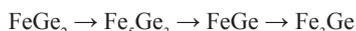


Рис. 1. Фазовая диаграмма системы Fe–Ge

Такая последовательность образования фаз при помолу эквиатомной смеси вполне объяснима с позиции сравнения энтальпий образования различных германидов железа в ряду



($\Delta H_{\text{обр}}$, кДж/моль, соответственно: -18; -11; -9; -8) [3]. В ряду соединений Fe с Ge наибольшей отрицательной энтальпией образования характеризуется фаза FeGe_2 , поэтому ее появление на начальных этапах помола предпочтительно. После 120 мин МС образец достигает однофазного состояния и содержит только фазу FeGe с кубической структурой B20, что соответствует низкотемпературной модификации моногерманида. Период решетки образовавшегося FeGe равен $a=0,4707$ нм, таким образом, фаза является нанокристаллической, характеризуется средним размером ОКР $D \sim 15$ нм и величиной микродеформации решетки $\langle \epsilon^2 \rangle^{1/2} \sim 0,25\%$.

Список литературы

1. Surinayana C. Mechanical alloying and milling. – N.Y.: Marsel Dekker Inc., 2004.
2. Диаграммы состояния двойных систем на основе железа: справочник / Отруд Кубашевски; под ред. Л.А. Петровой. – М.: Металлургия, 1985. – 183 с.
3. Кубалова Л.М., Фадеева В.И. Структура механосинтезированных сплавов железа с р-элементами (Al, Si, Ge, V) эквиатомного состава // Известия РАН. Серия физическая. – 2014. – Т. 78, № 1. – С. 131–134.

КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИЙ КОМПАУНД, НАПОЛНЕННЫЙ АЭРОСИЛОМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В МИКРОЭЛЕКТРОНИКЕ

Мамиева З.У., Неёлова О.В.

Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагуров, Владикавказ,
e-mail: kabaloev.1988@mail.ru

Большой интерес для применения в микроэлектронике представляют компаунды на основе низкомолекулярных кремнийорганических каучуков, которые отверждаются при комнатной температуре в контакте

с влагой воздуха. Они отличаются хорошей влаго- и атмосферостойкостью, выдерживают воздействие высоких температур (250-315°C), обладают высокой адгезией к конструкционным материалам, отличными электроизоляционными свойствами. Композиции состоят из полимерной основы, наполнителей, различных добавок, сшивающих агентов и катализаторов вулканизации [1].

Кремнийорганический каучук СКТН, содержащий ионные примеси натрия и калия в пределах до $(1-5) \cdot 10^{-5}\%$, может служить основой для разработки отечественных компаундов нового поколения, предназначенных для защиты новых типов ПП и ИС.

Благодаря наличию концевых гидроксильных групп каучук СКТН способен отверждаться при комнатной температуре под воздействием полифункциональных кремнийорганических соединений. Отверждающая система должна обеспечить такие технологические показатели разрабатываемой композиции, как: температура сушки не более 150°C, ограниченное время отверждения при температурном воздействии (не более 5-7 ч.), однокомпонентность состава, срок хранения композиции не менее 6 месяцев, а также коррозионная пассивность покрытия. В качестве отверждающей системы, удовлетворяющей указанным требованиям, был использован раствор гетеросилоксана – полидиметилборцирконсилосксана (БЦС), представляющего собой продукт взаимодействия α , ω – дигидроксиполидиметилсилосксана с борной кислотой и ацетилацетонатом циркония, взятых в соотношении 100:16,8:0,65, в триэтоксисилане.

Для получения оптимальной вязкости композиции и увеличения прочностных характеристик покрытия в качестве наполнителя использовали мелкодисперсный оксид кремния (IV) – аэросил. Исследованы три марки аэросила: А-300, АМД-4, АМ-1-300 (последние две марки представляют собой модифицированный аэросил). При использовании аэросила марки АМ-1-300 происходит расслаивание композиции в процессе её хранения, поэтому он не пригоден в качестве наполнителя компаунда. Аэросил марки

АМД-4 также нельзя использовать из-за высокого содержания в нем ионов натрия и калия.

Композиции готовили путем смешивания каучука с предварительно прокаленным при температуре $(400 \pm 10)^\circ\text{C}$ в течение 4 ч. аэросилом марки А-300. Смесь каучука с аэросилом пропускали через трехвалковую краскотерочную машину не менее 2 раз до получения однородной массы. Затем эту основу смешивали с отверждающей системой – 20% раствором полидиметилборцирконсилоксана – и расфасовывали в бутылки, заполняя их не более, чем на 0,7 объема. Композицию необходимо вакуумировать в вакуумном сушильном шкафу при комнатной температуре при остаточном давлении 0,08 МПа в течение 1 ч. Вулканизацию компаунда проводили при комнатной температуре при выдержке на воздухе (относительная влажность не менее 60%) в течение 5 ч с дополнительным прогревом покрытий при температуре 150°C в течение 7 ч.

В разработанном компаунде содержание ионных примесей не превышает $5 \cdot 10^{-5}\%$. Это соответствует уровню лучших зарубежных аналогов: компаундам серии НРЕС (ТМХ1-9224 и Q1-9214) американской фирмы «Dow Corning Co.» и эластомерам серии JCR, например, марки KJR-9060 Е японской фирмы «Shin-Etsu Chemical» [2].

Покрытия, полученные из компаунда, обладают высокими электроизоляционными свойствами, полным отсутствием коррозионного действия по отношению к алюминию и меди, высокими влагозащитными свойствами, отличной адгезией к кремнию, алюминию и меди. Введение в состав наполнителя аэросила марки А-300 позволяет получать композиции с оптимальной вязкостью, что приводит при изготовлении приборов к повышению производительности труда на операции «защита» и получению покрытий оптимальной толщины.

Компаунд может быть рекомендован для защиты р-п-переходов высоковольтных полупроводниковых приборов и других изделий электронной техники, работающих в условиях воздействия температур выше 150°C , в частности для защиты кристаллов мощных высоковольтных транзисторов КТ 838А.

Список литературы

1. Лабути А.А. Антикоррозионные и герметизирующие материалы на основе синтетических каучуков. – Л.: Химия, 1982. – 213 с.
2. Попова Г.Е. Кремнийорганические защитные материалы в изделиях микроэлектроники и в технологиях печатных плат. Обзоры по электронной технике. Серия 6. Материалы. – 1988. – Вып.8 (1414).

ЗАВИСИМОСТЬ УСПЕШНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕСТОВ ОТ ЧИСЛА ПРЕДЛАГАЕМЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

Павленко А.С., Кабанов С.В.

Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ,
e-mail: kabaloev.1988@mail.ru

Обязательным элементом современной системы образования является тестирование как метод оперативного контроля знаний.

Однако на объективность оценки часто влияют случайные факторы и, в частности, вероятность случайного выбора правильного ответа. Значение этого фактора снижается при увеличении числа предлагаемых для выбора ответов. В то же время при увеличении числа вариантов ответов в большей степени рассеивается внимание, что отрицательно сказывается на успешности выполнения теста.

Для оценки влияния указанных факторов нами было проведено тестирование в студенческих группах Северо-Осетинского госуниверситета и учащихся выпускных классов средних школ г. Владикавказ. Для того, чтобы количественно оценить влияние случайного фактора (таблица), был введен коэффициент успешности k :

$$K = S / P$$

где S – успешность выполнения теста (оценка по шкале от 0 до 5 баллов), *балл*;

P – вероятность случайного ответа.

Вероятность P вычислялась по формуле:

$$P = 1 / n$$

где n – число вариантов ответа.

Полученные результаты позволяют сделать заключение, что в тестах закрытого типа с выбором единичного ответа оптимальное число вариантов ответов равно 5. Это противоречит устоявшемуся мнению о 4 вариантах, что используется, например, в заданиях ЕГЭ.

АДАПТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ В СИСТЕМЕ ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Павленко А.С., Кабанов С.В.

Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ,
e-mail: kabaloev.1988@mail.ru

В связи с прослеживаемыми тенденциями повышения информативности в содержании высшего образования, актуальным представляется повышение качества процесса обучения путем разработки теории и методики реализации адаптивной системы, обеспечивающей индивидуально-личностное развитие студентов первого курса и их продуктивную деятельность в рамках вуза.

Объектом исследования стал процесс обучения неорганической химии на химико-технологическом факультете СОГУ, направленный на формирование индивидуально-личностного развития студентов при использовании адаптивной системы обучения. Решение этой задачи включает:

- 1) создание нормативной базы;
- 2) разработку фондов оценочных средств;
- 3) построение технологий комплексного мониторинга;
- 4) использование компьютерных технологий, помогающих перейти к системе адаптивного обучения;

Связь между вероятностью случайного ответа и успешностью выполнения теста

Число предлагаемых ответов	Успешность выполнения теста, балл					Вероятность случайного правильного ответа				
	2	3	4	5	6	2	3	4	5	6
Учащиеся	5,6	7,3	8,0	10,0	9,1	0,50	0,33	0,25	0,20	0,17
Студенты	8,0	8,8	10,0	10,0	5,3					
Среднее	6,1	7,4	8,4	10,0	8,3					