

Рис. 4. Зависимость времени потери текучести системы «Резикард» от количества катализатора

Как видно из представленных данных, время жизни системы «Резикард» может варьироваться в широком интервале (от нескольких минут до нескольких часов), что позволяет использовать ее для различных технологических режимов производства.

УДК 546.562

Асп. А.В. Желновач, П.А. Маслаков
Рук. Т.И. Маслакова, И.Г. Первова
УГЛТУ, Екатеринбург

ТВЕРДОФАЗНЫЕ ИНДИКАТОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ Cu(II) НА ОСНОВЕ СИЛИКАГЕЛЯ ДИАСОРБ-250-АМИН

Тест-средства для определения ионов токсичных металлов представляют собой рациональное сочетание органического реагента, матрицы и способа взаимодействия функционально-аналитических группировок лиганда с аналитом.

В качестве подложки использован силикагель Диасорб-250-Амин с ковалентно закрепленными аминогруппами (0,4 ммоль/г), обладающий достаточной емкостью, хорошими физико-механическими характеристиками и высокими кинетическими параметрами сорбции. Отсутствие собственного поглощения в видимой области спектра и возможность прививки к по-

верхности кремнеземов функциональных групп, образующих при взаимодействии с ионами металлов окрашенные соединения, позволяют разрабатывать сорбционно-фотометрические и визуальные методики определения элемента непосредственно в фазе сорбента.

Ранее было показано*, что предварительно сформированный в водно-этанольном растворе (1:10) 1-(4-сульфофенил)-3-метил-5-(бензтиазол-2-ил)формаза нат Cu(II) со степенью извлечения 99% ($a_{\max}=92.6$ ммоль/г) сорбируется силикагелем Диасорб-250-Амин. Отмечено, что увеличение интенсивности окраски твердофазного сорбента пропорционально росту концентрации ионов Cu(II) в растворе. Данный подход позволяет количественно определять содержание ионов меди(II) в водных растворах в концентрационных пределах 0,1 – 5,0 мг/дм³ с помощью имитационной цветовой шкалы. Продолжительность определения не превышает 15 мин.

Однако при контакте силикагеля с растворами ВКС Cu(II) и Ni(II) наблюдается одновременное извлечение того и другого комплексного соединения, при этом окраска сорбента соответствует окраске раствора смеси ВКС.

Поэтому для устранения мешающего влияния ионов никеля(II) при определении меди(II) в водных объектах был использован способ получения модифицированного 1-(4-сульфофенил)-5-(бензтиазолил)формаза нат силикагеля Диасорб-250-Амин.

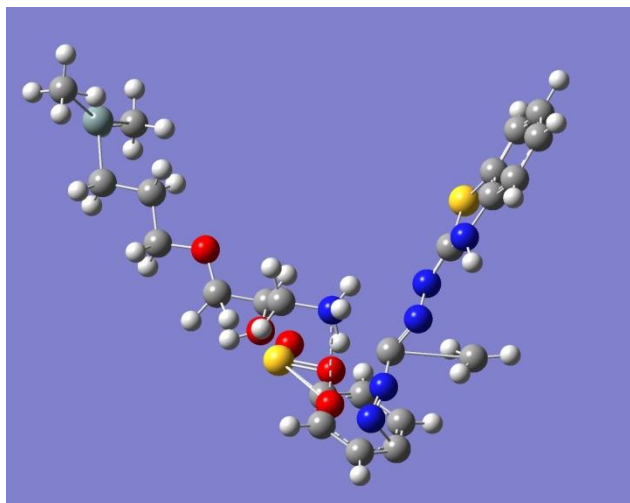
Наличие в силикагеле аминных группировок, а в формазае сульфогрупп позволило закрепить новые функциональные группировки на поверхности твердофазной матрицы по механизму ионного обмена за счет электростатических взаимодействий между положительно заряженной амино-группой силикагеля и диссоциированной сульфогруппой формаза на, приводящего к окрашиванию поверхности силикагеля.

При модификации минеральной матрицы формаза «закрепляется» в частично ионизированном виде ($\Delta\lambda=35$ нм), что было показано методом математического моделирования при создании пространственной модели модифицированного твердофазного реагента (рисунок).

Степень извлечения формаза из водно-этанольного раствора достигает 99 % при pH $5,5\pm 0,3$. Максимальное количество (a_{\max}) закрепленных формазановых группировок составляет 0,077 ммоль/г. Изотерма сорбции имеет S-образный вид, который может быть обусловлен механизмом ионного обмена за счет электростатических взаимодействий в системе «матрица - этанольный раствор формаза». Новый твердофазный реагент све-

* Скорых Т.В. [и др.]. Определение ионов Cu(II) путем сорбции металлхелата / Т.В. Скорых, А.В. Колташева, И.Г. Первова, Т.И. Маслакова, И.Н. Липунов // Материалы III Международного симпозиума по сорбции и экстракции. Владивосток, 20-24 сентября 2010. С. 154-156.

тоустойчив, десорбция закрепленных группировок в воде не происходит в температурном диапазоне 20 – 100 °С.



Пространственная модель
1-(4-сульфофенил)бензтиазолил-формаза на силикагеле
Диасорб-250-Амин

При контакте модифицированного силикагеля с раствором соли Cu(II) наблюдается изменение его окраски, что свидетельствует об образовании внутрикомплексного соединения на поверхности сорбента. Состав комплексных соединений на минеральной подложке характеризуется преимущественно соотношением ML_2 , что согласуется с данными, полученными при спектрофотометрическом титровании формазапов растворами солей исследуемых металлов. Максимум поглощения комплексных соединений на твердой фазе соответствует полосам поглощения соответствующих формазанатов в растворе.

Однако модифицированный силикагель успешно взаимодействует и с ионами Ni(II) с последующим окрашиванием поверхности силикагеля в цвет ВКС никеля(II). Поэтому для определения ионов меди(II) с применением модифицированного 1-(4-сульфофенил)-3-метил-5-(бензтиазол-2-ил)формазапов силикагеля Диасорб-250-Амин необходимы дополнительные исследования, например изучение реакции маскирования или изменения рН раствора при взаимодействии твердофазного реагента с ионами двухвалентных металлов.