Игнатович Александр Сергеевич Извлечение меди и рения из растворов аммиачного выщелачивания медных некондиционных концентратов

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Игнатович Александр Сергеевич

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1 СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА МЕДИ, СЕРЕБРА И РЕНИЯ

1.1 Характеристика сфер потребления меди

1.2 Месторождения меди

1.3 Гидрометаллургия меди

1.4 Химические и физические свойства рения

1.5 Распределение и распространенность рения

1.6 Типы запасов рения

1.6.1 Порфировые отложения

1.6.2 Жильные месторождения

1.6.3 Месторождения меди в осадочных отложениях

1.6.4 Урановые месторождения

1.6.5 Магматические месторождения никеля-меди-платиновой группы элементов (ПГЭ)

1.7 Мировые ресурсы и производство рения

1.7.1 Актуальное состояние мировых ресурсов и производства

1.7.2 Перспективы добычи

1.8 Мировой рынок и стоимость рения: предыстория и актуальное состояние

1.9 Методы извлечения, обработки и обогащения рения

1.10 Технические характеристики рения и его производных и их использование

1.11 Переработка и повторное использование

1.11.1 Катализаторы

1.11.2 Суперсплавы

1.12 Способы замещения рения

1.13 Выводы по главе

ГЛАВА 2 ОБЪЕКТ, МЕТОДЫ И МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Объект исследований

2.1.1 Раствор выщелачивания

2.1.2 Экстрагент LIX 84-[

2.1.3 Сорбенты

2.2 Реактивы, применявшиеся в исследовании

2.3 Методы анализа

2.3.1 Рентгенофлуоресцентный анализ

2.3.2 Фотометрическое определение рения

2.4 Методика сорбции

2.4.1 Подготовительные этапы сорбции

2.4.2 Методика проведения сорбции-десорбции в динамических условиях

2.4.3 Методика проведения сорбции-десорбции в статических условиях

2.5 Методика экстракции и реэкстракции

2.5.1 Экстракция

2.5.2 Реэктракция

2.6 Выводы по главе

ГЛАВА 3 ИЗВЛЕЧЕНИЕ РЕНИЯ ИЗ АММИАЧНЫХ РАСТВОРОВ

3.1 Подбор анионита

3.2 Анализ равновесных кривых распределения при сорбции рения слабоосновными анионитами АВ 17-8, РигоШе А103Р1ш и РигоШе РРА100

3.3 Кинетические особенности сорбции рения из аммиачных водных растворов

3.4 Десорбция перренат-ионов из анионита PuroHte PPA100

3.5 Выводы по главе

ГЛАВА 4 ИЗВЛЕЧЕНИЕ МЕДИ ИЗ АММИАЧНЫХ РАСТВОРОВ

4.1 Подбор экстрагента

4.2 Экстракционное извлечение меди

4.3 Выводы по главе

ГЛАВА 5 ТЕХНОЛОГИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЕДИ И РЕНИЯ ИЗ АММИАЧНЫХ РАСТВОРОВ

5.1 Обогащение медистых песчаников и автоклавное аммиачное выщелачивание некондиционных концентратов Джезказганской обогатительной фабрики

5.2 Переработка раствора выщелачивания некондиционного концентрата джезказганского месторождения с получением товарной продукции

5.3 Экономическая оценка рентабельности переработки раствора выщелачивания некондиционного концентрата джезказганского месторождения

5.4 Выводы по главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

114

ВВЕДЕНИЕ