

добавляли раствор соляной кислоты до появления красного окрашивания, а в случае натрия иодида раствором нитрата серебра до розового окрашивания.

Таким образом, был изучен качественный и количественный состав многокомпонентной системы, а также методы определения подлинности данного лекарственного средства.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЖЕЛЕЗА И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ

Ковалева А.С., Кубалова Л.М.

*Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, Россия*

Среди биоэлементов, важных для жизнедеятельности всех живых существ, железо играет доминирующую роль, так как оно является активатором многих каталитических процессов в организме и участвует в транспортировке газов кровью. В организме взрослого человека содержится около 3,5 г железа. Основная его масса сконцентрирована в дыхательном пигменте эритроцитов - гемоглобине. Гемоглобин - сложный белок, молекула которого состоит из двух частей: белковой (глобин) и железосодержащей (гем). Гем — комплекс железа с порфирином (замкнутым циклом из четырех пиррольных колец). В составе молекулы гемоглобина четыре гема, и в каждом по атому железа. И хотя на долю этих атомов приходится всего 0,35% массы огромной молекулы, именно железо придает ей уникальное свойство — способность захватывать молекулярный кислород и отдавать его там, где он нужен.

Значительная часть железа содержится в мышечном белке — миоглобине, который также способен обратимо связывать молекулярный кислород. При недостатке железа в организме человека (или большой потере его) развивается железодефицитная анемия. Даже незначительный дефицит железа ведет к утомлению, ухудшению способностей к обучению, ослаблению иммунной системы, снижению температуры тела, поседению волос, повышению ломкости ногтей, потере физической силы и выносливости, а также уменьшению выработки тиреоидного гормона. Рак желудка также связан с истощением запасов железа в организме. Для лечения железодефицитных анемий, а также при слабости и истощении организма применяются следующие препараты железа: аскорбинат железа (II); драже «Ферроплекс» (сульфат железа (II) с аскорбиновой кислотой); «Гемостимулин», «Гематоген»; сироп алоэ с железом.

Средний пищевой рацион человека должен содержать не менее 20 мг железа. Всасывание железа происходит преимущественно в 12-перстной кишке, но в условиях дефицита железа в организме может всасываться уже в желудке, а также в кишечнике. Железо выделяется с мочой (около 0,5 мг в сутки), а также потовыми железами.

НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ И АМОРФНЫЕ СПЛАВЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ МЕХАНОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Кодзаева Н.В., Кубалова Л.М.

*Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, Россия*

Механохимия изучает химические и физико-химические превращения вещества при деформационных воздействиях. Механохимические превращения обусловлены переходом вещества в метастабильное химически активное состояние, а также интенсификацией массопереноса в результате поглощения

механической энергии. Одна из причин химической активации твердых тел при деформационном воздействии, трении и разрушении заключается в возникновении колебательно -и электронно-возбужденных состояний межатомных связей, механически напряженных и разорванных связей, в том числе различных структурных дефектов.

Рост интереса к нанокристаллическим материалам стимулировал всплеск активности к их исследованию. Значительное место при этом приобретают нетрадиционные способы получения таких материалов, к числу которых может быть отнесен метод механического сплавления (МС), основанный на применении шарового помола смеси индивидуальных компонентов, входящих в состав. Особое место в ряду нанокристаллических твердых растворов занимают сплавы на основе триады железа (Fe, Co, Ni) с элементами внедрения, такими как углерод, азот, бор. Для практического использования такие твердые растворы можно рассматривать как прекурсоры для дисперсно-упрочненных нанокомпозитов, когда в процессе последующих термообработок следует ожидать выделения из них упрочняющих фаз в виде карбидов, нитридов, боридов в нанокристаллических матрицах сплавов.

К настоящему времени экспериментально показана и научно обоснована роль динамической деформации при шаровом помоле на формирование наноструктуры металлических сплавов [1-3]. К числу публикаций обзорного характера, где систематизированы экспериментальные результаты по механосинтезированным материалам относится обзор [4]. В нем сгруппированы экспериментальные данные по системам, в которых образуются пересыщенные твердые растворы с увеличенной по сравнению с равновесной концентрацией растворенного компонента, приводятся системы, в которых наблюдаются протяженные области аморфизации; системы, где были получены квазикристаллы, некоторые метастабильные фазы с индивидуальной структурой и, наконец, стабильные фазы и соединения. Автор приводит ряд концептуальных трактовок природы и механизма образования тех или иных фаз, обращает внимание на противоречивость некоторых результатов, полученных разными авторами, и отмечает, что различия в публикуемых результатах связаны с несопоставимыми деформационно-температурными условиями в процессах фазообразования.

Химическое взаимодействие между компонентами смеси при МС является неравновесным процессом, в результате чего чаще всего образуются метастабильные фазы. В последнее время опубликован ряд работ по изучению сплавов в системах Me-B (Me-Ni, Co, Fe), где для синтеза сплавов применен метод механического сплавления, основанный на шаровом помоле смесей индивидуальных компонентов.

Исследования механосинтезированных сплавов показали, что в этих системах под действием деформационной обработки смесей компонентов образуются преимущественно соединения металлов с бором. Лишь в системе Fe-B были получены твердые растворы Fe(B) с предельной концентрацией до 4ат.% B.

Исследования влияния тугоплавких металлов (Me) на структуру сплавов Co-B и Ni-B, полученных методом закалки из жидкого состояния, показали, что склонность к образованию метастабильных фаз существенно зависит от содержания Me и B. Взаимное их влияние проявляется в структуре образующейся матричной фазы, которая является аморфной, либо пересыщенным твердым раствором Me и B в Ni. В системах Ni-Nb-B и Ni-Mo-B согласно равновесным

диаграммам состояния существуют протяженные области ГЦК твердых растворов Ni(Nb) и Ni(Mo) (до 8 ат % Nb и 13.5 ат % Mo). При МС смесей Ni-Nb и Ni-Mo были получены твердые растворы с существенно большим содержанием Nb и Mo вплоть до 25-27 ат.%. Структура конечного продукта МС в системах Ni-Nb-B и Ni-Mo-B будет определяться конкурентными параметрами парных взаимодействий Ni-Nb, Ni-Mo, Ni-B, Mo-B, Nb-B [4].

Список литературы

1. Koch C.C. Materials synthesis by mechanical alloying//Ann. Rev. Mat. Sci. – 1989, v. 19, p. 121-125.
2. Eckert J. Relationship governing the grain size of nanocrystalline metals and alloys// Nanostruct. Mat., -1995, v. 6, p. 413-416.
3. Fecht H. Nanostructure formation by mechanical attrition// Nanostruct. Mat., -1996, v. 6, p. 33-42.
4. Suryanarayana C. Mechanical alloying and milling// Progress in mater Sci. -2001, v. 46, p.1-184.

МЕХАНИЧЕСКОЕ СПЛАВЛЕНИЕ КАК МЕТОД СИНТЕЗА СПЛАВОВ

Лазарова З.К., Кубалова Л.М.

*Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, Россия*

Активно развиваемые исследования по созданию наноматериалов различного применения и, в частности, металлических сплавов с нанокристаллической структурой, опираются на технологии, при которых образование сплава осуществляется в неравновесных условиях. К таким технологиям относится метод механического сплавления (МС), основанный на использовании динамической деформации смесей порошковых компонентов в высокоэнергетических шаровых мельницах. Благодаря относительной простоте метода, требующего использования мельниц различной конструкции с разной энергонапряженностью помола, возможно получение сплавов в виде порошков, которые могут, иметь как непосредственное применение, так и служить прекурсорами для компактированных материалов.

Процессы механоактивации и механохимического синтеза осуществляются в мельницах с различными конструкционными особенностями и энергетическим воздействием. В настоящее время в лабораторных и промышленных условиях используются несколько типов мельниц: шаровые мельницы планетарного и вибрационного типа, шаровые мельницы – атриторы, мельницы истирающего типа – наковальня Бриджмена и т.д. Для изучения кинетических особенностей механохимических реакций в качестве основного параметра традиционно используется время. В настоящее время установлено, что в различных мелющих агрегатах одинаковые механохимические процессы проходят за различное время. Для сравнения кинетики механосинтеза в различных агрегатах в настоящее время предлагается использовать более универсальный энергетический подход, т.е. оценивать количество деформационной энергии проходящей через образец. Действительно, при механосинтезе компонентов одинаковых систем, с использованием различных мельниц, направление твердофазных реакций имеет сходную тенденцию (образование твердых растворов или интерметаллических соединений). Однако окончательное формирование конечных продуктов или устанавливающееся конечное состояние различно.

В последнее время большое внимание стало уделяться термодинамическим и кинетическим аспектам фазовых переходов при высокоэнергетическом воздействии, а также определению механизмов этих превращений [1].

Движущим фактором фазовых превращений при МС, фактически, является энтальпия образования конечных продуктов, однако, кинетические особенности процессов механохимического синтеза приводят к неравновесным продуктам реакции. Особенности протекающих при механической обработке процессов: импульсный характер механического воздействия и микрогетерогенность, когда процесс происходит не во всей массе твердого вещества, а лишь в особых точках на контактах или в устье трещин. В рамках этих представлений были созданы различные модели процесса, в частности, для случаев взаимодействия между газом и поверхностью твердого вещества и взаимодействия между твердыми веществами.

Существует несколько основных моделей механизмов механосинтеза в металлических системах:

1. модель локальных разогревов, при которой принимается, что площадь контакта составляет $\sim 10^2 - 10^4 \text{ см}^2$, а время контакта $10^{-3} - 10^{-5} \text{ с}$. С учетом этих величин, а также выделения тепла при деформации происходит существенный, вплоть до плавления, локальный разогрев компонентов с последующей фиксацией получаемого состояния;

2. модель деформационного перемешивания, основанная на том, что при периодической деформации в процессах поглощения и рассеяния энергии через вещество проходит значительная часть подводимой энергии удара, а чередование импульсов сжатия и последующей частичной релаксации остаточных напряжений с миграцией структурных дефектов придает подвижность атомной структуре;

3. модель спонтанного сплавообразования при достижении исходными компонентами нанокристаллических размеров;

4. модель образования «зернограничной фазы» подразумевает, что в процессе механоактивации в межзеренных границах создаются термодинамические предпосылки формирования фазы, которая зарождается и растет в процессе механосинтеза;

5. модель межфазных «интерфейсов», которая показывает, что фазообразование происходит при механохимических процессах в межфазных прослойках при достижении ими наноразмеров.

Главной особенностью механосинтезированных сплавов является их нанокристаллическая структура, сформированная на завершающей стадии твердофазного взаимодействия. Образование фаз тесно связано с формированием нанокристаллического состояния и оба эти процесса взаимообусловлены.

Список литературы

1. [1] Gonzalez G., D'Angelo L., Ochoa J., Lara B. and Rodriguez E. The Influence of Milling Intensity on mechanical alloying. // Mat. Sci. Forum 2002, V. 386-388, P. 159-164.

ХАРАКТЕРИСТИКА ШРОТА РАСТОРОПШИ КАК ИСТОЧНИКА ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ В ПИТАНИИ С/Х ЖИВОТНЫХ

Мацнева В.В., Доева Е.Г., Кочиева И.В.

*Северо-Осетинский государственный университет
им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, Россия*

Развитие кормовой базы – важнейший фактор повышения продуктивности скота, поиск полноценного кормового сырья – одна из актуальных задач. Основной целью исследования было выяснить возможность использования в кормовых рационах шрота расторопши – вторичного сырья получения лечебного масла из лекарственного растения. Объектом исследований явился шрот от фирмы производителя ООО «Иван да Марья» Пензенской области, который более широко