

*Химические науки***СИНТЕЗ САМАРИЙ-ХРОМАЛЮМИНИЕВОГО
ГРАНАТА**

Боковикова Т.Н., Афонина Л.П.
Капустянская Ж.В., Неврева Н.В.
*Кубанский государственный
технологический университет,
Краснодар*

Соединения со структурой гранатов, благодаря своим уникальным свойствам, нашли широкое применение в различных областях науки и техники. К таким свойствам относятся: высокая твердость и теплопроводность, химическая стойкость, малый коэффициент оптического поглощения в видимой и ближней (ИК) области спектра и ряд других. Физические свойства перовскитов и гранатов в значительной степени определяются кристаллохимической однородностью, которая, в свою очередь, зависит от условий получения. До настоящего времени не существует единой точки зрения на механизм образования гранатов: одни исследователи считают, что реакция протекает минуя стадию образования перовскита, а другие придерживаются противоположной точки зрения. Настоящее исследование посвящено изучению влияния условий синтеза на физико-химические свойства систем совместно осажденных гидроксидов хрома и самария.

Фазовые превращения изучали методом термогравиметрического, рентгенофазового, ИК-спектроскопического анализов.

Нами установлено, что при совместном осаждении гидроксидов самария и хрома (III), получается смесь индивидуальных гидроксидов, при прокаливании которой при температуре экзотермического эффекта при любом соотношении компонентов образуется хромит самария со структурой перовскита. Из литературных данных известно, что для некоторых РЗЭ возможно получение РЗЭ – хромоалюминий содержащих соединений со структурой граната.

Получение совместно осажденных гидроксидов самария, хрома (III) и алюминия проводили непрерывным способом, сливая одновременно в пятикратный объем растворителя 1н водные растворы нитратов самария, алюминия и хрома (III) со скоростью 2-3 мл/мин. В качестве осадителя использовали четырехпроцентный раствор аммиака. Синтез вели при комнатной температуре, непрерывно перемешивая раствор магнитной мешалкой; pH осаждения 9,6-10,4. Полученные осадки отмывали дистиллированной водой до отрицательной реакции на нитрат-ионы как в промывных водах, так и в самом осадке, осадок отфильтровывали и отжимали под прессом.

С целью изучения термической устойчивости бинарных систем, установления температурных интервалов существования фаз, был проведен дифференциально-термический анализ. Исследование проводили на дериватографе венгерской фирмы "ММ" (скорость нагрева 5 - 10°C/мин, навеска 100 - 200 мг, температуру регистрировали Pt - Pt/Ph термопарой).

На дериватограммах совместно осажденных гидроксидов наблюдается два эндо- и один экзотермиче-

ский эффект. Установлено, что термолиз систем совместно осажденных гидроксидов протекает по схеме: удаление неструктурной воды → удаление структурной воды → взаимодействие и кристаллизация продуктов термолиза. Вид дериватограммы зависит от соотношения в системе гидроксидов алюминия и хрома.

Данные рентгенографического исследования позволили установить, что в гранатовой структуре хром может замещать не более двух атомов алюминия, то есть только те атомы, которые находятся в октаэдрическом положении ($\text{Sm}_3\text{Cr}_x\text{Al}_{5-x}\text{O}_{12}$). При увеличении содержания хрома в системе ($X > 2$) образуется смесь перовскитовой и гранатовой фаз, при этом если X увеличивается до 3,2, то в системе обнаруживается только ортохромит самария. Установлено, что при повышении температуры прокаливания совместно осажденных гидроксидов количество хрома, входящего в кристаллическую структуру самарий-хромоалюминиевого граната уменьшается. Так при температурах прокаливания равных 880°C, 1080°C, 1280°C, 1680°C содержание хрома в гранатовой структуре (X) составляет, соответственно 2,18; 1,6; 1,4 процента.

Работа представлена на III научную конференцию с международным участием «Современные наукоемкие технологии», 19-26 февраля 2005г. Хургада (Египет) поступила в редакцию 13.01.05 г.

**ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

Денисов В.Я.

*Кемеровский государственный университет,
Кемерово*

Образование, наука и культура представляют собой важнейшие сферы развития любого государства. При недооценке этих трех сфер государство неизбежно обрекает себя на прозябание на задворках цивилизованного мирового сообщества. Проблемы образования, актуальные во все времена, сделались особенно актуальными и острыми сегодня в связи с проводимой в нашей стране модернизацией образования [1] и недавно одобренными правительством РФ основными направлениями реформы школ и высших учебных заведений, которые вызвали немало критических замечаний [2,3].

Естественные науки (физика, химия, биология, математика) формируют научно-технический потенциал страны, лежат в основе научно-технического прогресса, обеспечивают надежность технологических решений и конкурентоспособность производимой продукции на мировом рынке. Поэтому подготовка специалистов по естественнонаучным специальностям и направлениям является приоритетной и важной задачей высшей школы. Однако мы не можем заявить, что наше естественнонаучное образование, играющее ключевую роль в формировании современного специалиста, находится на должном уровне, так

как экономика у нас неконкурентноспособна, российская продукция по качеству уступает зарубежной и подавляющая часть промышленных товаров ввозится из-за рубежа. По-видимому, те знания, умения и навыки, которые получают выпускники наших вузов, не отвечают уровню современных мировых стандартов.

Одной из основных проблем естественнонаучного образования является разрыв между достижениями самих естественных наук и уровнем естественнонаучного образования. В условиях быстрого увеличения объема естественнонаучного знания неизбежно встает вопрос, чему и как учить. Можно пойти по пути максимальной специализации знаний, сужения круга изучаемых дисциплин и концентрации усилий на узко-профессиональной подготовке. Можно, напротив, взять за основу широкую подготовку, позволяющую увидеть все многообразие научной мысли, однако не имеющую глубины и не предусматривающую специализации в какой-либо области знаний. Наверное, оптимальным будет такое их сочетание, которое позволит осваивать новейшие достижения науки и техники на базе серьезной фундаментальной естественнонаучной подготовки. Пути решения данной проблемы видятся, во-первых, в усилении активной творческой работы преподавательского корпуса в направлении формирования взаимосвязанности фундаментальных естественнонаучных дисциплин, во-вторых, в интеграции естественнонаучного образования с академической наукой. Взаимосвязанность естественнонаучных дисциплин (мультидисциплинарность) способна обеспечить более глубокое понимание глобальных проблем человечества и нахождение путей их решения. Расчленение знания по отдельным дисциплинам не является присущей человечеству особой чертой. Например, в эпоху Ренессанса высоко ценили широту кругозора человека. Мы смогли бы достичь нового ренессанса, устранив тенденции расчленения знания по дисциплинам. При этом все-таки следует помнить, что наряду с широтой научного кругозора специалист будет иметь особенно глубокие знания в одной из дисциплин. Касаясь интеграции образования и науки, можно отметить вовлечение в этот процесс целого ряда высших учебных заведений и положительные результаты, достигнутые в ходе интеграции. Так, на базе КемГУ как головного исполнителя в период 1997-2004 г.г. в рамках Федеральной целевой программы «Интеграция» был выполнен комплекс тематически единых исследований в области фундаментального материаловедения, в которых участвовали преподаватели и сотрудники НГУ, ТПУ, СибГИУ и ученые из институтов Сибирского отделения РАН; результаты работы нашли выражение в создании новых кафедр-лабораторий, проведении регулярных научных конференций по физико-химическим процессам в материалах, проведении молодежных научных школ и конкурсов работ молодых ученых по материаловедческой тематике и, как следствие этого, повышении уровня подготовки молодых специалистов.

Современные естественнонаучные дисциплины являются фундаментальными дисциплинами, располагающими огромным фактическим материалом, объем которого растет год от года. В условиях быстрого

увеличения естественнонаучного знания классическая модель образования, при которой основу составляет лекционный курс, а семинары, практические и лабораторные занятия лишь закрепляют знания, полученные на лекциях, не состоятельна и на смену ей выдвинуты новые модели, характеризующиеся высокой степенью индивидуализации обучения и усиления самостоятельной работы студентов. Одной из таких моделей, получивших достаточно широкое распространение, является модульно - рейтинговая технология обучения, в основе которой лежит модульное построение учебной дисциплины и рейтинговая система контроля и оценки знаний [4,5].

Внедрение модульно-рейтинговой технологии сопряжено с созданием необходимого методического обеспечения, которое должно включать в себя рабочую программу курса, лекционный материал, вопросы и задачи для контроля усвоения лекционного материала, индивидуальные задания, контрольные задания, программы коллоквиумов, лабораторный практикум, методические указания по самостоятельной работе студентов, список рекомендуемой литературы. Это является трудоемким делом. Развитие компьютерных технологий позволяет по-новому решить многие из указанных выше задач. Актуальным является создание учебных электронных учебных пособий, рассчитанных для использования в локальных и глобальных сетях и для специализированной навигации в поисках смежных изучению данной дисциплины ресурсов.

Еще в начале 90-х годов прошлого столетия вузы России взяли стратегический курс на усиление фундаментализации естественнонаучного образования путем перехода к многоуровневой системе высшего профессионального образования, включающей бакалаврский и магистерский уровни [6]. В ряде вузов такая система была внедрена. В связи с вхождением России в Болонский процесс двухуровневая подготовка по схеме бакалавр-магистр вновь сделалась предметом активного обсуждения. Сама по себе двухуровневая система высшего образования, имеющая немало привлекательных моментов, возражений не вызывает. Однако тотальный переход на двухуровневое образование нецелесообразен по нескольким причинам, среди которых необходимо назвать следующие:

- лицензирование подготовки магистров требует более высокого (по сравнению с подготовкой дипломированных специалистов) уровня развития научных исследований, поэтому далеко не каждый вуз получит разрешение на магистерскую подготовку и в этом случае он сможет готовить только бакалавров, оставив таким образом свой регион без квалифицированных специалистов;

- с учетом состояния рынка жилья и уровня материального обеспечения молодых специалистов миграция специалистов внутри страны маловероятна, поэтому реализация только двухуровневой системы лишит некоторые регионы перспективы экономического и культурного развития.

Наиболее оптимальным вариантом решения данной проблемы представляется схема многоуровневой подготовки, предусматривающая возможность перехода обучаемого по завершении бакалаврского уровня

обучения как на уровень магистра (2 года обучения), так и на уровень дипломированного специалиста (1 год обучения). Академическая подготовка бакалавров, предполагающая последующую эффективную подготовку магистров, легко может быть трансформирована в подготовку бакалавров со специальностью, на базе которой в течение одного года легко организовать эффективную подготовку дипломированного специалиста.

Качество образования всегда было и остается актуальной проблемой для естественнонаучных факультетов. Важным фактором, побуждающим уделять самое серьезное внимание проблеме качества, стала начавшаяся в стране модернизация образования и новая стратегия развития образования в XXI веке, ориентированная на создание информационной цивилизации, императивом которой является опережающее развитие образования [7]. Чтобы занять достойное место в глобальной информационной цивилизации будущего, России необходимо обеспечить целенаправленное использование системы образования для решения как социальных, так и экономических задач, а одно из требований здесь – качественное образование. Среди проблем, остро касающихся естественнонаучного образования, следует выделить такие проблемы, как оценка качества образования и управление качеством. Казалось бы, естественной основой оценки качества должен выступать Госстандарт высшего профессионального образования, в котором определены требования к уровню подготовки специалистов. Однако эти требования не сформулированы в том виде, чтобы можно было однозначно оценить степень соответствия нормативам уровня подготовки выпускников. Качество образования как категория рыночной экономики представляет набор свойств образовательного продукта (подготовленного специалиста), оцениваемый потребителем. Оценка здесь зависит от состояния экономики в регионе, от профиля специалистов, их востребованности на рынке труда и других конъюнктурных факторов. До настоящего времени нет единой общепринятой и утвержденной системы оценки качества высшего образования, хотя проблеме построения системы менеджмента качества на основе международных стандартов уделяется большое внимание [8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Модернизация образования // Поиск, № 22 (576), 2 июня 2000 г.
2. Спорное образование // Российская газета, № 277 (3654), 15 декабря 2004 г.
3. Где ресурсы для нового курса? Правительство одобрило приоритеты развития образования // Поиск, интернет-газета науч. сообщества. опублик. 17 декабря 2004 г. (www.poisknews.ru).
4. Основы проблемно-модульной технологии обучения/ А.И. Галочкин, Н.Г. Базарнова, В.И. Маркин и др. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. - 101 с.
5. Денисов В.Я., Мурышкин Д.Л., Чуйкова Т.В. Модульно-рейтинговая технология в курсе органической химии // Физико-химические процессы в неорганических материалах: доклады 9-й международной конф., 22-25 сентября 2004 года: в 2 т./ КемГУ- Т.2.- Кемерово: Кузбассвуиздат, 2004.- С. 288-290.
6. Информационные материалы для участников совещания «Естественнонаучное образование в высшей школе России». 26-27 ноября 1992 г.- Москва, 1992. – 69 с.
7. Система образования для укрепления интеллектуального и духовного потенциала России // Вестник высш. шк., 2000. № 1. С. 3-15.
8. Проблемы обеспечения качества университетского образования: Материалы Всероссийской научно-методич. конф. Кемерово, 3-4 февраля 2004 г. – Кемерово: ЮНИТИ, 2004.- 492 с.

Работа представлена на II конференцию студентов, молодых ученых и специалистов с международным участием «Современные проблемы науки и образования», 19-26 февраля 2005г. Хургада (Египет) Поступила в редакцию 29 декабря 2004 г.

ОЦЕНКА СИНТЕЗИРОВАННЫХ СОРБЕНТОВ

Марченко Л.А., Ахметгалиева Л.В.,
Ахметгалиева О.В., Чуприна Е.Н.
*Кубанский государственный
технологический университет,
Краснодар*

Нами синтезированы новые сорбенты со слоистой структурой на основе гидроксидов алюминия и магния различного состава, исследована их сорбционная способность по отношению к Cr(VI) и Pb(II).

При получении систем СОГ(совместно осажденных гидроксидов) непрерывным способом, концентрацию солей металлов подбирали таким образом, чтобы их соотношение составило, соответственно, 80:20 %, 50:50% и 20:80%.

Введение в состав продукта большего количества ионов Al^{3+} приводит к более сильному смещению полосы валентного колебания гидроксила на ИК-спектрах, что говорит об образовании более сильных водородных связей. Энергия водородной связи была оценена по формуле Соколова. Как показали расчеты, значения энергии водородной связи приблизительно равны: для образца содержащего 20% $Al(III)$ – $20,3 \cdot 10^3$ Дж/моль, для образца содержащего 50% $Al(III)$ – $21,8 \cdot 10^3$ Дж/моль, для образца содержащего 80% $Al(III)$ – $23,1 \cdot 10^3$ Дж/моль. Известно, что образование сильных водородных связей препятствует внедрению частиц большого размера в межслоевые пространства структуры сорбента, что снижает его сорбционные свойства.

Установлено, что наибольшей удельной поверхностью обладает индивидуальный оксогидроксид алюминия, наименьшей - гидроксид магния. Это объясняется тем, что более окристаллизованные осадки имеют более низкую удельную поверхность, чем аморфные. У образцов удельная поверхность снижается по мере увеличения массовой доли гидроксида магния. Для всех образцов с увеличением температуры прокаливания удельная поверхность уменьшается, что связано с уменьшением числа первичных частиц за счет их спекания. Оптимальной температурой высушивания при приготовлении сорбентов является