

ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕНОС АНИОННОГО КОМПЛЕКСА $\text{Mo}_{72}\text{Fe}_{30}$ С ДОКСОРУБИЦИНОМ

Гусейнова А.А., Андреева М.А., Тонкушина М.О.,

Гагарин И.Д., Терзиян Т.В., Остроушко А.А.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Чрескожный электрофорез является одним из способов эффективной транспортировки лекарственных средств в патологическую область в организме человека или животного. Благодаря наличию большого заряда и способности связывать лекарственные препараты, нанокластерный полиоксометаллат $\text{Mo}_{72}\text{Fe}_{30}$ может, с одной стороны, выступать в качестве безопасного носителя лекарств в процедуре электрофореза, с другой, после проникновения через кожу в область патологии обеспечить постепенное высвобождение лекарства и его пролонгированное действие. В качестве переносимого препарата был выбран противоопухолевый препарат – доксорубин (DOX), образующий координационный комплекс $\text{Mo}_{72}\text{Fe}_{30}-(\text{DOX})_{12}$, в растворе присутствующий в виде аниона. Электротранспорт $\text{Mo}_{72}\text{Fe}_{30}-(\text{DOX})_{12}^{n-}$ изучали с использованием оригинальной электрофоретической установки. Определение количества доксорубина, перенесенного через нативную кожную мембрану в процессе электрофореза в течение 40 мин, производили методом люминесцентной спектроскопии. Для расчета коэффициентов диффузии использовали приближение однослойной однородной мембраны с граничными и начальными условиями и метод конечных разностей для численного решения уравнения Нернста – Планка (см. таблицу).

Рассчитанные коэффициенты диффузии

Переносимое вещество	Концентрация доксорубина в приемном растворе $\times 10^{-8}$, моль/л	Коэффициент диффузии $\times 10^{-10}$, m^2/c
DOX	1,73	1,75
DOX	1,96	1,79
$\text{Mo}_{72}\text{Fe}_{30}-(\text{DOX})_{12}$	9,44	0,858
$\text{Mo}_{72}\text{Fe}_{30}-(\text{DOX})_{12}$	3,50	0,519

Кроме того, проведено детальное исследование комплексообразования $\text{Mo}_{72}\text{Fe}_{30}$ с доксорубицином в водном растворе методом спектрофотометрии в области избыточных количеств препарата (по сравнению с составом координационного комплекса $\text{Mo}_{72}\text{Fe}_{30}-(\text{DOX})_{12}$). Получены зависимости ζ -потенциала от соотношения компонентов. Сопоставление полученных данных показало, что при добавлении избытка доксорубина, он способен к электростатическому связыванию с $\text{Mo}_{72}\text{Fe}_{30}$ в растворе вплоть до соотношения 22 : 1 (при максимально возможном заряде кластера –22).

Работа выполнена в рамках госзадания Министерства науки и высшего образования РФ, проект № 123031300049-8.