

## ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА АДСОРБЦИЮ ДИЦИАНОАУРАТНОГО АНИОНА АКТИВИРОВАННЫМИ УГЛЯМИ

**Р.И. Ибрагимова<sup>1,2</sup>, Н.В. Воробьев-Десятовский<sup>2</sup>, Д.А. Пичугина<sup>3</sup>**

*1- Санкт-Петербургский Государственный Университет Технологии и Дизайна, 191186, СПб, ул. Большая Морская, 18. E-mail: rimta.fizchem@gmail.com.*

*2-ЗАО «Полиметалл Инжиниринг», Санкт-Петербург, e-mail: Vdesjatovsky@polymetal.spb.ru*

*3-Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова*

Показано, что при адсорбции дицианоауратного аниона на поверхности активированного угля (АУ) первичными центрами адсорбции являются карбеноподобные структуры. Последние образуются в результате взаимодействия АУ с водой в присутствии растворенного кислорода.

Дальнейшее взаимодействие между поверхностью АУ и  $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$  происходит за счет его присоединения к карбеновым центрам при этом существуют два процесса первичного взаимодействия. Первый из них реализуется при низких концентрациях дицианоауратного аниона в растворе в этом случае более энергетически выгодным является присоединение с окислительным замещением одного из цианидных лигандов в составе линейного аниона  $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ , в результате образуется центр  $=\text{C}:\text{AuCN}$ , являющийся первичным центром адсорбции. Второй процесс реализуется при высоких концентрациях  $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$  и сводится к образованию соединения, которое условно можно написать в виде  $\{=\text{C}:\text{Au}(\text{CN})_2\}^-$ . Такие первичные взаимодействия подтверждается как квантово-механическими расчетами, так и косвенно экспериментальными методами.

Дальнейшее взаимодействие между одной из образовавшихся структур и  $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$  происходит за счет ауروفильных взаимодействий между одним из первичных центров и, находящимися в фазе раствора, мономерами или олигомерами дицианоауратного аниона. Это приводит к образованию олигомерной структуры на поверхности АУ:  $=\text{C}:\text{AuCN} + \text{Au}(\text{CN})_2^- \leftrightarrow =\text{C}:\text{AuCN}-\text{Au}(\text{CN})_2^-$  или  $\{\text{C}:\text{Au}(\text{CN})_2\}^- + \text{Au}(\text{CN})_2^- \leftrightarrow \{=\text{C}:\text{Au}(\text{CN})_2\}^- - \text{Au}(\text{CN})_2^- - \text{Au}(\text{CN})_2^-$ . Возможность такой схемы адсорбции подтверждается квантово-механическими расчетами и экспериментальными данными. Стабилизация олигомерной структуры анионов происходит за счет электростатических взаимодействий между отрицательно заряженными анионами олигомеров и катионами, адсорбированными на кислотных центрах АУ. С этим, по-видимому, связано увеличение сорбционной емкости АУ и улучшение кинетических характеристик угля по отношению к дицианоауратному аниону при замене однозарядного катиона  $\text{Na}^+$  на двухзарядный катион  $\text{Ca}^{2+}$  в растворе, из которого происходит адсорбция.

Главным фактором, влияющим на адсорбцию дицианоауратного аниона активированным углем, по-видимому, является способность активированного угля к образованию карбеновых центров на поверхности адсорбента.

В докладе будут также рассмотрены влияние на адсорбцию  $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ : концентрации растворенного кислорода, поверхностных «элементов-примесей», концентрация цианидного аниона и другие факторы.