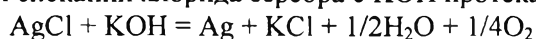


с безводной содой и подвергали термообработке при 500-550⁰С в течение 1 - 4 часов. Полученный спек охлаждали, измельчали и выщелачивали водой с выделением продукта, содержащего в основном нерастворимые соли бария и металлическое серебро, которое затем вымывали азотной кислотой. Из раствора, отделенного от солей бария извлекали серебро. Процент извлечения серебра в этом случае достигал 85-87%. Достоинством этого метода является практически отсутствие существенных потерь серебра. Недостатки метода - большой расход соды, на 100 г золы \approx 100-150 г соды, что для низкоконцентрированного сырья, каким является зола фотобумаги, экономически не рентабельно, к тому же сравнительно не высокая степень извлечения серебра (85-87%) объясняется, по-видимому, не полным взаимодействием соединений серебра и соды.

Проанализирован способ переработки солей серебра с использованием гидроксидов калия или натрия. При взаимодействии 5 - 6 м раствора КОН с хлоридом серебра при 60⁰С в течение 2 часов степень извлечения серебра составила \approx 45-50%. При использовании пирометал-лургического способа с 50% избытком КОН при температуре 450⁰С в течение 2 часов степень извлечения серебра из AgCl увеличивалась до 89%. При использовании двукратного количества КОН и также температурно-временных условий степень извлечения серебра возросла до 99%. При спекании хлорида серебра с КОН протекает следующая реакция:



Опыт проводили следующим образом. Навеску NaOH помещали в емкость из нержавеющей стали и в печи доводили до температуры 400-450⁰С. В полученный раствор мелкими дозами добавляли золу фотобумаги. Результаты эксперимента приведены в таблице.

Результаты переработки золы фотобумаги с использованием расплава щелочи

№№ сост.	Состав, г		Темпе- ратура	Сод. серебра в золе по анализу,г	Масса выделен. полуфаб- риката,г	Сод. серебра в полуфабр. %	Масса выдел. серебра, г	% извл. сере- бра
	Зола	Щелочь NaOH						
1	100	150	450- 500	1,7	1,598	59,7	0,954	56,1
2	100	200	- // -	1,7	1,497	76,4	1,144	67,3
3	100	210	- // -	1,7	1,503	83,2	1,251	73,6
4	100	220	- // -	1,7	1,439	92,5	1,331	78,3
5	100	250	- // -	1,7	1,515	92,8	1,406	82,7
6	100	300	- // -	1,7	1,517	93,0	1,411	83,0

В отличие от нитрит-нитратного плава процесс взаимодействия золы и расплава щелочи протекает более спокойно. Отсутствует процесс разбрызгивания расплава, уменьшается пылеунос, но порошок соединений бария, полученный после растворения серебра, серого цвета, что свидетельствует о не полном удалении углерода из золы.

УТИЛИЗАЦИЯ ЗОЛЫ ИЗ ФОТОБУМАГИ

Д.И. Боровик

Научный руководитель – к.т.н., доцент *Е.А. Евсеева*
Белорусский национальный технический университет

В работе проводились исследования по извлечению серебра из золы фотобумаги с применением коллекторов серебра, в качестве которых использовался гранулированный алюминий, а также порошки свинца и меди.

Использование коллекторов благородных металлов возможно только в случае получения жидкотекучего шлака. Основными компонентами такого шлака являются SiO₂:Fe₂O₃:Na₂CO₃ (20в.ч.:30в.ч.:50в.ч.). К вышеуказанным компонентам добавляли известь (CaO) в количестве до 10% от веса золы.

Для материала не содержащего оксидов железа применяли шихту следующего состава: зола - 80 г, сода - 125 г, Fe_2O_3 - 100 г, CaO - 8 г, PbO - 20 г, уголь - 5 г.

Для промывки этой шихты после ее расплавления применяли смесь: сода - 5 г, PbO - 30 г, уголь - 2 г.

Опыт проводили следующим образом. Шихту вышеуказанного состава тщательно перетирали в фарфоровой ступке и помещали в шамотный тигель на 2/3 его объема. Сверху шихту засыпали защитным слоем 3 - 5 мм, состоящим из смеси буры и соды (1:2). Смесь нагревали до плавления и затем расплав промывали вышеуказанной смесью восстанавливая свинец до металла, капли которого промывали расплав, собирая соединения, содержащие серебро.

После охлаждения королек свинца отделяли от шлака и после растворения выделяли серебро. Степень извлечения серебра по данному методу составила в среднем из 4 опытов 95,7%. Хотя указанный метод позволяет резко повысить степень извлечения серебра из золы фотобумаги, он имеет ряд недостатков (значительный расход реагентов, использование высоких температур).

С целью удешевления процесса в качестве коллектора использовали оксид меди (CuO). Учитывая, что в золе содержится достаточное количество углерода, восстановители в шихту не добавляли. В состав шихты включали: золу - 100 г, соду - 100 г, буру - 15 г, CuO - 10 г.

Шихту тщательно перемешивали, помещали в шамотный тигель и нагревали до 1200°C в восстановительной среде.

В процессе термообработки в расплаве образовывались микрочастицы меди, которые опускались на дно тигля, растворяли по пути все серебросодержащие соединения.

После окончания процесса расплав вымывали из тигля и отделяли королек меди от шлака. Полученный королек растворяли в азотной кислоте (1:1) и осаждали серебро.

При тигельной плавке с использованием в качестве коллектора CuO медь плавится при температуре 1083°C и действует, как коллектор после расплавления шихты, в которой она находится во взвешенном состоянии. Таким образом, медь собирает (растворяет) благородные металлы в отличие от PbO не до, а после плавления шихты. Степень извлечения серебра при использовании тигельной плавки с CuO составила в среднем из 4 опытов - 97,7%.

Другое преимущество меди, как коллектора, заключается в ее меньшей по сравнению со свинцом летучести. Третье преимущество меди заключается в возможности использования больших, чем со свинцом навесок золы.

СИНТЕЗ И СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОКСИДНОЙ СИСТЕМЫ Ce-Zr-Al-O

Косарева Ю.А.

Научные руководители – к.х.н., доцент *Горошко Н.Н., Фролова Е.В.*
Белорусский государственный университет

В связи с постоянно ухудшающимся экологическим состоянием окружающей среды в последние годы все большее внимание привлекает проблема очистки отработанных газов автомобилей. Система $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ представляет интерес в качестве одного из компонентов трехцелевого катализатора (three-way catalyst, TWS) дожига автомобильных выхлопов [1]. Активным компонентом в этой системе является диоксид церия (CeO_2) за счет высокой кислородной емкости, которая зависит от структуры материала, и подвижности равновесия в паре $\text{Ce}^{3+} \leftrightarrow \text{Ce}^{4+}$. Легирование диоксидом циркония позволяет увеличить подвижность кислорода, что облегчает переход $\text{Ce}^{3+} \leftrightarrow \text{Ce}^{4+}$, и предотвратить спекание, сопровождающееся уменьшением удельной поверхности материала. Более того, введение циркония расширяет интервал рабочих парциальных давлений кислорода [2]. Комбинирование твердых растворов $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2$ с оксидом алюминия повышает термическую стабильность материала.