восстановители, не вносящие в систему дополнительных соединений.

Использование целлюлозы делает такие процессы простыми и доступными. Особенно если брать в качестве источника целлюлозы древесину, древесные опилки. Наиболее подходящими для этих целей являются опилки осины или сосны. Осина содержит 41,8 % целлюлозы, а сосна – 39,6 % целлюлозы.

В наших исследованиях в качестве восстановителя для перевода иона $Cr_2O_7^{2-}$ в трехвалентное состояние использовались опилки сосны. Расчет ЭДС окислительно-восстановительной реакции подтвердил возможность такого процесса. Реакция восстановления иона $Cr_2O_7^{2-}$ до Cr^{3+} протекает в кислой среде. Однако в данном случае дополнительное подкисление не требуется, так как жидкие хромосодержащие гальванические отходы имеют кислую среду (pH<1).

Восстановление хрома с использованием в качестве восстановителя сосновых опилок протекает мягко; в течение нескольких часов весь объем темно-бурого раствора электролита постепенно приобретает зеленую окраску, характерную для иона Cr^{3+}. Процесс ускоряется при постоянном перемешивании и нагреве. После фильтрации опилки не теряют своего агрегатного состояния.

Далее из раствора $Cr_2(SO_4)_3$ получен зеленый пигмент Cr_2O_3 и на его основе масляная краска.

Исследование восстановительных свойств целлюлозы, содержащихся в опилках древесины, продолжаются: идет выяснение кинетики и механизма процесса.

КИНЕТИКА ТВЕРДОФАЗНЫХ РЕАКЦИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ФЕРРИТА-ХРОМИТА ЦИНКА

Таланов В.М., Шабельская Н.П.
Новочеркасский политехнический институт, Новочеркасск

Твердофазные реакции протекают при синтезе многих материалов. Примером подобного процесса может быть реакция: $AO+B_2O_3= =AB_2O_4$ (где A – Zn^{2+}, B – Cr^{3+} и/или Fe^{3+}). Механизм твердофазных реакций сложен и характеризуется большим набором промежуточных стадий. Данная работа посвящена изучению кинетики образования сложных твердых растворов со структурой шпинели из оксидов.

Твердые растворы состава $ZnFe_{2-x}Cr_xO_4$ были синтезированы по керамической технологии из соответствующих оксидов при температурах 800, 840, 860 и 900 °С. Исходные оксиды имели размер зерна не более 0,1 мм. Полноту синтеза контролировали с помощью рентгеновского анализа. Все синтезированные образцы имели структуру кубической шпинели.

При расчете коэффициента диффузии D исходили из предположения, что процесс диффузии катионов протекает также, как и при диффузии в полубесконечную среду и использовали формулу $x^2 = 4D\tau$, здесь x – толщина слоя образовавшегося продукта, см; D – коэффициент диффузии, см^2/с; τ – время, с.

Для изученной реакции рассчитано значение температурного коэффициента скорости реакции γ по формуле $\frac{D_2}{D_1} = g^{\frac{\Delta T}{10}}$. Для всех составов оно изменяется в пределах γ=1,108-1,116. Сделано заключение, что кинетика синтеза шпинелей $ZnFe_{2-x}Cr_xO_4$ протекает в диффузионной области при нестационарной диффузии; повышение температуры процесса на 10 градусов приводит к увеличению скорости реакции приблизительно на 10 %.

МУЛЬТИКРИТИЧЕСКИЕ И МНОГОФАЗНЫЕ ТОЧКИ НА ФАЗОВЫХ ДИАГРАММАХ ШПИНЕЛЬНЫХ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ

Таланов В.М., Шабельская Н.П.
Новочеркасский политехнический институт, Новочеркасск

В сложных оксидных системах со структурой шпинели, содержащих ян-теллеровские катионы, происходят фазовые переходы второго рода и так называемые превращения первого рода, «близкие» ко второму. Эти превращения сопровождаются спонтанным появлением у вещества качественно новых свойств, отсутствующих в исходной фазе. Кроме того, на фазовых диаграммах твердых растворов шпинелей имеются мультикритические точки, в окрестности которых кристаллы проявляют аномальные физико-химические свойства.

Системы состава $Ni_{1-x}Cu_xFe_{2y}Cr_{2(1-y)}O_4$ $(x+y)\leq 1$ и $Cu_xNi_yFe_{1-x-y}Cr_2O_4$ были синтезированы по керамической технологии с применением в качестве минерализатора хлорида калия. С помощью рентгенофазового анализа при комнатной температуре для них было установлено существование нескольких морфотропных (включающих две фазы) областей и многофазных точек. Для первой системы такими точками являлись: «тройные» – x=0,14; y=0,06 – в равновесии находятся кубическая $Fd3m$ (K), тетрагональная $I4_1/amd$, $c/a<1$ (T_1) и ромбическая $Fddd$ (R) фазы; x=0,05; y=0,05 – в равновесии K, тетрагональная $I4_1/amd$, $c/a>1$ (T_2) и R фазы; мультикритическая – x=0,10; y=0,03 – в равновесии K, T_1, T_2 и R фазы. Для второй системы обнаружены: «тройные» – x=0,10; y=0,79 – в равновесии K, T_1 и R фазы, x=0,05, y=0,87 – в равновесии K, T_2 и R фазы; мультикритическая – x=0,10; y=0,84 – в равновесии K, T_1, T_2 и R фазы.

Наличие на фазовых диаграммах мультикритических и многофазных точек, а также низкосимметричных фаз позволяет считать исследованные системы перспективными материалами для различных приложений.

МЕХАНИЗМ ТОПОХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ФЕРРИТОВ-ХРОМИТОВ ПЕРЕХОДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Таланов В.М., Шабельская Н.П.
Новочеркасский политехнический институт, Новочеркасск

Топохимические реакции протекают в ходе образования многих технически важных материалов. В

настоящее время к топохимическим принято относить гетерогенные реакции, в которых участвует по крайней мере одно твердое вещество и образуется один твердый продукт. Примером подобного процесса может быть реакция образования шпинелей: $AO+B_2O_3=AB_2O_4$ (где A – Zn^{2+} или Co^{2+}, B – Cr^{3+} и/или Fe^{3+}). Топохимические реакции характеризуются сложным механизмом и протекают с участием большого количества промежуточных стадий. Данная работа посвящена изучению механизма образования сложных твердых растворов со структурой шпинели из оксидов.

Твердые растворы состава $MFe_{2-x}Cr_xO_4$ (M – Co, Zn) были синтезированы по керамической технологии из оксидов соответствующих металлов при температуре 900 ^oC. Полноту синтеза контролировали с помощью рентгеновского анализа. Все синтезированные образцы имели структуру кубической шпинели.

В процессе термообработки наблюдали образование твердого раствора оксида железа в оксиде хрома по реакции: $(2-y)Fe_2O_3 + yCr_2O_3 = = 2Fe_{2-y}Cr_yO_3$; в составах, близких к «чистым» ферриту и хромиту двухвалентных металлов указанный твердый раствор не образуется, процесс синтеза проходит по реакциям: $MO + Fe_2O_3 = MFe_2O_4$, $MO + Cr_2O_3 = = MCr_2O_4$ (M – Co, Zn). Для твердых растворов с параметром состава $0,4 \le x \le 1,6$ процесс формирования однофазной структуры шпинели усложняется: $Fe_{2-y}Cr_yO_3 + MO = MFe_{2-y}Cr_yO_4$, $yMFe_2O_4 + (2-y)MCr_2O_4 = = MFe_yCr_{2-y}O_4$, $xMFe_{2-y}Cr_yO_4 + (2-x)MFe_yCr_{2-y}O_4 = MFe_{2-x}Cr_xO_4$. Это приводит к снижению значений величины коэффициента диффузии в указанных интервалах концентраций.

Биологические науки

АКТИВНОСТЬ КАРБОКСИПЕПТИДАЗЫ Н В ОТДЕЛАХ МОЗГА КРЫС, ПЕРЕНЕСШИХ ПРЕНАТАЛЬНЫЙ СТРЕСС

Балыкова Н.В., Генгин М.Т.,
Вернигора А.Н., Мухина Е.С.
Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского, Пенза

Стрессовые воздействия в раннем онтогенезе способны нарушать развитие и функционирование взрослого организма. В связи с этим в последнее время пристальное внимание уделяется изучению механизмов пренатального воздействия стресса. Важная роль в ответе организма на стресс принадлежит регуляторным пептидам. Содержание пептидов в тканях организма определяется активностью протеолитических ферментов. Карбоксипептидаза Н (КПН, Кф 3. 4. 17. 10.) – фермент, отщепляющий остатки аргинина и лизина с С-конца неактивных молекул-предшественников. КПН вовлекается в ответ организма на стресс.

Целью нашей работы было изучение активности КПН в тканях крыс, перенесших пренатальный стресс. В эксперименте участвовали животные, являющиеся потомством самок, которые на протяжении всей беременности 1 раз в сутки в течение 20 мин. подвергались эмоционально-болевому стрессу. Контролем служили интактные животные. Крыс декапитировали в возрасте 0, 14, 28, 45, 120 суток, извлекали гипоталамус и стриатум. Активность КПН определяли флюориметрически по Fricker and Snyder. Количество белка в пробах определяли по Лоури.

Активность фермента в гипоталамусе интактных самцов не зависела от возраста; в стриатуме наблюдалось двукратное повышение активности КПН к Р28, затем снижение к Р45-Р120 до исходного уровня. Пик ферментативной активности в отделах мозга интактных самок отмечен на 14-й день жизни. Не выявлено существенных отличий в активности фермента новорожденных и 120-дневных животных. Пренатально стрессированные животные отличаются от контрольных возрастной динамикой активности фермента. Активность КПН в гипоталамусе самцов в Р0 была выше, а в гипоталамусе и стриатуме в Р28 – ниже, чем в контроле. Самки опытной группы отличаются от контроля сниженной активностью фермента в гипоталамусе в Р14 и Р28, в стриатуме – в Р14, но повышенной в Р120- в гипоталамусе. Полученные результаты соответствуют имеющимся представлениям об участии КПН в процессинге регуляторных пептидов, осуществляющих контроль пубертационных процессов в организме. Максимальная активность в возрасте 14 дней у самок и 28 дней – у самцов соответствует началу полового созревания крыс, сопровождающемуся резким скачком содержания пептидных гормонов в крови. Примечательно, что активность КПН в гипоталамусе не претерпевает возрастных изменений у контрольных самцов. Известно, что в гипоталамусе синтезируется целый ряд нейропептидов. Вероятно, отсутствие возрастных изменений активности КПН связано с разнонаправленностью изменений содержания пептидов с возрастом. Кроме того, возможно, КПН является не единственным ферментом гипоталамуса, участвующим в процессинге нейропептидов. Изменения ферментативной активности, отмеченные в период пубертации, у самцов сглаживаются с возрастом, а у самок наблюдаются во взрослом состоянии. Это согласуется с имеющимися представлениями о половом диморфизме в реакции организма на пренатальный стресс.

Таким образом, стресс, перенесенный матерью во время беременности, оказывает различное влияние на активность КПН в мозге самцов и самок крыс на разных стадиях онтогенеза. Полученные данные позволяют предположить, что КПН является ферментом, участвующим в ответе организма на пренатальный стресс.

Работа представлена на научную конференцию «Фундаментальные и прикладные проблемы медицины и биологии», Тунис, 12-19 июня 2005 г. Поступила в редакцию 28.04.2005 г.