

Секция 10. Физико-химические аспекты химического производства
 воздуха, что может сильно затруднить получение чистых препаратов. В связи с этим нами проведен термодинамический анализ возможности нагревания LnF_3 на воздухе на примере двух элементов – лантана и неодима.

Поведение фторидов РЗЭ на воздухе определяется их устойчивостью по отношению к реакциям окисления кислородом и гидролиза парами воды:



Стандартная энтропия LnOF неизвестна, поэтому для оценки $\Delta_r S_{298}^0$ процессов (1-3) мы использовали принцип постоянства энтропии однотипных реакций. Значения $\Delta_r S_{298}^0$ этих реакций были приняты равными соответствующим величинам, найденным ранее для реакций с участием трихлоридов РЗЭ (142, 135 и 135 Дж/К).

Результаты расчетов свидетельствуют о том, что взаимодействие кислорода воздуха с фторидами легких РЗЭ (реакция 1) практически невозможно даже при самых высоких температурах. Наибольший интерес с точки зрения устойчивости LnF_3 на воздухе представляет реакция (2). Результаты термодинамического расчета этого равновесия для La и Nd при $P(\text{H}_2\text{O}) = 0,02$ атм представлены в таблице.

T, K	LaF_3		NdF_3	
	$\Delta_r G_{\text{T}}^0$, кДж	$P(\text{HF})$, атм	$\Delta_r G_{\text{T}}^0$, кДж	$P(\text{HF})$, атм
600	129	$3 \cdot 10^{-7}$	111	$2 \cdot 10^{-6}$
800	102	$7 \cdot 10^{-5}$	84	$3 \cdot 10^{-4}$
1000	75	$2 \cdot 10^{-3}$	57	$5 \cdot 10^{-3}$
1200	48	$1 \cdot 10^{-2}$	30	$3 \cdot 10^{-2}$
1400	21	$6 \cdot 10^{-2}$	3	$1 \cdot 10^{-1}$

Видно, что при низких температурах (до 300-400°C) взаимодействие паров воды с LnF_3 настолько невелико, что оно может быть подавлено добавлением к воздуху самых небольших количеств фтороводорода. Однако уже при температурах порядка 600-700°C это взаимодействие весьма значительно и может существенно загрязнять фториды примесями кислородсодержащих соединений.

Дальнейшее взаимодействие образовавшегося по реакции (2) LnOF с парами воды (реакция 3) может наблюдаться лишь при самых высоких температурах, порядка 1000-1100°C. Таким образом, гидролиз LnF_3 парами воды четко делится на два этапа, что дает возможность синтеза чистых препаратов LnOF при определенных температурах и заданных величинах $P(\text{H}_2\text{O})$.

УДК 541.133

ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ СУЛЬФАТОВ 3d – МЕТАЛЛОВ

Н. И. Сухарева, Н. П. Герасимова, Е. М. Мироевская

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Ранее нами было показано, что зависимость эквивалентной электропроводности (λ) от молярной концентрации эквивалента (C) для водных растворов сульфатов d-металлов $\lambda = f(C^{1/2})$ приближенно можно охарактеризовать тремя линейными участками. Однако детальное исследование эквивалентной электропроводности в водных растворах сульфата меди и сульфата цинка в области высоких концентраций свидетельствует о более сложных закономерностях. Таким образом, целью настоящего исследования явилось изучение концентрационной и температурной зависимости эквивалентной электропроводности в водных растворах сульфата меди и сульфата цинка. Диапазон концентраций исследуемых растворов варьировался от 0,5 моль экв./л до концентраций, близких к насыщению. Данные по электропроводности водных растворов сульфата меди и сульфата цинка при 20°C и 80°C представлены в таблице.

Эквивалентная электропроводность водных растворов сульфата меди и сульфата цинка при 20°C и при 80°C.

C, моль экв. / л	λ , Ом ⁻¹ ·см ² ·(моль экв.) ⁻¹			
	20°C		80°C	
	CuSO_4	ZnSO_4	CuSO_4	ZnSO_4
0,5	33,10	32,15	65,10	62,15
1,0	26,61	27,47	58,10	57,25
1,5	23,25	24,45	51,32	53,05
2,0	21,40	21,45	45,95	48,60
2,5	19,30	19,32	43,41	43,42
3,0	-	16,75	-	38,85
4,0	-	13,01	-	32,50

В растворе сульфата цинка линейность функции $\lambda = f(C^{1/2})$ наблюдается при температурах от 20°C до 60°C. Выше 60°C линейность нарушается. В растворе сульфата меди, напротив, линейность функции $\lambda = f(C^{1/2})$ наблюдается при температурах выше 60°C. При температурах от 20°C до 60°C функция нелинейная.

Более низкая электропроводность раствора сульфата меди по сравнению с раствором сульфата цинка зафиксирована в диапазоне концентраций от 2,5 до 0,8 моль экв. / л (20°C - 60°C). При температурах выше 60°C диапазон концентраций расширяется (от 2,5 до 1,1 моль экв. / л). По-видимому, в растворах данных концентраций ион меди образует аквакомплекс (гидратированный ион), радиус которого больше радиуса аналогичного образования катиона цинка.

УДК 677.026:44

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОНАПОЛНЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В. М. Акулич

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Разработка новой техники и технологий требуют создания материалов с заранее заданными свойствами. Важное место среди этих материалов занимают высоконаполненные материалы, армированные волокнами и порошками, выполняющими защитную функцию.

Такие композиционные полимерные материалы, обладая большой прочностью и хорошими защитными свойствами, имеют большой вес и толщину, низкую эластичность, являются невоздухопроницаемыми. Ввиду этого, одной из научных и технических задач является создание рациональной структуры композиционного нетканого материала, наиболее полно удовлетворяющего предъявляемым требованиям.

Новой областью использования иглопробивных нетканых полотен является производство композиционных нетканых материалов, которые в настоящее время находят широкое применение в авиационной, машиностроительной и других областях народного хозяйства.

Проведены исследования по созданию технологии получения высоконаполненных композиционных нетканых материалов из смеси лавсановых волокон линейной плотностью 333 мтекс, длиной резки 60 мм и вискозных волокон линейной плотностью 333 мтекс, длиной резки 60 мм в процентном соотношении 80:20.

Технологический режим выработки высоконаполненного композиционного нетканого материала предусматривает следующие операции: подготовка волокон к смешиванию, приготовление волокнистой смеси, выработка волокнистых холстов, иглопрокалывание на иглопробивном оборудовании, пропитка в жале валов, сушка, термообработка.

При пропитке использовали наполненную латексную композицию, содержащую синтетический латекс и дисперсию неорганического наполнителя.

При проведении исследования влияния параметров выработки иглопробивных материалов на наполнение композиционных нетканых материалов в качестве определяющих факторов выбраны: поверхностная плотность волокнистого холста $200\text{-}400\text{г/м}^2$, глубина прокалывания 5-9мм, плотность прокалывания $70\text{-}130\text{см}^{-2}$. Обработка экспериментальных данных проводилась на ЭВМ.

В качестве критериев оптимизации изучалось содержание наполнителя в граммах в 1см^2 , толщина материала в миллиметрах и объемная плотность в г/см^3 .

Анализ экспериментальных данных результатов испытаний физико-механических характеристик композиционных высоконаполненных нетканых материалов, полиномиальных уравнений регрессии и двухмерных сечений поверхностей отклика по каждому критерию выявил, что наиболее существенное влияние на степень наполнения материала оказывает поверхностная плотность волокнистого холста, с ростом которой увеличивается содержание наполнителя, что связано с увеличением межволоконного пространства. Однако ограничение по толщине показало, что требуемое наполнение материала ($0,06\text{г/см}^2$) достигается при поверхностной плотности волокнистого холста $200\text{-}250\text{г/м}^2$, плотности прокалывания $100\text{-}120\text{см}^{-2}$ и глубине прокалывания 8мм.

Таким образом, получен высоконаполненный композиционный нетканый материал, который имеет хорошие физико-механические показатели, небольшой вес и толщину и является воздухопроницаемым.

УДК 532.72;669.015.23

РАСЧЕТ СКОРОСТИ ИСПАРЕНИЯ НЕОДНОРОДНЫХ ЖИДКОСТЕЙ С ПРОИЗВОЛЬНЫМ ЧИСЛОМ ЛЕТУЧИХ КОМПОНЕНТОВ

В.Л. Малышев, С.В. Шлапаков

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Одним из актуальных вопросов химической технологии является разделение летучих компонентов жидких смесей путем их пофракционного испарения. Разработана теория испарения неоднородных жидкостей при их нагревании в условиях термостатирования. Полагается, что компоненты бесконечно растворимы друг в друге при идеальном смешивании без химических реакций. Испарение происходит в химически инертную газовую среду. Решение задачи получено в общем виде. До настоящего времени расчеты скоростей парообразования ограничивались бинарными системами. В данной работе массоперенос в виде пара многокомпонентного раствора рассмотрен на примере тройной смеси. Определяются плотности компонентов раствора при различных положениях границы фазового перехода и время испарения смеси.

При исследовании испарения конкретной смеси устанавливается режим испарения каждого летучего компонента (стефановский, вязкий, переходный) в зависимости от температуры процесса, что позволяет запи-