



Факультет Химии НИУ «ВШЭ»

ИОНХ РАН

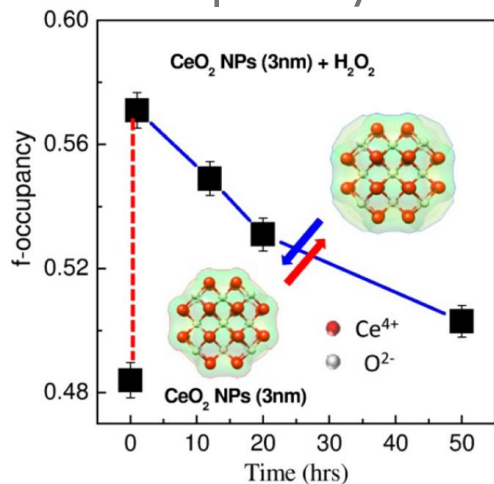


Ферментоподобная активность диоксида церия

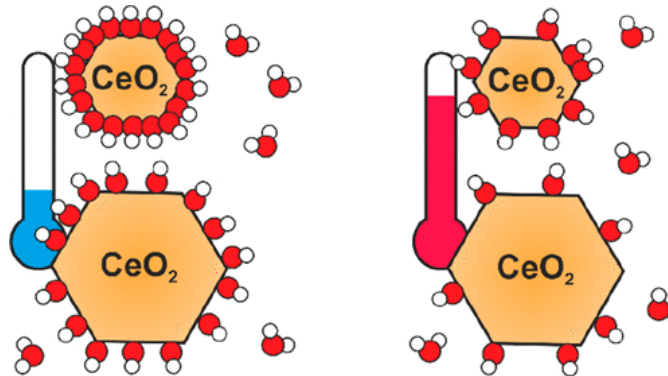
Ферментоподобная активность CeO_2

- Активность ферментов класса оксидоредуктаз, гидролаз, лиаз и нуклеаз

Электронная «губка»



ОН-группы на поверхности частиц CeO_2



Cafun J. D. et al. Absence of Ce^{3+} sites in chemically active colloidal ceria nanoparticles // *Acs Nano*. – 2013. – Т. 7. – №. 12. – С. 10726-10732.

Ghosalya M. K. et al. Size of ceria particles influences surface hydroxylation and hydroxyl stability // *The Journal of Physical Chemistry C*. – 2021. – Т. 125. – №. 17. – С. 9303-9309.

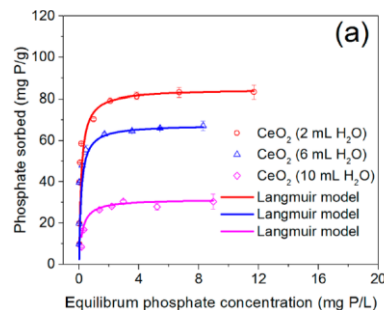
Влияние химической среды на ферментоподобную активность CeO_2

Период полураспада активности пероксидазы хрена при нагревании 80°C в буферных растворах различного химического состава

Buffer	Tris-HCl		Potassium phosphate	
	10	200	10	200
Buffer concentration (mM)	10	200	10	200
Half-life (min)	24 ± 2	20 ± 1	35 ± 2	13 ± 1

Asad S. et al. Phosphate buffer effects on thermal stability and H_2O_2 -resistance of horseradish peroxidase //International journal of biological macromolecules. – 2011. – Т. 48. – №. 4. – С. 566-570.

Изотермы адсорбции фосфата на поверхности частиц CeO_2

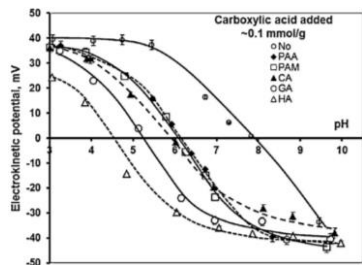


Wu B., Lo I. M. C. Surface functional group engineering of CeO_2 particles for enhanced phosphate adsorption //Environmental Science & Technology. – 2020. – Т. 54. – №. 7. – С. 4601-4608.

Желательно проведение анализа ферментоподобной активности (ФПА) диоксида церия в среде без фосфата.

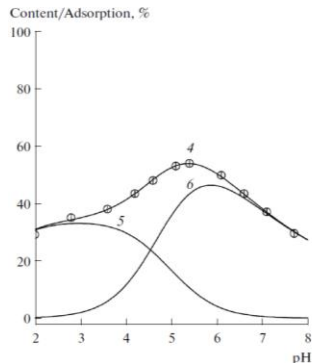
Химический состав поверхности частиц CeO_2

Диапазон pH стабильности золя магнетита, в том числе стабилизированного лимонной и галловой кислотой



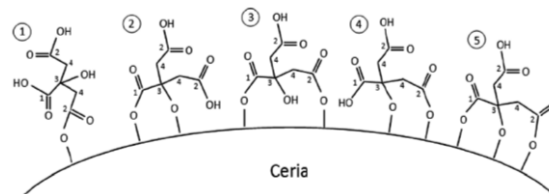
Tombácz E. et al. Adsorption of organic acids on magnetite nanoparticles, pH-dependent colloidal stability and salt tolerance //Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. – 2013. – Т. 435. – С. 91-96.

Распределение поверхностных комплексов пиколиновой кислоты: (5) $\equiv\text{CeOH}\cdots\text{NA}^\pm$ и (6) $\equiv\text{CeOH}_2^+\text{A}^-$



Vlasova N. N., Golovkova L. P., Stukalina N. G. Adsorption of organic acids on a cerium dioxide surface //Colloid Journal. – 2015. – Т. 77. – С. 418-424.

Структуры цитратных комплексов на поверхности CeO_2 по данным ИК- и ^{13}C ЯМР-спектроскопии



Hancock M. L. et al. The characterization of purified citrate-coated cerium oxide nanoparticles prepared via hydrothermal synthesis //Applied Surface Science. – 2021. – Т. 535. – С. 147681.

Размерный эффект в ферментоподобной активности диоксида церия

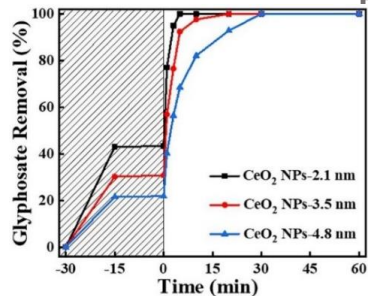
✓ Размерно-селективный синтез золь CeO₂

Микрофотография ПЭМ CeO₂ (из 0.092 M)

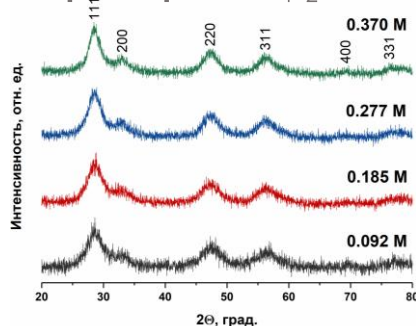
Зависимость каталитической активности CeO₂ от размера частиц

Дифрактограммы порошков CeO₂, полученных из растворов (NH₄)₂[Ce(NO₃)₆]

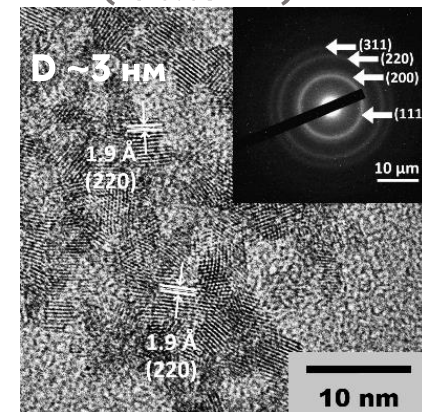
Размер частиц CeO₂, нм



10.1016/j.cej.2021.130640

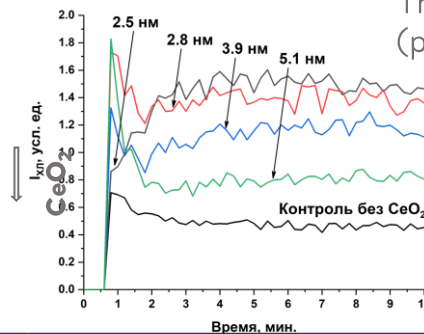
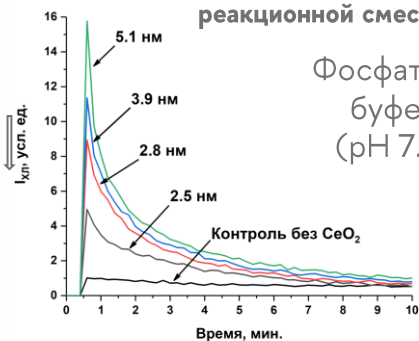


С(ЦАН), M	РФА	ДРС
0.092	2.5±0.4	10
0.185	2.8±0.3	19
0.277	3.9 ±0.3	38
0.37	5.1±0.4	48



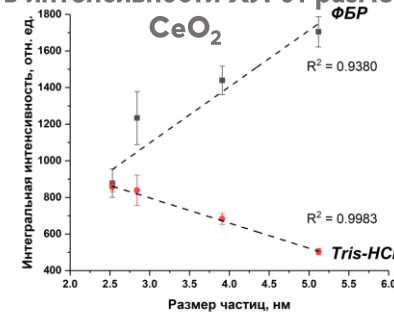
Кинетические зависимости хемилюминесценции люминола в реакционной смеси с H₂O₂ и CeO₂

Фосфатный буфер (pH 7.4)



Tris-HCl (pH 7.4)

Зависимость интенсивности ХЛ от размера частиц CeO₂





Факультет Химии НИУ «ВШЭ»

ИОНХ РАН



Спасибо за внимание