

дальнейшее смещение E уже в катодном направлении связано с анодной реакцией на этом участке РК, скорее всего с окислением Cu .

Потенциал E^* линейно смещается с ростом $\lg Y$ ($Y = C_{\text{TM}}/C_{\text{SnCl}_2}$) в отрицательную область. Смещение потенциала Cu до столь отрицательных значений объясняется, вероятнее всего, образованием прочного комплекса $[\text{Cu}(\text{TM})_4]^{2+}$ ($\text{pK}[\text{Cu}(\text{TM})_4]^{2+} = 15,39$ [5]). Действительно, катодный сдвиг $E_{\text{ор}}$ реакции $[\text{Cu}(\text{TM})_4]^{2+} + 2e = \text{Cu} + 4\text{TM}$ (P2) относительно $E_{\text{ор}}$ (P1) равен $-0,0295 \text{pK} \approx -0,45 \text{ В}$, что согласуется с наблюдаемыми смещениями E^* при введении ТМ.

После среза E смещается в анодном направлении. Анодный сдвиг E указывает на превалирование после среза катодных реакций [6]. При достаточно больших Y на электроде, наряду с разрядом ионов водорода, происходит разряд ионов олова, сопряжённый с образованием ТМ-комплексов меди: $\text{Cu} + 4\text{TM} + \text{Sn}^{2+} = [\text{Cu}(\text{TM})_4]^{2+} + \text{Sn}^0$ (P4).

Список литературы

1. Joint declaration of the European Parliament, the Council and the Commission relating to Article 9 OJL 37, 13/02/2003, P.24–39.
2. Ивасик А., Коваль Ю. Бессвинцовая пайка в подробностях // Радиокомпоненты, 2005.– №3.– С.14–16.
3. Брянский Б.Я., Янкова М.С., Мухин В.А., Пахомов Н.П. // Международная НПК «Глобализация науки: проблемы и перспективы».– Уфа, РИЦ БашГУ, 2014.– Часть 3.– С.159–162.
4. Зелинский А.Г., Бек Р.Ю. // Электрохимия, 1985.– Т.21.– Вып.1.– С.876–879.
5. Справочник химика.– М.:Л. Химия, 1963.– Т.3.– С.167.
6. Сафонов В.А., Дамаскин Б.Б., Чоба М.А. // Электрохимия, 1989.– Т.25.– Вып.11.– С.1432–1438.

Разработка экспресс-методики анализа продуктов конденсации нитробензола с ароматическими аминами

А.А. Лилявина, Р.Е. Гашенко

Научные руководители – к.х.н., старший преподаватель Л.С. Сорока,
к.х.н., ассистент А.А. Троян

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, gammyribald@gmail.com

Диариламины являются важным классом веществ из-за их широкого применения в различных областях и, в некоторых случаях, благодаря специфическим фармакологическим свойствам [1]. Поэтому, большое значение имеет надежный и доступный способ получения диарилами-

нов.

В настоящее время, развиваются перспективные способы получения диариламинов, основанные на реакции конденсации нитробензола с ароматическими аминами в щелочной среде с последующим гидрированием образующихся промежуточных продуктов [2]. Использование данного способа позволяет уменьшить стадийность процесса, отходы производства, исключить образование канцерогенных веществ, при этом увеличить выход конечного продукта [3]. К сожалению, в ходе исследования данных процессов, постоянно приходится сталкиваться с отсутствием экспресс-методов качественного анализа продуктов реакции конденсации нитробензола с ароматическими аминами. Наиболее простым и доступным из экспресс-методов является метод тонкослойной хроматографии (ТСХ).

Целью данной работы является сравнительное изучение влияния природы различных элюентов на хроматографическое поведение нитро/нитрозопроизводных диариламинов наряду с исходными реагентами.

Таблица 1. Результаты исследования ТСХ веществ при использовании однокомпонентных подвижных фаз

№	Подвижные фазы*	Rf		
		4-нитро-зо-дифениламин	4-нитро-дифениламин	анилин
1	Гексан (1.89)	0	0	0
2	Гептан (1.92)	0	0	0,03±0,01
3	Циклогексан (2.00)	0	0,01	0,03±0,01
4	CCl ₄ (2.23)	0,02±0,01	0,02±0,01	0,03±0,01
5	Бензол (2.28)	0,22±0,02	0,06	0,10
6	Толуол (2.38)	0,19±0,02	0,04±0,01	0,08±0,01
7	Хлороформ (4.70)	0,38±0,04	0,11±0,02	0,24±0,01
8	Этилацетат (6.02)	0,72±0,04	0,70±0,03	0,61±0,05
9	Пропанол-2 (18.3)	0,68±0,05	0,67±0,04	0,51±0,04
10	Ацетон (20.7)	0,77±0,01	0,77±0,03	0,71±0,02
11	Этанол (24.3)	0,76±0,01	0,73±0,01	0,66±0,03
12	Метанол (32.6)	0,80±0,02	0,79±0,02	0,71±0,02
13	Ацетонитрил (36.2)	0,79±0,01	0,77±0,03	0,72±0,01

* В скобках приведена относительная диэлектрическая проницаемость подвижных фаз (ϵ)

Определение методом ТСХ осуществляли в тонком слое силикагеля на пластинах фирмы «Сорбфил», используя хроматографическую камеру с внутренним объемом около 500 см³, которую предварительно насыщали парами соответствующих растворителей в течении 30 минут. Анализируемые вещества наносили на пластины в виде этанольных растворов. Хроматограммы проявляли в азотной камере, насыщенной парами оксидов азота. Рассчитывали значения абсолютной хроматографической подвижности (Rf). В качестве отдельных компонентов использовали анилин и продукты взаимодействия анилина с нитробензолом в щелочной среде (4-нитрозо-дифениламин и 4-нитро-дифениламин).

Результаты хроматографирования исследуемых веществ при использовании однокомпонентных подвижных фаз представлены в таблице.

По полученным данным видно, что с увеличением диэлектрической проницаемости элюентов в интервале от 1,89 до 2,23 абсолютная хроматографическая подвижность анализируемых веществ практически не изменяется. В интервале диэлектрической проницаемости элюентов от 2,23 до 6,02 подвижность компонентов в целом резко возрастает (прирост значений Rf составляет от 0,5–0,7). При изменении диэлектрической проницаемости элюентов в интервале от 6,02 до 36,2 значения Rf практически не изменяются и характеризуются относительной стабильностью. Из представленных в таблице данных видно, что при использовании однокомпонентных элюентов полного разделения производных дифениламинов при их совместном присутствии внутри одной группы анализируемой смеси удастся достигнуть только в хлороформе.

Список литературы

1. Xiao Tian, Ren-Min Wu, Gang Liu, Zhu-Bo Li et al. // ARKIVOC., 2011.– С.118–126.
2. Бочкарев В.В., Сорока Л.С. // Известия ТПУ, 2010.– Т.316.– №3.– С.96–101.
3. Бочкарев В.В., Сорока Л.С., Чайкина А.А. // Известия ТПУ, 2010.– Т.317.– №3.– С.146–152.