Введение Для оптимизации условия синтеза целевых соединений олова необходим учет значимых эффектов, влияющих на процесс образования соединения. Одним из таковых является эффект «памяти растворов» [1]. Кроме этого соединение олова (II) легко окисляется на воздухе с образованием соединения олова (IV) [2], для оценивания влияния воздуха проведен эксперимент в инертной среде. Экспериментальная часть Раствор SnSO₄ приготовлен растворением навески в дегазированной дистиллированной воде (см. табл.1). Каждый раствор Sn(II) титруется при трех временах выдержки между добавлением раствора титранта: 10; 60; 180 (с время с момента добавления титранта до момента фиксирования pH раствора). Результаты титрования представлены в координатах $n = f(pH)$ (рис.1 - 2), где n - отношение числа молей титранта к числу молей Sn(II) в колбе для титрования. Таблица 1 - Параметры рабочих растворов SnSO₄ и KOH № п/п Навеска SnSO₄, г Расчетная концентрация SnSO₄, моль/л Концентрация KOH, моль/л Потенциометрическое титрование на воздухе

№ п/п	Навеска SnSO ₄ , г	Расчетная концентрация SnSO ₄ , моль/л	Концентрация KOH, моль/л	Потенциометрическое титрование на воздухе
1	0.0112	0.00104	0.01020	2
2	0.0114	0.00106	0.01020	3
3	0.0114	0.00106	0.01020	4
4	1.0689	0.09945	1.001	5
5	1.0688	0.09945	1.080	6
6	1.071	0.0997	0.998	7
7	0.0115	0.00107	0.01022	

Потенциометрическое титрование в среде аргона

№ п/п	Навеска SnSO ₄ , г	Расчетная концентрация SnSO ₄ , моль/л	Концентрация KOH, моль/л	Потенциометрическое титрование в среде аргона
1	0.0112	0.00104	0.01020	2
2	0.0114	0.00106	0.01020	3
3	0.0114	0.00106	0.01020	4
4	1.0689	0.09945	1.001	5
5	1.0688	0.09945	1.080	6
6	1.071	0.0997	0.998	7
7	0.0115	0.00107	0.01022	

Рис. 1 - Кривые потенциометрического титрования раствора Sn(II) 0,1 моль/л стандартным раствором KOH с разными временами выдерживания (круги-10с; крестики-60с; квадраты-180с и треугольники остаточная концентрация растворов после 2 недель выдерживания) Рис. 2 - Экспериментальные кривые потенциометрического титрования раствора Sn(II) 0,001 моль/л стандартным раствором KOH на воздухе (круги, крестики и квадраты соответственно 10, 60, 180 с выдерживания) и в среде аргона (треугольники с временем выдерживания 180 с) Таблица 2 - Константы равновесия в системе без учета и с учетом «эффекта памяти» константы Соответствующая константе реакция Система без учета эффекта памяти Система с учетом эффекта памяти

Система без учета эффекта памяти	Система с учетом эффекта памяти
$K_1 Sn^{2+} + OH^- = SnOH^+$	9.4
$K_2 SnOH^+ + OH^- = Sn(OH)_2$	10.4
$KPB1X3B2 SnOH^+ + 3Sn(OH)_2 = Sn_4(OH)_7^+$	8.8 9.3
$KP2B1X2B2 2SnOH^+ + 2Sn(OH)_2 = Sn_4(OH)_6^{2+}$	16.9 17.4
$KP2B1X2B2S Sn_4(OH)_6SO_4 = Sn_4(OH)_6^{2+} + SO_4^{2-}$	-5.3 -6.4
$KPB1XB1 2Sn(OH)^+ = Sn_2(OH)_2^{2+}$	2.9 4.2
$KPB1XB1S Sn_2(OH)_2SO_4 = Sn_2(OH)_2^{2+} + SO_4^{2-}$	-5.9 -6.5
$KP4B0 4Sn^{2+} = Sn_4^{8+}$	2 6

Обсуждение результатов Из рис.1 видно, что кривые почти совпадают при времени выдерживания $t=60, 180$ с., их плато располагается на $n \approx 2$, а плато кривой при времени выдерживания $t=10$ с. на $n \approx 1,25$. При pH 4 и > 12.5 три кривых совпадают. Для раствора, сохраняемого в 2 недели pH сдвигается в сторону кислой области по сравнению с кривыми с временем выдерживания 10, 60, 180 с. Это говорит о том, что соединения, которые образовались в растворе, не устойчивые, характеризуются разными константами равновесия, рассчитанными на основе EQ (см.табл.2). Из рис.2 видно, что, чем больше время выдерживания, тем больше сдвиг pH раствора в сторону низких значений (сильно при $pH \approx 11$, слабее при $pH \approx 6$ и слабо при $pH \approx 2.7$). При

времени выдерживания $t = 10, 60$ с. плато кривой располагается на $n \approx 2$, а $t = 180$ с. плато кривой на $n \approx 3$. Для эксперимента, проведенного в среде аргона с временем выдерживания 180 с, его кривая почти совпадает с кривой эксперимента, проведенного на воздухе с 10с выдерживания. Можно делать вывод о том, что при долгом титровании раствора олова при малой концентрации соединения олова (II) образующиеся в системе окисляются воздухом на соединения олова (IV). При большей концентрации $C > 0,01$ моль/л это влияние уменьшается и им можно пренебречь, если время выдерживания меньше 180 с для каждой порции. Заключение На основе получаемых кривых титрования раствора олова (II) стандартным раствором КОН в среде аргона и воздуха можно видеть влияние воздуха значительно при малой концентрации раствора олова (II) (0,01 моль/л) а при большой концентрации это влияние можно пренебречь. Оценена разница между константами с учетом «эффекта памяти» и константами без учета «эффекта памяти».