

Электрохимический сенсор на основе металлоорганического каркаса для определения трамадола

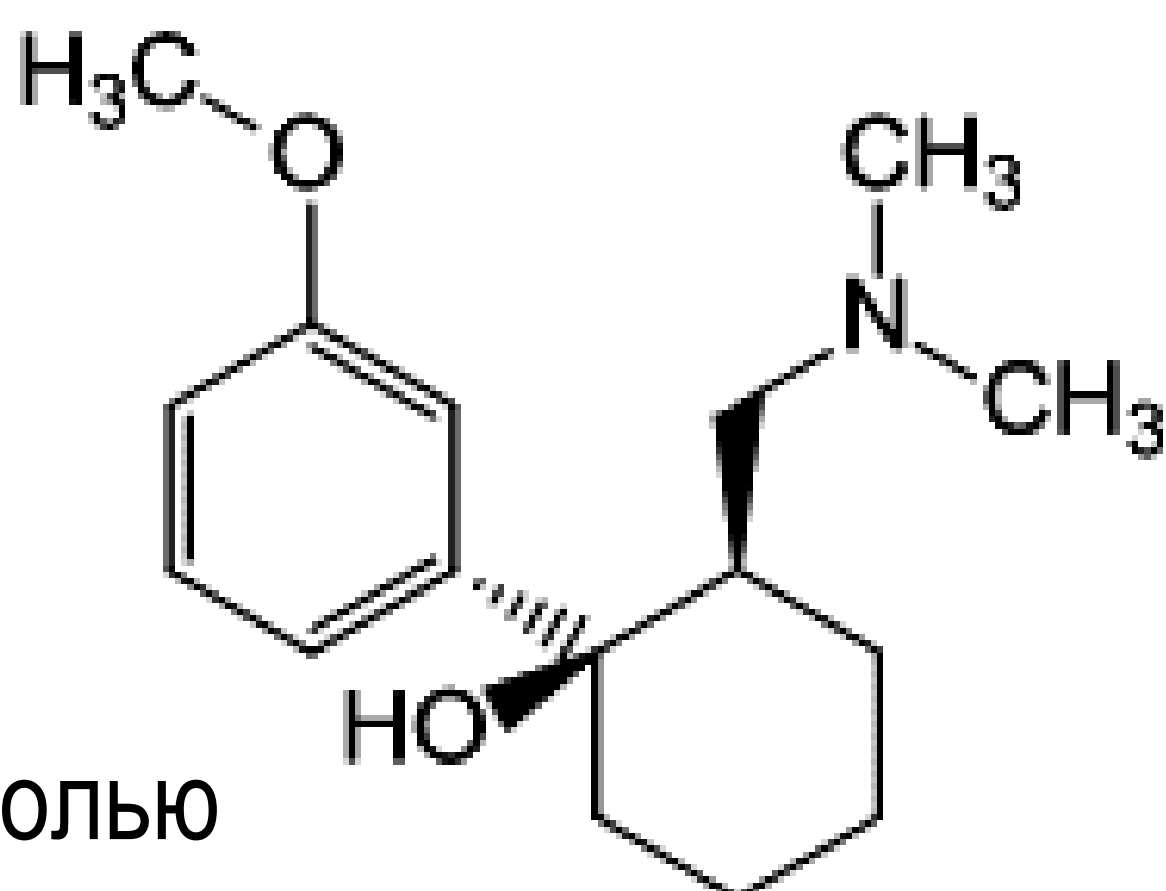
Шаброва Е.В., Бухаринова М.А., Стожко Н.Ю.

ФГБОУ ВО Уральский государственный экономический университет,
г. Екатеринбург

Трамадол – синтетический анальгетик опиоидной группы

Применение

- облегчение послеоперационной боли
- эффективное купирование умеренной и сильной боли
- улучшение качества жизни пациентов с хронической болью

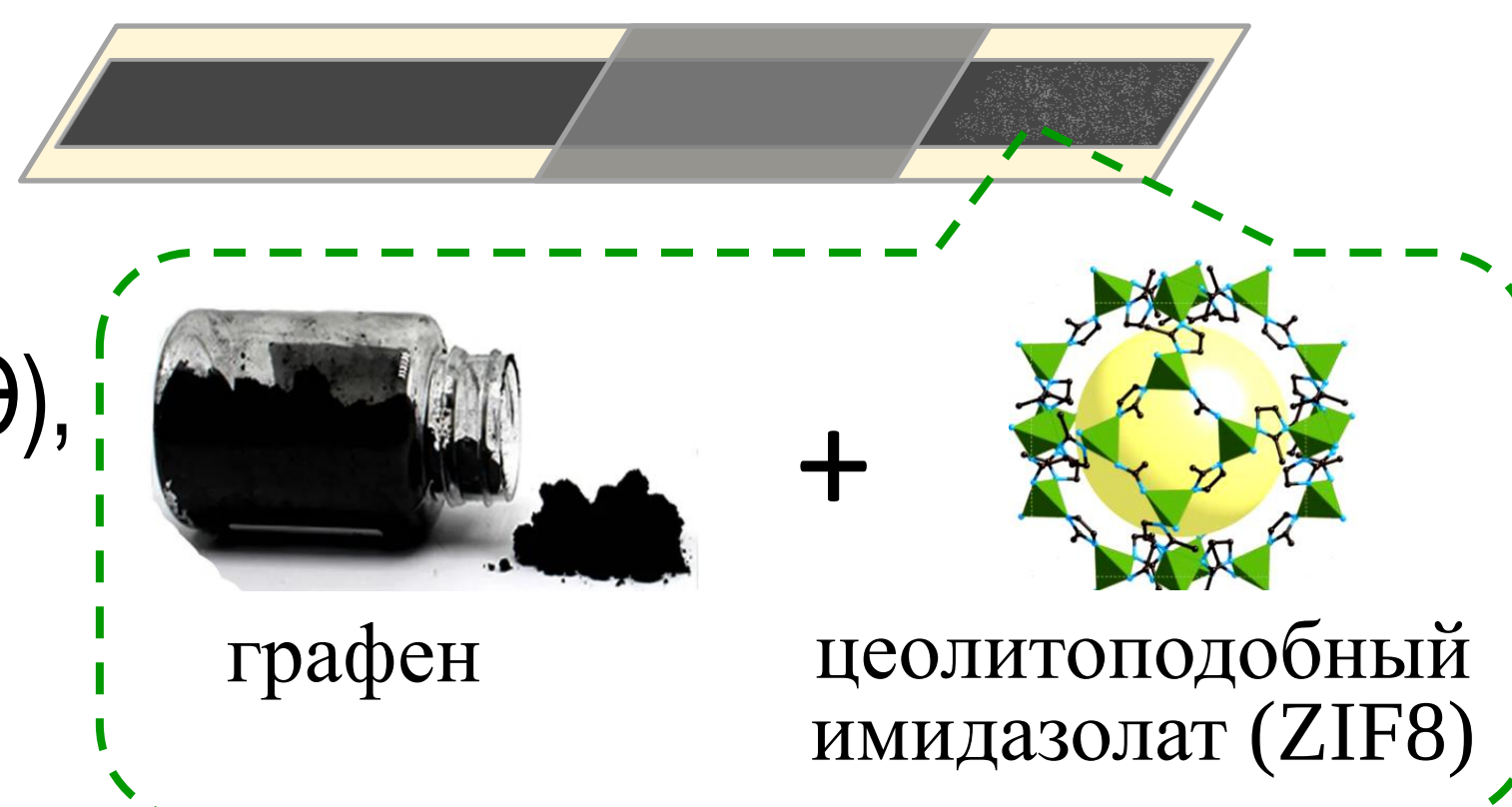


Побочные эффекты

- желудочно-кишечные расстройства
- головокружение, сонливость, судороги
- проблемы с ЦНС, сердцем, дыханием
- вызывает зависимость (при длительном/бесконтрольном употреблении и превышении дозы)

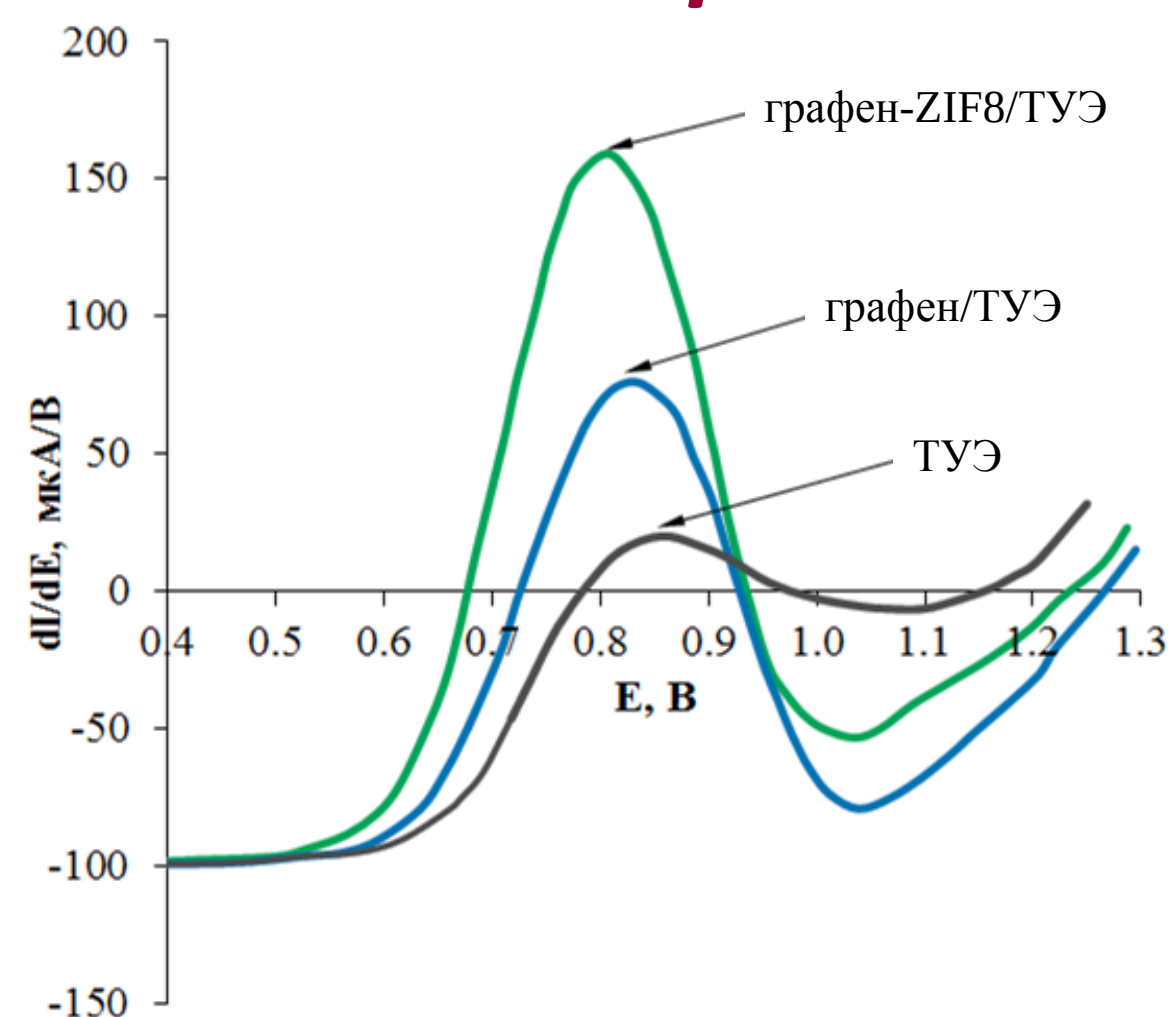
Рабочий электрод

толсто пленочный углеродсодержащий электрод (ТУЭ), модифицированный наноккомпозитом графен-ZIF8



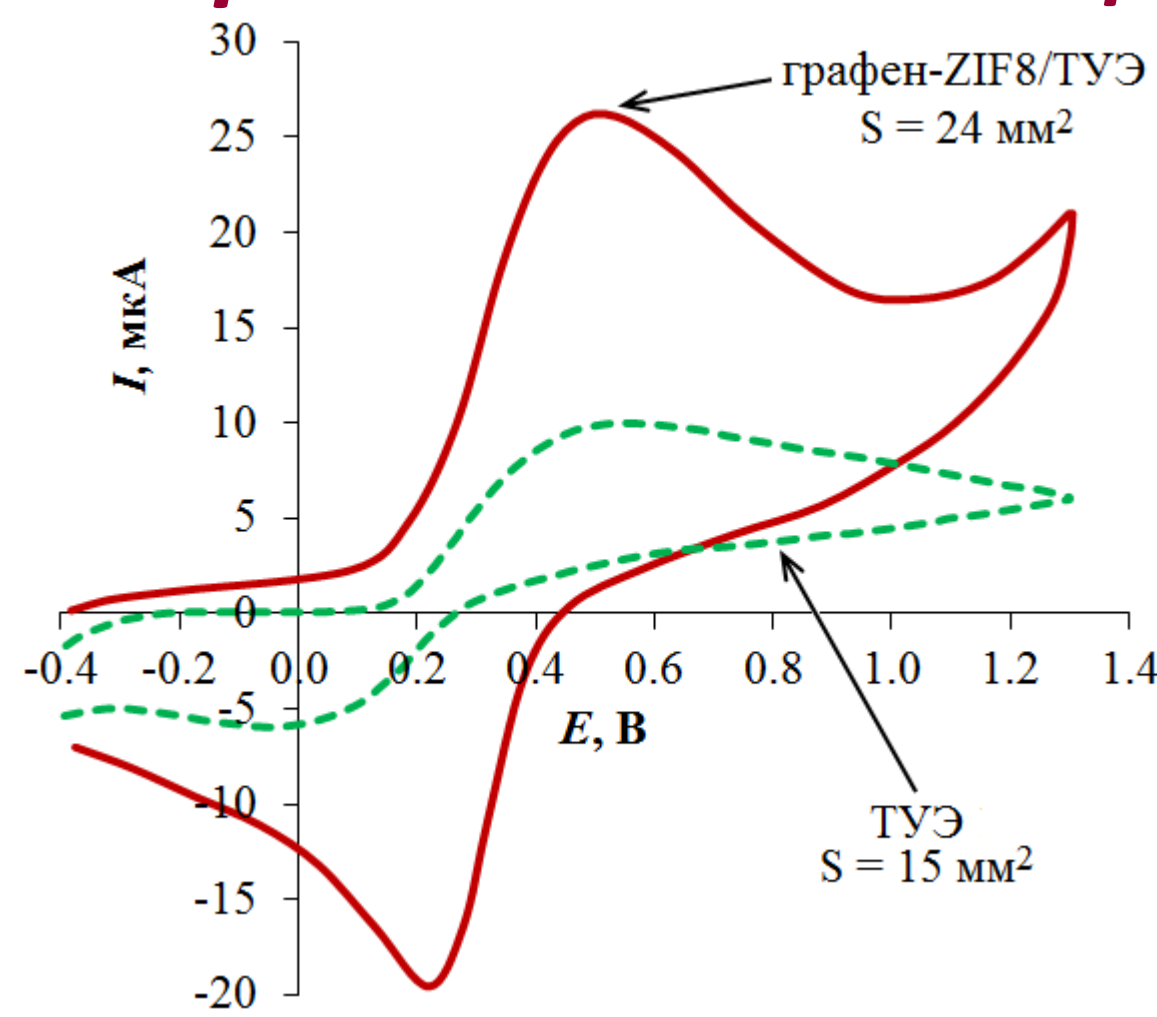
Содержание трамадола в биологических жидкостях и лекарственных средствах требует контроля

Электрохимическое поведение трамадола



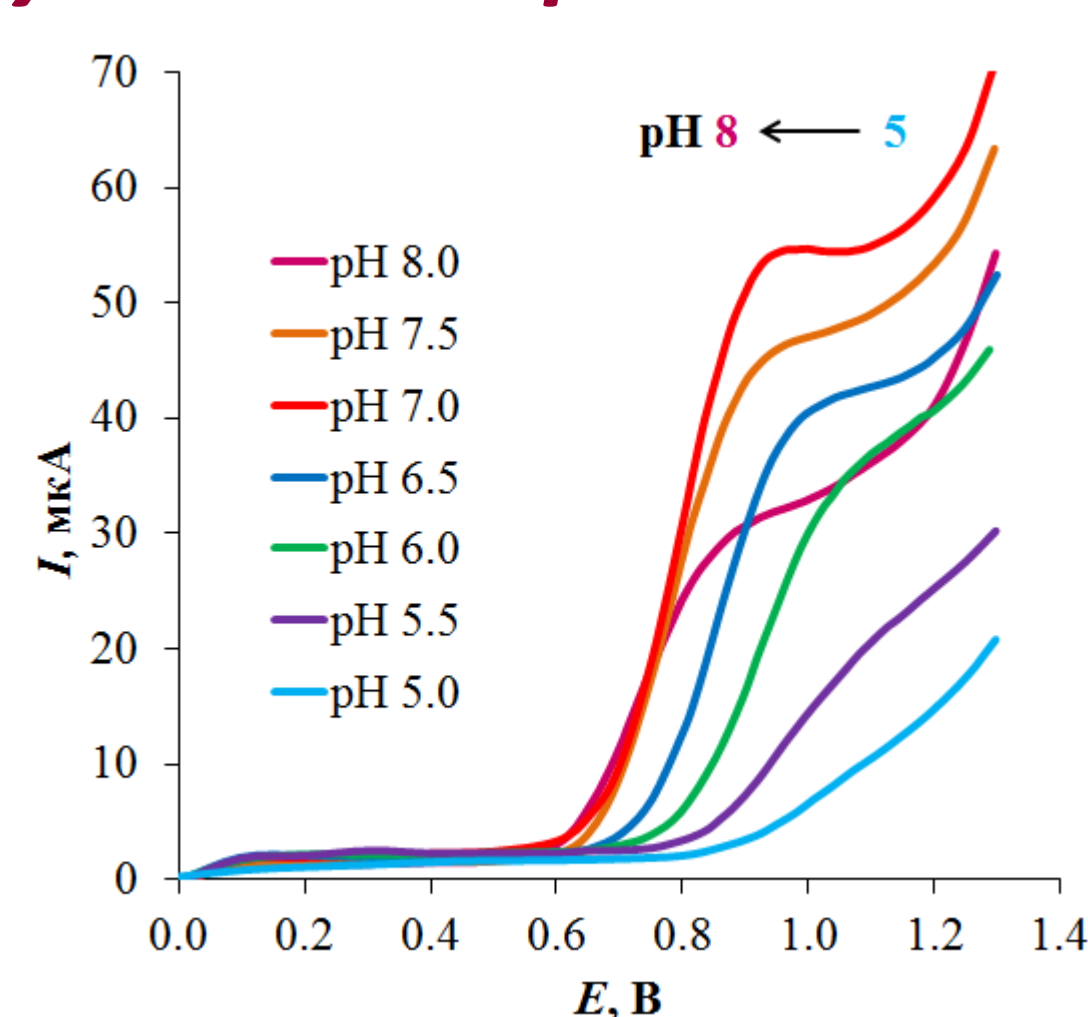
Линейные вольтамперограммы (в производном режиме) 0.05 мМ трамадола на разных электродах в фосфатном буферном растворе pH 7, $\nu=50$ мВ/с

Оценка электроактивной площади



Циклические вольтамперограммы 1.0 мМ $K_4[Fe(CN)_6]$ в 0.1 М KCl на разных электродах, $\nu=50$ мВ/с

Выбор оптимальных условий определения



Влияние pH фонового электролита на отклик 0.01 мМ трамадола на графен-ZIF8/ТУЭ

Аналитические характеристики

Предел обнаружения
10 нМ

Линейный диапазон
0.25 – 1800 мкМ

Результаты апробации сенсора на реальных образцах ($n=3$, $P=0.95$)

Образец	Введено, мкМ	Найдено, мкМ	S_r , %	ПП*, %
Искусств. сыворотка	2.0	2.0 ± 0.2	3.4	100
	5.0	4.8 ± 0.3	2.4	96
Раствор для инъекций	5.0	5.1 ± 0.2	1.6	102
	14.5	14.3 ± 1.8	5.0	99
Таблетки	10.0	10.1 ± 1.2	4.7	101
	25.0	26.3 ± 1.1	1.7	105

*показатель правильности

- Увеличение площади графен-ZIF8/ТУЭ в 1.6 раза способствовало трехкратному возрастанию отклика трамадола.
- Сенсор проявляет высокую селективность в отношении ряда соединений, сопутствующих трамадолу в реальных образцах (K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} , Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , CH_3COO^- , аскорбиновая кислота, сахароза, глюкоза, ряд аминокислот).
- Об отсутствии систематической погрешности определения трамадола в реальных образцах свидетельствует величина ПП от 96 до 105 %.