

Легирующую добавку в виде смеси размолотого никель-хромового катализатора и стружки чугуна аналогичного химического состава загружали в печь под металлозавалку. Химический состав полученного сплава представлен в табл. 2. Как видно из результатов эксперимента наряду с восстановлением никеля из катализатора, происходит и переход хрома в расплав. По данным расчета коэффициент усвоения никеля равен 0,99, а хрома – 0,68. Восстановление хрома является нежелательным фактором для серого чугуна в связи с опасностью появления отбела в отливках. Поэтому вопрос о возможности использования отработанного никель-хромового катализатора в качестве легирующей добавки для серых и высокопрочных чугунов требует дальнейших исследований.

Таким образом, результаты экспериментов показали, что отработанный никель-хромовый катализатор является перспективным заменителем никеля для легирования промышленных сплавов, в которых допускается некоторое повышенное содержание хрома.

УДК 625.7

Фотоколориметрическое определение размеров частиц золя гидратированного диоксида титана

Студент гр. 104119 Билиба Н.Э.
Научный руководитель – Слепнева Л.М.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Одной из задач, стоящих перед химиками, получающими дисперсные системы с микро- и наноразмерными частицами дисперсной фазы является оценка размеров получаемых частиц. Широко используемыми методами определения размеров частиц дисперсной фазы являются световая микроскопия или более точная электронная микроскопия, предел разрешения которой составляет 2-5 нм. Однако электронная микроскопия применима только для сухих образцов и не может быть использована для анализа размеров частиц дисперсной фазы в суспензиях. В этом случае может быть использована оптическая спектроскопия, основанная на теории светорассеяния Рэлея. Светорассеяние принадлежит к дифракционным явлениям, обусловленным частицами, размеры которых меньше длины падающего света. Такие частицы рассеивают свет во всех направлениях, вызывая видимую опалесценцию.

Для измерения размеров частиц нам был использован метод турбидиметрии. В качестве объекта исследования был взят золь гидратированного диоксида титана, полученного гидролизом тетраоксида титана. Поскольку золь диоксида титана подвергается старению, для исследования были взяты образцы свежеприготовленного золя. Время от образования суспензии золя до изучения его методом турбидиметрии составляло не более 1 часа. Для образования золя тетраоксид титана предварительно растворялся в изобутиловом спирте и прибавлялся к воде постепенно при непрерывном перемешивании на магнитной мешалке и температуре 80⁰С.

Турбидиметрия основана на измерении интенсивности проходящего через систему света. Метод турбидиметрии возможно использовать для определения размеров частиц золя диоксида титана, т. к. он относится к так называемым «белым» золям, неокрашенным золям.

Для расчета размеров частиц было использовано эмпирическое уравнение Геллера:

$D = k\lambda^n$, где D – оптическая плотность раствора золя, λ – длина волны падающего света, k и n – константы. Логарифмирование уравнения дает уравнение прямой,

$\lg D = \lg k - n \lg \lambda$, тангенс угла наклона которой равен показателю степени n в уравнении со знаком минус. Значение показателя степени n зависит от соотношения между длиной волны падающего света и размером частиц, который в свою очередь, характеризуется параметром Z . Связь значений Z и n табулирована, причем значение n уменьшается с увеличением Z , стремясь к 2 для частиц, радиус которых больше длины волны.

С помощью фотоколориметра концентрационного КФК-2 были экспериментально определены оптические плотности образца золя диоксида титана в диапазоне длин волн падающего света от 364 нм до 750 нм (таблица).

Таблица

λ , нм	364	400	440	490	540	590	670	750
D	1,41	0,35	0,24	0,17	0,13	0,11	0,08	0,06

По результатам эксперимента были рассчитаны $\lg \lambda$ и $\lg D$ и построен график в координатах зависимости $\lg D$ от $\lg \lambda$. График представляет собой прямую линию в интервале длин волн падающего света от 400 нм до 670 нм. По тангенсу наклона прямой нашли значение показателя степени n в уравнении Геллера и далее, связанного с ним значение параметра Z . Средний радиус частиц золя диоксида титана r рассчитывался по формуле $Z = 8\pi r/\lambda$, причем в уравнение подставлялось среднее значение длин волн в том интервале, в котором определялся показатель степени n . Для расчета была взята средняя длина волны $\lambda_{\text{ср}} = 575$ нм, при этом радиус частиц золя диоксида титана оказался равным 135 ± 5 нм.

УДК 544.77

Бактерицидные свойства наночастиц серебра. Получение экологически безопасных коллоидных растворов серебра

Студент гр. 104119 Кривоуст А.А.

Научные руководители – Лукьянова Р.С., Шнып И.А.

Белорусский национальный технический университет

г.Минск

В последнее десятилетие наночастицы серебра все чаще используются в медицине и санитарии. Ученые и медики США, Европы, России, Японии, Китая и многих других стран показали, что серебро в виде наночастиц гораздо более эффективно, чем все использованные ранее формы серебра. Наночастицы серебра универсальны в своем действии. Они способны уничтожить более 600 болезнетворных вирусов, бактерий и грибов, позволяют бороться и с наиболее опасными болезнями, такими как СПИД, птичий и свиной гриппы, гепатит, туберкулез, кишечной палочкой, сальмонеллезом и т.д. Наночастицы серебра атакуют опасные микроорганизмы сразу по нескольким направлениям, поэтому не обнаружено ни одного случая приспособления микроорганизмов к действию наночастиц серебра. Растворы наночастиц серебра предназначаются также для дезинфекции помещений, для придания защитных биоцидных свойств лакокрасочной продукции. Введение наночастиц серебра в объем материала или нанесение их на поверхность изделий позволяют придать им противовирусные, антибактериальные, антигрибковые свойства. С использованием наночастиц серебра разработаны биоцидные краски, прозрачные биоцидные лаки для клавиатуры компьютеров и мобильных телефонов, биоцидные резины для доильных аппаратов, биоцидные ткани, марли, бинты, повязки. Изучается также возможность применения наночастиц металлического серебра в музейной и