

**Изучение растворимости металлической ртути в воде при низких температурах в различных окислительно-восстановительных условиях**

**Загртденов Наиль Равилович**

*Студент*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: nailzag@yandex.ru*

По экспериментальным данным многих авторов, представленным в работе [1], логарифм равновесной концентрации  $Hg^o$  в воде для равновесия  $Hg^o(ж) - Hg^o(p-p)$  линейно зависит от  $1/T$  в области выше  $100^{\circ}C$  [2], но в области более низких температур точки аппроксимирующей кривой соответствуют явно завышенным концентрациям [3]. Однако, известно, что логарифм растворимости простой единственной формы должен быть линейной функцией  $1/T$ . Нами была предложена версия, что причиной может быть доминирование окисленных форм ртути в валовой растворимости. Экстраполяцией этой версии в область низких температур было получено значение растворимости  $Hg^o$ , отвечающее при комнатной температуре концентрации около 3 ppb.

В эксперименте небольшое количество металлической ртути было помещено в три колбы с водой: первая равновесная с атмосферой воздуха, вторая была продута аргоном и третья также в атмосфере аргона с добавлением борогидрида натрия как восстановителя. Были смоделированы три обстановки: окислительная, нейтральная и сильно восстановительная. Пробы отбирались несколько раз, по этим данным были построены кинетические серии.

Определение Hg на атомном адсорбере УКР-1С проводилось методом холодного пара: ртуть накапливается на золотой подложке, образуя амальгаму, после этого отжигается и поступает на детектор. Таким образом, прибор регистрирует содержание металлической ртути. Вначале пробы вносились напрямую, без какой-либо подготовки. Таким путем определялось количество нульвалентной ртути. Затем аликвоты вносились с добавлением борогидрида натрия, что восстанавливало все остальные формы до нулевой валентности. Так удалось получить цифры с валовым содержанием ртути в пробе.

Экспериментальные данные подтвердили верность прогноза: в сильно восстановительных условиях было получено равновесное значение близкое к расчетному. В нейтральной среде нульвалентная ртуть достигла более высокой равновесной концентрации около 10 ppb, а валовое содержание продолжало расти. В окислительной обстановке количество ртути как окисленной, так и восстановленной форм продолжало расти, что свидетельствует о частичном окислении ртути водой. Это можно объяснить тем, что в ряду напряженности металлов ртуть стоит непосредственно возле водорода. Количество как валовой, так и нульвалентной ртути с увеличением кислотности среды возрастает, что может свидетельствовать о существовании равновесия между окисленной и восстановленной формами, но об отсутствии такового с донной фазой и оксидной пленкой на металле.

## Литература

1. Сорокин В.И., Покровский В.А., Дадзе Т.П. Физико-химические условия образования сурьмяно-ртутного оруденения. М. «Наука» 1988.
2. Okouchi S., Sasaki S. Chemical and physical behavior of mercury in water. I.//Rept. Coll. Eng. Hosei Univ.1983. N 22. P. 57-106.
3. Onat E. Solubility Studies of metallic mercury in pure water at various temperatures // J. Inorg. Nucl. Chem. 1974. Vol. 36, N 9. P. 2029-2032.

#### **Слова благодарности**

Работа выполнена под руководством Алехина Ю.В., которому автор выражает свою благодарность. Особо автор признателен Мухамадияровой Р.В. за активное содействие и всестороннюю помощь, а также Самсонову А.Е. и Бычкову А.Ю. за организацию безопасности при проведении эксперимента.