

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ВИНАХ МЕТОДОМ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

Джанаев И.В. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат химических наук, доцент Масалович М.С.
(ИТМО)

Введение. Электрохимический анализ пищевых продуктов, в частности игристого вина, представляет значительный интерес для оценки качества, подлинности и выявления возможных примесей. Среди методов электрохимического анализа широкое применение получила циклическая вольтамперометрия, позволяющая проводить быстрый и чувствительный контроль состава различных жидких сред [1]. В отечественной и зарубежной практике метод успешно используют для исследования полифенольных соединений, органических кислот, а также для комплексной оценки окислительно-восстановительных свойств напитков [2].

В данной работе представлена методика исследования образцов белого и розового игристого вина посредством циклической вольтамперометрии (ЦВА), а также рассмотрены особенности применения трёх- и двухэлектродных ячеек для оценки электрохимических характеристик.

Основная часть. Исследование проводилось на потенциостате-гальваностате Р-2хХ8 (SN 17-16-204) с использованием стандартной трёхэлектродной ячейки, включающей:

1. медные, никелевые и алюминиевые (рабочий электрод),
2. платиновую проволоку (вспомогательный электрод),
3. хлорсеребряный электрод (электрод сравнения).

Для каждого образца (розовое и белое игристое вино) были выполнены серии циклических вольтамперограмм в различных диапазонах потенциала (например, от -2,0 В до 1,5 В) и при разных скоростях развертки (обычно 50 мВ/с). В ряде экспериментов вместо трёхэлектродной схемы применяли двухэлектродную (состоящую из двух медных пластин), чтобы оценить влияние изменения конфигурации ячейки на характер вольтамперных кривых.

В ходе экспериментов:

- Подготавливались медные, никелевые и алюминиевые электроды (пластины с площадью 1 см²), тщательно очищенные перед каждым измерением.
- Отбирались пробы напитков (примерно 60 мл) и помещались в ячейку. В случае применения никелевых и алюминиевых электродов, в пробы вина добавлялось несколько капель 0,1М раствора NaOH, чтобы pH среды равнялся 8-9.
- Регистрировались циклические вольтамперограммы, анализировались анодные и катодные волны.

Выводы. Получены вольтамперные характеристики белого и розового игристого вина в различных электродных системах. Выявлено, что изменение скорости развертки и диапазона потенциалов существенно влияет на величину тока пиков и их форму, что следует учитывать при калибровке и количественном определении отдельных компонентов. Эксперимент показал, что данные электрохимических измерений могут быть использованы для создания цифрового отпечатка белого и розового игристых вина. Будет проведен детальный анализ полученных характеристик и отобраны наиболее информативные, на основе которых будет создан датафрейм и проведено обучение модели МО (машинное обучение).

Список использованных источников:

1. Gil-Sanchez L., Soto J., Martinez-Manez R., Garcia-Breijo E., JIbanez J., Llobet E. A novel humid electronic nose combined with an electric tongue for assessing deterioration of wine // Sensors and Actuators A: Physical. – 2011. – V. 171. – P. 152–158. – DOI: 10.1016/j.sna.2011.08.006
2. Ceto X., Gutierrez J.M., Moreno-Baron L., Alegret S. Voltammetric Electronic Tongue in the Analysis of Cava Wines // Electroanalysis. – 2011. – V. 23. – P. 72–78. – DOI: 10.1002/elan.201000439.