

№ 734

**МИСиС**

---

Л.С. Стрижко

С.М. Урусова

Г.Г. Божко

# **Металлургия благородных металлов**

Лабораторный практикум

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

№ 734

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ СТАЛИ и СПЛАВОВ**  
Технологический университет



Кафедра металлургии цветных, редких и благородных металлов

Л.С. Стрижко

С.М. Урусова

Г.Г. Божко

# **Металлургия благородных металлов**

Лабораторный практикум

Допущено учебно-методическим объединением по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности Металлургия цветных металлов

УДК 669.21/23  
С85

Рецензент  
д-р техн. наук, проф. *В.А. Бочаров*

**Стрижко Л.С., Урусова С.М., Божко Г.Г.**  
С85 **Металлургия благородных металлов: Лаб. практикум.** –  
М.: МИСиС, 2006. – 53 с.

Лабораторный практикум по курсу «Металлургия благородных металлов» содержит шесть лабораторных работ и практически охватывает все разделы курса, содержит химические свойства, сырьевые материалы и промпродукты металлургического производства. При выполнении лабораторных работ студенты знакомятся с важнейшими стадиями переработки золотосодержащих руд: рудоподготовки, цианирования, выделения золота и серебра из цианистых растворов, плавки и купелирования. Студентам предоставляется возможность предложить свою технологию переработки различных руд, рассчитать расход реагентов и сравнить полученные результаты с полученными практически показателями.

Предназначен для студентов, обучающихся по специальности 150102 (1102) «Металлургия цветных металлов».

## СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа 1. Химические соединения золота, серебра, платины и палладия.....	4
Лабораторная работа 2. Изучение форм нахождения самородного золота в рудах .....	17
Лабораторная работа 3. Выщелачивание золотосодержащей руды цианистым раствором с определением расхода реагентов .....	22
Лабораторная работа 4. Осаждение золота и серебра из цианистых растворов цинковой пылью .....	34
Лабораторная работа 5. Купелирование и разваривание золотосеребряного королька .....	39
Лабораторная работа 6. Сорбционное цианирование золотосодержащей руды с использованием анионита АМ-2Б. Элюирование золота и серебра со смолы АМ-2Б растворами тиомочевины .....	44
Приложения .....	50

## Лабораторная работа 1

### ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ЗОЛОТА, СЕРЕБРА, ПЛАТИНЫ И ПАЛЛАДИЯ

(4 часа)

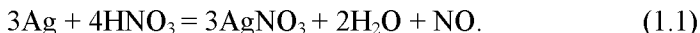
#### 1.1. Теоретическая часть

Серебро и золото, платина и палладий малореакционно способны. Они слабо взаимодействуют с кислотами, почти не взаимодействуют с щелочами.

Ознакомимся с основными свойствами благородных металлов, с которыми мы встречаемся при металлургической переработке руд.

**Серебро** – белый, блестящий, мягкий и ковкий металл ( $t_{\text{пл}} = 961\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), обладающий высокой электро- и теплопроводностью. Серебро менее реакционноспособно, чем медь. Металл растворяется в окисляющих кислотах и в растворах цианидов в присутствии кислорода или пероксида водорода.

Исходным соединением для изучения реакций серебра служит азотнокислое серебро, получаемое растворением металлического серебра в азотной кислоте при нагревании по реакции



Азотнокислое серебро очень хорошо растворимо в воде и спирте, плавится при  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  и разлагается при  $450\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ядовито. Под действием света, а также при соприкосновении с органическими веществами разлагается с выделением черного мелкозернистого металлического серебра.

Галоидные кислоты и щелочные галоиды разлагают  $\text{AgNO}_3$  в растворе с образованием галоидных солей серебра:  $\text{AgCl}$  – белого цвета,  $\text{AgBr}$  – желтовато-белого цвета и  $\text{AgI}$  – желтого цвета.

Хлористое серебро легко растворяется в аммиаке вследствие образования комплекса, в концентрированной соляной кислоте, крепком растворе поваренной соли, цианистом калии, гипосульфите, роданистом аммония, расплавленных свинце и цинке:

