

## НОВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МОЗЫРСКОМУ РАССОЛУ

*А.М. Язневич*

Научный руководитель – к.х.н., доцент *И.А. Шнып, В.А. Герасимова*  
*Белорусский национальный технический университет*

Водные растворы хлоридов кальция и магния - солей, обладающих большой растворимостью, интересны вследствие наличия у них весьма низких температур замерзания (до  $-50^{\circ}\text{C}$ ). Этим обусловлено довольно широкое применение их в качестве антифризов и антигололедных средств. Дешевизна и доступность этих солей говорят о возможности еще более широкого применения их в ряде отраслей техники и народного хозяйства.

Ввиду того, что хлориды кальция и магния почти всегда имеют в качестве примеси хлористый натрий, а природные рассолы, содержащие  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{MgCl}_2$  насыщены поваренной солью представляют интерес изучить природный мозырский рассол. Этот рассол добывается откачкой из скважин или как попутный продукт при разработке нефтяных месторождений.

Он является полиметаллическим водным концентратом, который содержит ряд макрокомпонентов (хлор, натрий, кальций, магний и др.) и микрокомпонентов (рубидий, железо, алюминий, барий, никель и др.).

По физико-химическим показателям соответствует значениям, приводимым в таблице.

Наименование показателя	Значение
1. Внешний вид 2. Плотность, $\text{кг}/\text{м}^3$ 3. Массовая доля сухих веществ, % 4. Содержание ионов, % от мас-совой доли сухих веществ хлора кальция магния 5. Водородный показатель (рН)	Жидкость бесцветная или с желтоватым оттенком, без запаха 1200 - 1300 25,0 - 35,0 56,0 - 66,0 6,0 - 21,0 0,5 - 3,5 4,5 - 6,6

Полиметаллический водный концентрат пожаро- и взрывобезопасен. По степени воздействия на организм человека относится к веществам 3 класса опасности в соответствии с СанПиН 11 - 19 (приложение 1, пункт 783).

Определение температуры замерзания указанного рассола проводилось визуальнометрическим методом, т.е. путем охлаждения рассола и определения температур появления и исчезновения первых кристаллов твердой фазы. В качестве охлаждающей среды применялся насыщенный спиртовой раствор твердого углекислого газа, температура кристаллизации определялась при помощи термометра с ценой деления  $0,2^{\circ}\text{C}$ . Температура замерзания природного высококонцентрированного рассола оказалась равной  $-25^{\circ}\text{C}$ , что позволяет рекомендовать его в качестве антигололедного средства на автомобильных дорогах при температурах окружающей среды до  $-20^{\circ}\text{C}$ .

## РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ДЕТОКСИКАЦИИ ЦИАНИДСОДЕРЖАЩИХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

*О.А. Мартыненко*

Научный руководитель – к.т.н., доцент *Л.Г. Петрушенко*  
*Белорусский национальный технический университет*

Цианидный метод широко применяется для извлечения благородных металлов и в процессах гальванотехники. Однако цианиды являются чрезвычайно токсичными веществами. Рассмотрены альтернативные варианты: тиомочевина, галогены, аммиак. Однако цианид является наиболее эффективным и самым распространенным в процессе выщелачивания.

Поэтому встает проблема обезвреживания отработанных цианидов.

В литературе обсуждены различные способы обезвреживания цианидных растворов. Предлагаются способы разрушения цианидов до получения азота и оксида углерода (IV), включая обработку хлорной известью, сульфатом железа (II), оксидом серы (IV), озоном, УФ - облучением, биоорганизмами и др. Выбор способа очистки определяется многими факторами.

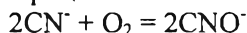
Для очистки концентратов с содержанием  $CN^- > 6,24$  г/л рекомендовано электролитическое окисление или разбавление до концентраций  $CN^- < 6,24$  г/л. Для растворов с концентраций  $CN^- < 6,24$  г/л рекомендовано щелочное хлорирование с применением хлора или  $NaClO$  и озонирование. Электролитическое окисление  $CN^-$  является идеальным для очистки концентрированных растворов. Эффективность процесса хлорирования во многом зависит от значения pH среды. Хлорирование проводят, как правило, в интервале значений pH =8- 11,0 в зависимости от стадии процесса. Экспериментальным путем подбирается соотношение окислитель - цианид-ион, а также продолжительность процесса детоксикации. Причем известно, что растворы, содержащие цианиды натрия, калия, кадмия и цинка обрабатывают в течение 30 минут на первой стадии и 1 час на второй стадии. Цианиды же золота, серебра и никеля требуют более длительной обработки.

Более дешевым по сравнению со щелочным хлорированием является детоксикация отходов оксидом серы (IV), который подают в контактный чан в газообразном или жидком виде. Туда же добавляют щелочь для создания pH 7 - 10, сульфат меди (II) в качестве активатора, Этот метод можно использовать также для полного разрушения цианидов.

Особенно актуально и эффективно применение экологически чистых окислителей, к которым относят пероксид водорода. Преимуществом пероксидного метода очистки сточных вод является отсутствие вторичного загрязнения среды продуктами разложения окислителя. Данный метод технологичен и позволяет проводить процесс в широком интервале значений pH среды и температур.

Известно, что под действием окислителей цианиды превращаются в безвредные цианаты.

Процесс возможно протекает по уравнениям:



$CN^- + H_2O_2 = CNO^- + H_2O$  и др. в зависимости от применяемого детоксикатора.

В настоящей работе в качестве детоксикаторов цианида использовали пероксид водорода, перманганат натрия.

Исследовали растворы с содержанием  $CN^-$  - ионов 0,0182 г/л и 17,6 г/л. Установлено, что применение пероксида водорода и гипохлорита натрия эффективно при любых концентрациях  $CN^-$  - ионов. Причем, его использование наиболее рационально при малых концентрациях  $CN^-$  - ионов в растворе электролита (0,0624 г/л через 24 часа), чем при больших(0,8 г/л). Кроме того, использование разбавленного раствора пероксида водорода (7,5%) эффективнее (0,05 г/л через 24 часа) использования концентрированного (30%) раствора пероксида водорода (0,09 г/л через 24 часа).

## ИЗВЛЕЧЕНИЕ СЕРЕБРА ПУТЕМ ПЛАВКИ ШИХТЫ

*Т.Н. Стрижевская*

Научный руководитель – *И.Б. Проворова*

*Белорусский национальный технический университет*

В данной работе были проведены экспериментальные исследования по прямому выделению серебра из золы фотобумаги путем плавки шихты состава: зола - 100 г,  $Na_2CO_3$  - 100 г,  $NaNO_3$  - 10 г,  $B_2O_3$  - 20 г.

Установлено, что степень извлечения серебра в виде королька составлял 58-60%. Расплав получается достаточно вязким, что не позволяет всему выделившемуся серебру собраться на дне тигля.

Для сравнения энергозатрат была изучена система зола- $Na_2CO_3$ . Навеску золы перетирали