

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра неорганической химии

КАПСКАЯ

Ульяна Дмитриевна

**Анализ взаимодействия 7 α -гидроксилазы с поверхностью диоксида
титана**

Дипломная работа

Научный руководитель:

доцент кафедры неорганической
химии, кандидат химических наук

Н. Е. Боборико

Допущена к защите

«___» _____ 2019

Зав. кафедрой неорганической химии

кандидат химических наук, доцент

_____ Е.И. Василевская

Минск, 2019

РЕФЕРАТ

Капская Ульяна Дмитриевна

Дипломная работа, 39 с., 7 рис., 2 табл., 37 источников.

Анализ взаимодействия стероид 7 α -гидроксилазы с поверхностью диоксида титана

Объектами исследования в работе являлись:

- 1) Золь диоксида титана
- 2) Рекомбинантный фермент стероид 7 α -гидроксилаза человека (CYP7B1)

Цель работы: изучение возможности использования наночастиц TiO₂ для фотохимического восстановления стероид 7 α -гидроксилазы человека (CYP7B1).

Методы и методология исследований:

В данной работе были синтезированы наночастицы диоксида титана золь-гель методом, оценены размеры частиц TiO₂ с помощью метода динамического рассеяния света, изучен фазовый состав синтезированного диоксида титана методом рентгенофазового анализа. Проведено восстановление стероид 7 α -гидроксилазы человека (CYP7B1) химическим и ферментативным путем. Также проведено фотохимическое восстановление стероид 7 α -гидроксилазы человека (CYP7B1) наночастицами диоксида титана.

Научная новизна:

В основном фотокаталитическая активность диоксида титана изучена для процессов окисления органических молекул продуктами взаимодействия фотогенерированных зарядов с молекулами кислорода, водой или поверхностными ОН-группами. Возможность замены НАДФН в каталитическом цикле белков фотогенерированными электронами в литературе описана крайне фрагментарно. Практическая перспективность полученных результатов заключается в возможности использования фотокаталитического восстановления стероид 7 α -гидроксилазы человека в присутствии наночастиц диоксида титана для селективного проведения каталитических реакций данного белка.

ABSTRACT

Kapskaya Ulyana Dmitrievna

Thesis, 39 p., 7 fig., 2 tab., 37 sources.

Analysis of the interaction of 7 α -hydroxylase with titanium dioxide surface

The objects of research in the work were:

- 1) Titanium dioxide sol
- 2) Recombinant enzyme human 7 α -hydroxylase steroid (CYP7B1)

Objective: investigation of the possibility of using TiO₂ nanoparticles for photochemical reduction of human steroid 7 α -hydroxylase (CYP7B1).

Research methods and methodology:

In this work, titanium dioxide nanoparticles were synthesized by the sol-gel method, TiO₂ particles size was estimated using the dynamic light scattering method, and the phase composition of the synthesized titanium dioxide was studied by X-ray phase analysis. A steroid human 7 α -hydroxylase (CYP7B1) was reduced chemically and enzymatically. A photochemical reduction of a human 7 α -hydroxylase steroid (CYP7B1) by titanium dioxide nanoparticles was also carried out.

Scientific novelty:

Basically, the photocatalytic activity of titanium dioxide has been studied for the oxidation of organic molecules by the products of the interaction of photogenerated charges with oxygen molecules, water, or surface OH-groups. The possibility of NADPH replacement in the catalytic cycle of the protein by photogenerated electrons is described in the literature in an extremely fragmentary way. The practical promise of the results obtained is the possibility of using photocatalytic reduction of a human steroid 7 α -hydroxylase in the presence of titanium dioxide nanoparticles for selective catalytic reactions of this protein.

РЭФЕРАТ

Капская Ульяна Дзмітрыеўна

Дыпломная работа, 39 с., 7 мал., 2 табл., 37 крыніц.

Аналіз ўзаемадзеяння 7α -гідраксілазы з паверхняй дыаксіду тытана
Аб'ектамі даследавання ў працы з'яўляліся:

1) Золь дыаксіду тытана

2) Рэкамбінантны фермент стэроід 7α -гідраксілазы чалавека (CYP7B1)

Мэта работы: вывучэнне мажлівачці выкарыстання наначасцінак TiO_2
для фотахімічнага аднаўлення стэроід 7α -гідраксілазы чалавека (CYP7B1).

Метады і метадалогія даследаванняў:

У дадзенай працы былі сінтэзаваны наначасціцы дыаксіду тытану
метадам золь-геля, ацэнены памеры часціц TiO_2 з дапамогай метаду
дынамічнага рассеявання святла, вывучаны фазавы склад сінтэзаванага
дыаксіду тытана метадам рентгенафазавага аналізу. Праведзена аднаўленне
стэроід 7α -гідраксілазы чалавека (CYP7B1) хімічным і ферментатыўным
шляхам. Таксама праведзена фотахімічных аднаўленне стэроід 7α -
гідраксілазы чалавека з дапамогай наначасціц дыаксіду тытана.

Навуковая навізна:

У асноўным фотокаталітычная актыўнасць дыаксіду тытана вывучана
для працэсаў акіслення арганічных малекул прадуктамі ўзаемадзеяння
фотагенерыраваных зарадаў з малекуламі кіслароду, вадой ці павярхоўнымі
ОН-групамі. Магчымасць замены НАДФН ў каталітычным цыкле бялка
фотагенерыраванымі электронамі ў літаратуры апісана вельмі
фрагментарна. Практычная перспектывасць атрыманых вынікаў заключана
ў магчымасці выкарыстання фотакаталітычнага аднаўлення 7α -гідраксілазы
чалавека ў прысутнасці наначасціц дыаксіду тытана для селектыўнага
правядзення каталітычных рэакцый дадзенага бялку.