

Ж. А. СВАМБАЕВ¹, Е. А. СВАМБАЕВ², С. Т. ТУСУПБЕКОВА¹, Г. А. СУЛТАНБЕКОВ¹,
Ш. Х. ЧОКАЛАКОВ³, А. С. САНСЫЗОВА³, А. СВАМБАЕВ¹

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СОЕДИНЕНИЙ ЛИТИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ТЕПЛОВЫХ РАДИАТОРАХ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Химический элемент литий, широко используемый во всех отраслях производства, представлен в природе в виде двух стабильных и двух искусственных изотопов, элемент относится к группе щелочных металлов.

Время жизни искусственных изотопов лития крайне невелико. Так, период полураспада Li^8 равен 0,841 секунды, а у Li^9 равен 0,168 секунды [1–3].

Литий в сравнении с другими щелочными металлами подобно магнию не способен образовывать квасцы, поэтому именно эти свойства используются в производстве литиевых соединений, так как является тугоплавким и высококипящим металлом. Он имеет значительно более высокую температуру плавления, чем остальные щелочные металлы, и значительно более устойчив по отношению к воздуху, однако, соединяясь азотом воздуха, образует Li_3N , поэтому в виде чистого металла не применяется.

Теплоемкость лития выше теплоемкостей всех известных элементов. В воздухе испарение лития начинается выше 700 °C.

Подобно другим щелочным металлам, литий при комнатной температуре разлагает воду, однако значительно менее энергично (без плавления металла и без вспышки), чем натрий, калий,

а тем более цезий и рубидий. Установлено что литий энергично соединяется с фтором, хлором, бромом, азотом при комнатной температуре, а при нагревании взаимодействует с расплавленной серой или ее парами, двуокисью углерода, углеродом и кремнием [1, 5].

При температуре от 500 до 800 °C литий соединяется с водородом, образуя LiH . Из-за такой активности лития к газам, обычно в составе воздуха, следует хранить металл под слоем парфинового, вазелинового или трансформаторного масла или под керосином в металлических банках.

Литий активно реагирует со многими элементами, образуя всевозможные соединения.

Многими исследователями были отмечены физико-химические, медико-биологические и ветеринарно-токсикологические особенности в характеристике различных солей лития [6, 7].

В ветеринарной практике широко применяют соли лития с антибиотиками в лечении одинаково с натриевыми и калиевыми солями. Соли лития способствуют хорошему проникновению антибиотиков в организм, создавая депо [3, 7, 9, 10].

В лабораторных условиях подвергли анализу соединения лития для выявления теплоусиливающих свойств этих соединений (диаграмма 1).



Диаграмма 1.
Теплота образования
некоторых соединений лития
(ккал/моль)

Исследованиями было установлено, что по теплообразующему свойству на первом месте находится сульфат лития и карбонат лития, а на последнем месте – карбид лития и бромид лития. Учитывая физико-химические свойства элемента лития и соединений, мы нашли применение отдельных солей лития в производстве для увеличения эффективности тепловых радиаторов по повышению коэффициента.

Приведенные в диаграмме соединения лития являются не безопасными для окружающей среды. Из-за высокой химической активности элементарного лития и его токсичности пожаро- и взрывоопасности необходимо применять меры особой предосторожности.

По данным авторов [4–7] и проведенного эксперимента литий, попадая в организм, вызывает общую слабость, потерю аппетита, головокружение, озноб. Необходимо отметить, что токсичность прямо зависит от химического соединения. По данным авторов [1, 3, 7, 10] литий оказывает непосредственное токсическое действие на организм вообще и на центральную нервную систему, почки и желудочно-кишечный тракт в частности. Цыплята, получавшие препараты лития, погибали в разные сроки (диаграмма 3). Поэтому в производственных условиях содержание лития в воздухе не должно превышать 0,025 г/м³ в пересчете на гидрид элемента, считают некоторые авторы [3–7, 8]. Из представленной диаграммы видно, что литий с водородом образует только одно бинарное соединение гидрид лития (LiH), который является типичным представителем группы солеподобных гидридов.

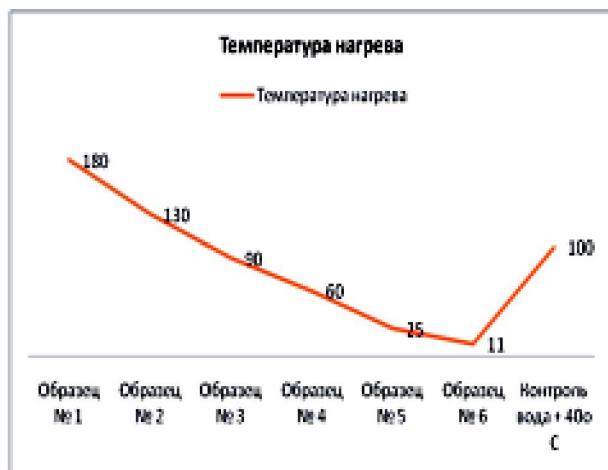


Диаграмма 2. Эффективность некоторых соединений лития в устройствах для обогрева и (%) увеличения тепла

Водород в этих соединениях ведет себя как электроотрицательный элемент.

Карбонат лития – бесцветные кристаллы моноклинной сингонии. Плохо растворим в воде, психотропное средство.

Бромид лития – психотропное вещество (более выраженное), растворим в воде при 20 °C 63,9 %, получают при взаимодействии Li_2CO_3 – карбоната лития с раствором HBr, Li или с Br_2 .

Литиевые соли галогеноводородных кислот, кроме фторида лития, очень хорошо растворяются в воде. Растворы литиевых галогеноводородных кислот тоже очень хорошо растворимы в воде. При этом растворы этих солей способны поглощать из воздуха аммиак, амины и другие примеси, и, кроме того, при изменении температуры они обратимо поглощают пары воды. Это свойство позволило применить хлорид и бромид лития в установках для кондиционирования воздуха.

Учитывая физико-химическое и биофизическое состояние отдельных солей лития, мы проводили испытание по обнаружению теплоувеличивающего коэффициента в системах тепловых радиаторах и получили высокий эффект при использовании отдельных солей лития.

Все испытуемые соединения лития в лабораторных условиях показали, что они в обогревательных элементах усиливают теплоотдачу неодинаково (диаграмма 2). Так, теплоповышающая экономическая эффективность солей лития в системах отопления позволяет сэкономить ресурсы угля, газа, мазута и др. Улучшится экологическая ситуация.

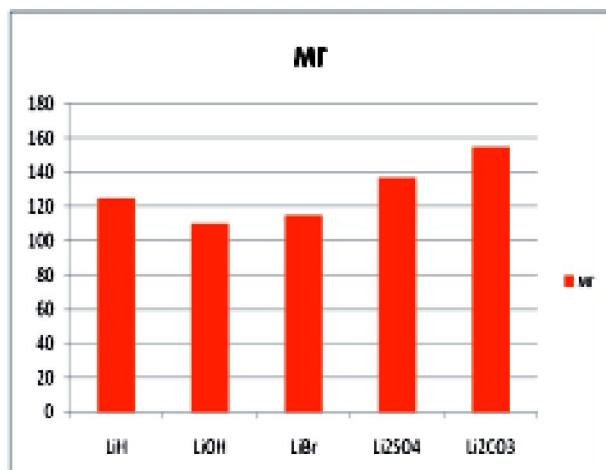


Диаграмма 3. Токсичность некоторых соединений лития, используемых в устройствах для обогрева

Теплоувеличивающее действия лития мы объясняем способностью захватывать тепловые нейтроны. Такое действие зависит от ядра изотопов, которые сильно отличаются друг от друга.

Проведенными опытами установлено, что при эффективном сочетании применения литиевых солей представляется возможность сэкономить топливный материал до 60 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тусупбекова С.Т., Свамбаев Е.А., Свамбаев Ж.А., Султанбеков Г.А., Акмурзаев С.К., Свамбаев А. Влияние токсической дозы урана на содержание DL-б-токоферола и селена в организме // Мат-лы VII Конгресса обогатителей стран СНГ. Московский государственный институт стали и сплавов. Москва, 02-04 марта 2009 года.
2. Свамбаев Ж. А. Обеспечение охраны труда при получении пероксида урана // Мат-лы VII Конгресса обогатителей стран СНГ. Московский государственный институт стали и сплавов. Москва, 02-04 марта 2009 года.
3. Акмурзаев С.К., Свамбаев Ж.А., Тусупбекова С.Т., Свамбаев Е.А., Султанбеков Г.А., Свамбаев А. Фармакологическая активность стабильных изотопов селена // Мат-лы I Международного съезда российских ветеринарных фармакологов и токсикологов «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии» МСХ РФ ФГЦУ ВПО «Санкт-Петербургская Государственная Академия ветеринарной медицины». Санкт-Петербург, 19-22 мая 2009 года.
4. Тусупбекова С.Т., Свамбаев Ж.А., Свамбаев Е.А., Султанбеков Г.А., Свамбаев А., Бахмагамбетова Г.Б., Кауашев С.К. Клинические и биохимические особенности острого отравления организма растворами содержащими уран // Мат-лы III Междунар. конф. «Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека». Томск, 23-27 июня 2009 г.
5. Шитый А.Г., Тусупбекова С.Т., Свамбаев Ж.А., Свамбаев Е.А., Султанбеков Г.А., Бахмагамбетова Г.Б., Свамбаев А., Кауашев С.К. Токсическое воздействие специфических факторов окружающей среды на здоровье населения в Республике Казахстан // Доклады Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса». Г. Иваново, 3-4 марта 2009 года.
6. Тусупбекова С.Т., Свамбаев Е.А., Свамбаев Ж.А., Султанбеков Г.А., Свамбаев А. Оценка последствий чрезвычайных ситуаций в производстве урана // Мат-лы V Междунар. науч.-практ. конф. Тульского гос. ун-та. Тула, 2009. Ч. 2. С. 398.
7. Тусупбекова С.Т., Свамбаев Е.А., Свамбаев Ж.А., Султанбеков Г.А., Свамбаев А. Биологическая оценка безвредности цеолита в рационе животных // Мат-лы V Междунар. науч.-практ. конф. Тульского гос. ун-та. Тула, 2009. Ч. 2. С. 408.
8. Тусупбекова С.Т., Свамбаев Ж.А., Свамбаев Е.А., Султанбеков Г.А., Свамбаев А. Обеспечение безопасного уровня токсических и радиоактивных элементов в рационе животных // Доклады VI Междунар. науч.-практ. конф. «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде». 4-7 февраля 2010 г., г. Семей. Т. 2. С. 267-273.
9. Свамбаев А. Основы токсикологии / Учебник для вузов. Алматы, 2004.
10. Ягодин Г.А., Синегрибов О.А., Чекмаров А.М. Технология редких металлов в атомной технике. М.: Атомиздат, 1974.

Резюме

Мақала авторлары литий химиялық элементінің түздарын тексерудің арқасында олардың жылу қуатын арттыру касиетін дәлелдей отыр.

Summary

Authors have proved that all connections of lithium in laboratory conditions unequally strengthen heat feedback. By results research it is revealed connections of lithium raising warmly feedback which will provide will save a fuel material for reception of thermal energy.

УДК 669.3.053

¹ТОО “FTB Company”, г. Алматы;

²КазНУ им. аль-Фараби,

³ТОО “Shake Energy Company” Поступила 22.02.10г.