

таллические образцы для испытаний были изготовлены из стали марки Ст3. Поляризационные кривые получали при помощи потенциостата/гальваностата Solartron 1280С, электрод сравнения – хлоридсеребряный, вспомогательный – платиновый.

Гравиметрические испытания в растворах 0,01–0,1–1,0–2,0М растворах соляной кислоты показали, что исследуемые композиции эффективно снижают скорость коррозии – защитный эффект возрастает с ростом концентрации кислоты и достигает значений порядка 95% для композиции ИК-4(А) и 92% для ИК-4(Б) в 2М HCl при $C_{инг} = 0,2$ г/л. В более разбавленных растворах HCl защитный эффект композиций снижается и находится в диапазоне 39–88% для ИК-4(А) и 68–85% для ИК-4(Б) в зависимости от концентрации HCl. По результатам анализа поляризационных кривых выявлено, что исследуемые композиции обладают смешанным характером ингибирования с преимущественным торможением катодного процесса, что проявляется в снижении значений катодного и анодного токов и увеличении наклонов соответствующих Тафелевых участков на поляризационных кривых.

В среде 0,1 М HCl, содержащей 100 мг/л H₂S исследуемые композиции проявляют высокий защитный эффект уже при малых концентраци-

ях (0,01 г/л) – 77% для композиции ИК-4(А) и 71% для ИК-4(Б). С ростом концентрации ингибитора в растворе защитный эффект для обеих композиций растёт и достигает 90 и 84% соответственно для ИК-4(А) и ИК-4(Б) при $C_{инг} = 0,2$ г/л. Эффективность в сероводородсодержащей среде также подтверждается из поляризационных кривых – оба состава эффективно тормозят как катодный, так и анодный парциальные процессы. При введении ингибиторов в рабочий раствор на поляризационных кривых наблюдается увеличение наклонов катодных и анодных Тафелевых участков, снижение величин катодного и анодного токов. Расчеты по поляризационным кривым показали (по величине тока коррозии), что защитный эффект составил 79 и 66% соответственно для ИК-4(А) и ИК-4(Б) при $C_{инг} = 0,1$ г/л.

Исследованные композиции СолИнг ИК-4(А) и ИК-4(Б) позволяют обеспечить высокую степень защиты малоуглеродистой стали Ст3 в широком интервале сред и концентраций агрессивного компонента. Исследуемые композиции эффективно тормозят катодный процесс, что особенно важно в присутствии в среде сероводорода, который является стимулятором катодного процесса, следствием чего может послужить водородное охрупчивание металла.

Список литературы

1. Matjaz̃ Finšgar, Jennifer Jackson // *Application of corrosion inhibitors for steels in acidic media for the oil and gas industry: A review. Corrosion Science.* – 86. – P.17–41.
2. Авдеев Я.Г., Кузнецов Ю.И. // *Физико-хими-*

ческие аспекты ингибирования кислотной коррозии металлов ненасыщенными органическими соединениями. Успехи химии, 2012. – 81. – 12. – С.1133–1145.

ФЛУОРИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПИЩЕВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ ПОНСО 4R (E124) И ЖЕЛТОГО СОЛНЕЧНОГО ЗАКАТА (E110) В СМЕСИ

А.А. Николаева

Научный руководитель – д.х.н., профессор Е.И. Короткова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, ivanovaaa@tpu.ru

Расширение ассортимента пищевого сырья и современные пищевые технологии с различными видами воздействия на сырье и продукты приводят к колебаниям цвета готовых продуктов. Поэтому непрерывно растет необходимость стабилизации и восстановления их цвета с по-

мощью пищевых добавок, прежде всего – синтетических пищевых красителей [1].

В связи с существующей проблемой отсутствия единой нормативной этики использования синтетических красителей в пищевой промышленности возникает проблема импорта и экспор-



Рис. 1. Синхронное сканирование синтетических пищевых красителей: 1 – желтый солнечный закат (E110); 2 – понсо 4R (E124)

та продуктов питания, содержащих красители, разрешенные в одной стране и запрещенные в другой, а также опасность их замены, что приводит к фальсификации продукции.

Целью научной работы является разработка флуориметрической методики совместного определения синтетических пищевых красителей понсо 4R (E124) и желтого солнечного заката (E110) в безалкогольных напитках.

Выбор флуориметрического метода анализа обусловлен его высокой чувствительностью, селективностью и экспрессностью по сравнению с другими известными методами (спектрофотометрическими, электрохимическими и хроматографическими), поэтому он особенно эффективен для определения низких содержаний искомых веществ.

Синтетический пищевой краситель желтый солнечный закат используется для окрашивания многих продуктов питания в оранжевый цвет. Понсо 4R используется для окрашивания продуктов питания в красные оттенки. Смесь красителей E110 и E124 часто используется при окрашивании пищевых продуктов в коричневый цвет.

Пищевая добавка E110 вызывает аллергические реакции, а также часто является причиной несварения желудка, рвоты, болей в животе,

неприятия пищи. Краситель E124 является потенциальным канцерогеном и может спровоцировать развитие онкологических заболеваний. Кроме того оба красителя E110 и E124 являются причиной гиперактивности и снижения концентрации внимания у детей.

В связи с этим данные красители запрещены для использования в пищевой промышленности во многих странах мира, например Норвегии, Финляндии, США, но в России и Украине красители E110 и E124 разрешены для окрашивания продуктов питания в пределах допустимой нормы [2].

Совместное определение двух красителей проведено на анализаторе жидкости «Флюорат-02-Панорама» в синхронном режиме сканирования при смещении монохроматора 60 нм (рис. 1).

Как видно из рисунка 1 при данном режиме сканирования наблюдается два пика: 280 нм – длина волны возбуждения желтого солнечного заката и 340 нм – длина волны возбуждения понсо 4R.

Проведенные исследования в дальнейшем позволили качественно и количественно определить наличие двух красителей в смеси, что затруднено известным спектрофотометрическим методом анализа.

Список литературы

1. Болотов В.М., Нечаев А.П., Сарафанова Л.А. *Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение.* – СПб.: ГИОРД, 2008. – 240с.
2. Смирнов Е.В. *Пищевые красители. Справочник.* – СПб.: Издательство «Профессия», 2009. – 352с.