего исследования химический состав 0,01% раствора кремнезема сделали качественный анализ на ионы SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , SiO_3^{2-} , Cl^- , PO_4^{3-} [4].

1. Реакция сульфат –ионов - SO_4^{2-}

Хлорид бария дает с сульфат – ионами белый кристаллический осадок.



В исследуемом растворе сульфат – ион - SO_4^{2-} -отрицательный.

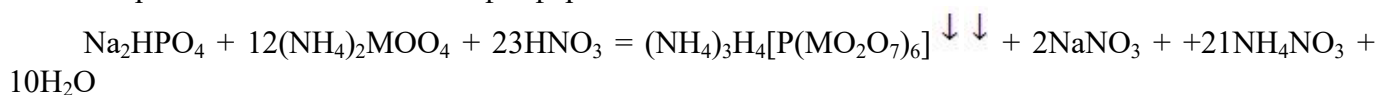
2. Реакции хлорид –ионов- Cl^-

Нитрат серебра дает с хлорид – ионами белый творожистый осадок хлора серебра: $Cl^- + Ag^+ = AgCl$ ↓

В исследуемом растворе хлорид- ионы отсутствуют.

3. Реакции фосфат –ионов- PO_4^{3-}

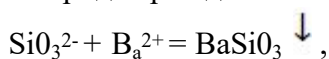
Молибденовая жидкость, то есть молибден аммония в азотной кислоте даёт с фосфат- ионом желтый кристаллический осадок - фосфомолибдата аммония:



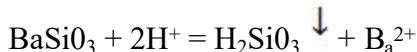
В нашем растворе фосфат ионы - PO_4^{3-} не обнаружены.

4. Реакция силикат – ионов - SiO_3^{2-}

Хлорид бария дает с силикат ионами белый осадок силиката бария:



который разлагается кислотами с выделением студенистого осадка смеси кремниевых кислот:

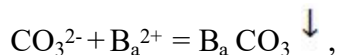


В исследуемом растворе реакции силикат ионов SiO_3^{2-}

Образовался очень объемный осадок силиката бария. Последовательно с добавлением 4-5 капель раствора силиката бария добавили 3-4 капли соляной кислоты образовался гель кремниевой кислоты.

5. Реакции карбонат –ионов CO_3^{2-}

Хлорид бария дает с карбонат ионами белый осадок карбоната бария:



который легко растворяется в соляной и даже в уксусной кислоте.

Таким образом, в исследуемом растворе карбонат – ионы CO_3^{2-} с хлоридом бария дает белый осадок в очень малом количестве.

После того из Таш-Кумырского кремнезема приготовили 1; 2; 3; 4% раствора, оставили в течении 15 суток, чтобы установить гидролиз солей при комнатной температуре, т.е. процесс обратимого взаимодействия ионов солей с ионами воды, приводящие к изменению соотношений между ионами водорода и гидроксидом в растворе. [5].

Известно, что растворение многих веществ часто сопровождается химическим взаимодействием с их растворителем. Реакции взаимодействия между составными частями молекул растворителя и растворенного вещества называется сольволизом (для воды гидролизом). При этом гидролизу могут подвергаться химические соединения различных классов солей, углеводов, белков, эфиров, жиров и т.д [6].

Нами универсальным иономером показано, что в химически чистой воде (дистиллированной воде) концентрация ионов водорода и гидроксид ионов одинаково, вследствие чего вода имеет нейтральную реакцию (рН=7.)

Исследование водородного показателя рН растворов из Таш –Кумырского кремнезема показано в таблице 1.,рис 1. и график 1.

Таблица 1

Водородный показатель растворов кремнезема

№ п/п	Концентрация раствора глинозема, в %	Водородный показатель рН						
		1	2	3	4	5	6	7
		4,2	4,5	4,8	5,0	5,2	5,4	5,8
1	0,01							
2	0,2							
3	0,6							
4	0,8							
5	1							
6	2							
7	4							

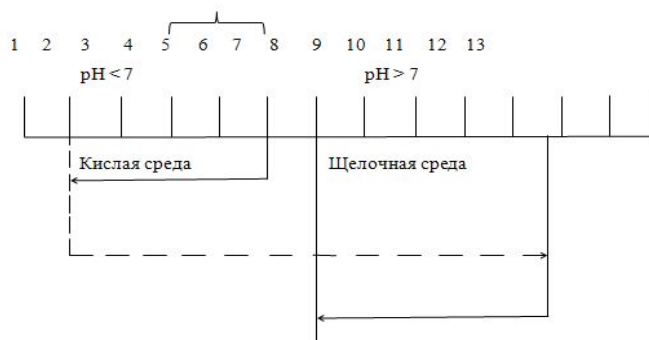


Рис. 1. рН слабокислая среда

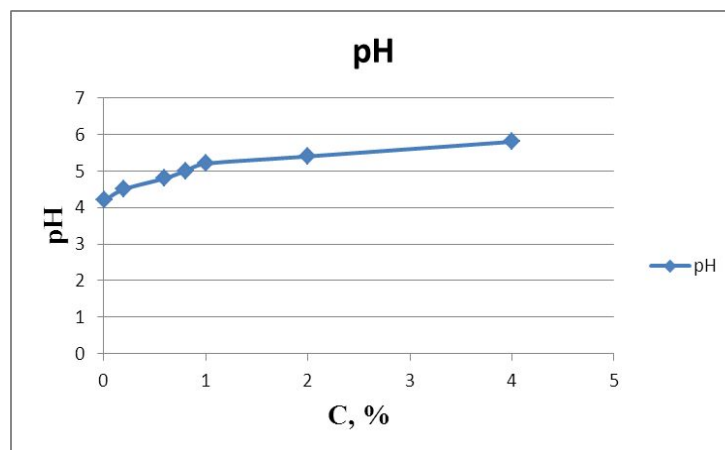


Рис. 2. Водородный показатель pH- растворов из Таш – Кумырского кремнезема

На основании полученных экспериментальных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Показано, что в составе Таш-Кумырского глинозема содержится силикат ионов (силикаты щелочных металлов) и бикарбонат ионов.
2. Электроионметрическим методом определено, что водный раствор из Таш-Кумырского глинозема с концентрацией от 0,01 до 4 % образует слабо- кислой среды, где pH= 4,2-5,8.
3. Установлено, что при увеличении концентрации раствора кремнезема, pH среда раствора уменьшается, вместо того чтобы увеличиваться вследствие обратного процесса в сторону нейтрализации, то есть происходит процесс гидролиза.

Литература:

1. **Бабич, Л.В.** Практикум по неорганической химии. [Текст]/ С.А.Балезин, Ф.Б.Галкин и др. // М.: Просвещение, 1983. – с.234-238.
2. **Глинка, Н.Л.** Неорганическая химия. [Текст]/ Н.Л. Глинка // -Л.:Химия, 1985. – с.525-530.
3. ГОСТ 8135-74 ТУ6-09-2541-72 Колибровка иономера ЭВ-74.
4. **Крешков, А.П.** Основные аналитической химии Теоретической основы количественный анализ.[Текст]/ Крешков А.П.//-М; «химия»,1976 – с.234-237.
5. **Некрасов, Б.Н.** Основы общей химии «химия», [Текст]/ Б.Н. Некрасов. // -М;1967. – с.150-160.
6. **Цитович, И.К.** Аналитическая химия. 5-е издание, [Текст]/ Цитович И.К.// -М.:Высшая школа, 1985. – с.24-26, 165-170.