

Разделим обе части (3) на ab , что не повлияет на каждый член в отношении его рациональности,

$$(u^{-\frac{n}{2}} + u^{\frac{n}{2}})^n = (u^{-\frac{1}{2}} + u^{\frac{1}{2}})^2 + 2^{\frac{2}{m}} - 4, \quad (4)$$

где $u = \frac{b}{a}$. При целых (рациональных) a, b число u рационально.

Приведем члены в (4) к единой форме

$$(u^{-\frac{n}{2}} + u^{\frac{n}{2}})^n = (u^{-\frac{1}{2}} + u^{\frac{1}{2}})^1 + (1^{\frac{-m}{2}} + 1^{\frac{m}{2}})^{\frac{2}{m}} - (1^{\frac{-1}{2}} + 1^{\frac{1}{2}})^1 \quad (5)$$

Обозначив

$$f(u, n) = (u^{-\frac{n}{2}} + u^{\frac{n}{2}})^n, \text{ получим (6)}$$

$$f(1, m) = (1^{\frac{-m}{2}} + 1^{\frac{m}{2}})^{\frac{2}{m}} = 2^{\frac{2}{m}};$$

$$f(1, 1) = (1^{\frac{-1}{2}} + 1^{\frac{1}{2}})^1 = 4;$$

$$f(u, 2) = (u^{-\frac{2}{2}} + u^{\frac{2}{2}})^2 = u^{-1} + u; f(1, 2) = 2;$$

$$f(u, 1) = (u^{-\frac{1}{2}} + u^{\frac{1}{2}})^1 = (u^{-1} + u) + 2 = f(u, 2) + f(1, 2) \quad (7)$$

Из (5) с учетом (6), (7) имеем

$$f(u, n) = f(u, 1) + f(1, m) - f(1, 1), \text{ или (8)}$$

$$f(u, n) = f(u, 2) + f(1, m) - f(1, 2). \quad (9)$$

При рациональном u значения $f(u, 1), f(1, 1), f(u, 2), f(1, 2)$ рациональны, поэтому числа n, m в отношении рациональности имеют общий характер, в частных случаях они равны между собой.

Так, из (8) следует, что при $m = 1$ $f(u, n) = f(u, 1)$, то есть $n = m = 1, c = a + b$, а на основании (9) при $m = 2$ $f(u, n) = f(u, 2)$, $n = m = 2, c = \sqrt{a^2 + b^2}$. В первом случае числа

a, b, c могут быть любыми, в том числе рациональными (целыми), а во втором - целыми (рациональными), если они обладают признаками чисел Пифагора: $a = V^2 - U^2, b = 2UV, c = V^2 + U^2$, где U, V - целые (взаимно простые, одно из них четное, второе нечетное) или рациональные числа. При $u = 1$ $f(1, n) = f(1, m), n = m, c = \sqrt[m]{2}$.

В остальном положим, что $(u^{-\frac{n}{2}} + u^{\frac{n}{2}})^n$ рационально (соответствует рациональному c), тогда рациональным обязано быть $f(1, m) = 2^{\frac{2}{m}} = D$ ($1 < D \leq 4$, так как $\infty > m \geq 1$).

Число D иррационально при рациональном m (кроме $m = 1; 2$), при иррациональном m оно трансцендентно (число Гильберта) и только при трансцендентном m может быть рациональным (значение $\log_2 D = \frac{2}{m}$ при рациональном D трансцендентно, кроме $D = 2; 4$, когда $m = 1; 2$).

Следовательно, наряду с $n = 1; 2$, целыми (рациональными) a, b, c в (1) могут быть только при трансцендентных n . Также справедливо утверждение, что хотя бы одно из них выпадает из этого ряда, если n целое (рациональное) ($n \neq 1; 2$) или иррациональное.

Таким образом, **теорема доказана.**

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Фундаментальные исследования», Доминиканская республика, 5-16 апреля 2006г. Поступила в редакцию 14.03.2006г.

Химические науки

КИНЕТИКА ГИДРОЛИЗА ЧЕТВЕРТИЧНЫХ СОЛЕЙ АММОНИЯ В СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫХ СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Ширяева Е.А., Ворончихина Л.И.

ГОУ ВПО «Тверской государственный университет»,
Тверь

Наиболее близкими аналогами биосистем, моделирующими принципы самоорганизации и функционирования, являются ансамбли поверхностно-активных веществ (ПАВ). Супрамолекулярные ансамбли ПАВ включают в себя ряд морфологических

структур: прямые и обращенные мицеллы и микроэмульсии, везикулы, жидкие кристаллы и т.д. Каждая из этих структур имеет специфическую организацию и микроскопические свойства, которые могут оказывать значительное влияние на каталитическую активность наноагрегатов. Умение контролировать реакционную способность соединений путем целенаправленного варьирования структурного фактора, может расширить перспективы катализа в организованных средах.

Цель данной работы – установить влияние ряда факторов на кинетику гидролиза четвертичных солей аммония (ЧАС) – триметилферроценил- (I) и триметил бензиламмоний (II) иодидов в супрамолекуляр-

ных системах на основе ПАВ. Исследуемые соли являются практически полезными соединениями, вследствие высокой биологической активности. Сведения о процессе гидролиза и составе образующихся продуктов позволяет целенаправленно использовать их в дезинфекционной практике.

В работе изучена кинетика гидролиза солей в индивидуальных водных растворах ПАВ и в поликомпонентных системах, модифицированных добавками со-ПАВ. В качестве модельных выбраны системы: водный раствор цетилпиридиний бромид (ЦПБ), ЦПБ – этиленгликоль и ЦПБ – вода – этиленгликоль при различной объемной доле этиленгликоля.

При оценке каталитического эффекта систем ПАВ на кинетику щелочного гидролиза ЧАС учитывалось также влияние структуры субстрата. Способность гидролиза определяли спектрофотометрически по образованию карбониллов.

Установлено, что скорость гидролиза в щелочном растворе практически не зависит от концентрации щелочи, что позволяет сделать вывод о протекании реакции по механизму мономолекулярного замещения S_N1 . Показано, что скорость гидролиза I выше скорости гидролиза II; вероятно, ферроценовое ядро

стабилизирует соседний карбокатионный центр значительно сильнее, чем бензольное. Скорость гидролиза солей в водном мицеллярном растворе ЦПБ в 5 раз превышает скорость гидролиза в отсутствие ПАВ. Изменения скорости реакции в мицеллах связано как с изменениями микроокружения реагентов при переносе реакции из водной псевдофазы в мицеллярную, так и с концентрированием реагентов в мицеллах. В системе ЦПБ – этиленгликоль скорость реакции возрастает в десятки раз, в то время как в системе ПАВ – вода – этиленгликоль наблюдается замедление процесса. Эффект ингибирования щелочного гидролиза ЧАС может быть обусловлен разобщением реагентов и снижением эффективности мицеллообразования при переходе от водных растворов к системам, содержащим со-ПАВ.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ грант 06-03-96335.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Фундаментальные исследования», Доминиканская республика, 5-16 апреля 2006г. Поступила в редакцию 15.03.2006г.

Геолого-минералогические науки

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ КАЧЕСТВА ИЗВЕСТНЯКА ОТ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МАЗУЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Косолапов А.И., Косолапова С.А., Тодинов А.М.

*Государственный университет
цветных металлов и золота,
Красноярск*

Мазульское месторождение известняков служит сырьевой базой для Ачинского глиноземного комбината.

Массив известняков представляет собой карбонатную толщу, ограниченную с северо-востока и юго-запада крупными, почти параллельными дизъюнктивными нарушениями.

В целом продуктивная толща представлена известняками кондиционными - 71 %; известняками некондиционными – 20 %; дайками - 8,25 %; карстом - 0,75 %.

В производстве глинозема из нефелина известняк применяют в качестве одного из компонентов шихты для обескремнивания алюминатных растворов. Известняк, используемый при переработке нефелиновой руды должен содержать массовую долю диоксида кремния не более 2 %, а оксида серы - не более 0,5 %. Качественные показатели кондиционных известняков выдержанны на всю глубину подсчета запасов. Незначительные колебания средних содержаний компонентов по отдельным горизонтам происходят скачкообразно, без какой-либо закономерности.

Доказано, что увеличение содержания кремнезема ухудшает экономику глиноземного производства. Для обеспечения требуемых показателей качества до-

бываемого известняка необходимо знать характер изменчивости в нем содержания кремнезема. С этой целью по материалам геологоразведочных работ выполнили анализ изменчивости химического состава известняков и оценили возможность формирования его качества за счет высоты уступа и направления развития фронта работ.

Для этого, продуктивную толщу известняков разбивали на горизонтальные слои (уступы) и строили погоризонтные планы, характеризующие изменчивость содержания кремнезема в известняке в зависимости от высоты уступа, равной 2,5м, 5м, 10м, 20м, 30м и 40м.

Анализ погоризонтных планов показывает, что за счет уменьшения высоты уступа можно улучшить селекцию. Следовательно, для отбраковки (исключения из добычного производства) целых горизонтов целесообразно переходить на меньшую высоту уступа, то есть изменять параметры рабочей зоны карьера, усложнять технологию и планирование горных работ. Таким образом, решение проблемы качества связано с технологией горных работ и требует применения специальных машин, позволяющих осуществлять обработку заданных объемов в пределах уступов рациональной высоты.

Для оценки влияния направления продвижения фронта работ на качественные показатели известняка рассмотрели два приоритетных варианта. С этой целью построили графики зависимостей среднего содержания кремнезема в извлекаемом объеме известняка, вычисленном нарастающим итогом, с использованием погоризонтных планов, учитывая параметры рабочей зоны. В результате было установлено, что для каждого направления развития фронта работ ха-