**МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №2**

по дисциплине «Теория и практика разделения и рафинирования металлов»

Преподаватель: ассистент-профессор каф. «Металлургические процессы, теплотехника и технология специальных материалов» Усольцева Г.А.

**Задача № 1 (вариативная)**

Выполнить реферат объемом 5-7 страниц на одну из перечисленных в таблице 1 тем. Выбор варианта и подбор литературы осуществить самостоятельно. Примерная литература приведена в конце задания.

Таблица 1 – Тематика рефератов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер варианта | Наименование темы | Методические указания для выполнения реферата |
| 1 | Примеры использования методов разделения близких по свойствам металлов | Описать физико-химические основы процессов разделения и их аппаратурное оформление |
| 2 | Методы рафинирования металлов до полупроводниковой чистоты | Перечислить и дать краткое описание методов |
| 3 | Рений и его свойства | Описать сырьевые источники рения. Дать основные физические и химические свойства рения  |
| 4 | Попут­ное извлечение рения в производстве меди | Описать извлечение рения в производстве меди, дать технологическую схему и оборудование |
| 5 | Методы разделения циркония и гафния | Описать сущность методов, аппара­турное оформление, их сравнение |
| 6 | Ректификационная очистка титана от кремния  | Описать режим работы ректификационной колонны, подготовка сырья, состав исходного материала, распределение примесей, условия проведения процесса |
| 7 | Получение рения | Описать методы получения рения |
| 8 | Иодидное рафинирование циркония | Описать сущность метода, аппаратур­ное оформление и поведение сопутствующих примесей |

**Задача № 2 (вариативная)**

При цементации меди из раствора за А минут осаждается В % меди. Считая, что реакция имеет первый порядок по меди, определить, какое количество меди осаждается за С минуты. Величины А, В и С приведены в таблице 2 с вариантами.

Таблица 2 – Варианты для выполнения задачи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | А, минут | В, % меди (х) | С, минут (τ2) |
| 1 | 20 | 85 | 5 |
| 2 | 30 | 92 | 8 |
| 3 | 40 | 98 | 12 |
| 4 | 35 | 94 | 15 |
| 5 | 15 | 78 | 6 |
| 6 | 22 | 81 | 4 |
| 7 | 12 | 71 | 3 |
| 8 | 18 | 79 | 7 |

***Методические указания***

1. Константа скорости реакции цементации определяется по формуле:



где *х* – количество вещества (В), прореагировавшего за время τ,

*С0* – исходная концентрация вещества (обычно при решении в масс. % принимается равной 100 %),

*τ = А* - время протекания реакции.

1. Для τ2 = С мин при рассчитанной величине К, мин–1 получаем искомое количество осаждаемой меди:



откуда получим *х* = …… %.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ** для выполнения рефератов

1. Беляев А.И.. Физико-химические основы очистки металлов и полупро­водниковых материалов. - М.: Металлургия, 1973. - 220 с.
2. Зеликман А.Н., Вольдман Г.М., Беляевская Л.В.. Теория гидрометал­лургических процессов. - М.: Металлургия, 1983. - 423 с.
3. Вольский А.Н., Сергиевский Е.М.. Теория металлургических процес­сов. - М.: Металлургия, 1968. - 343 с.
4. Погорелый А.Д.. Теория металлургических процессов. - М.: Металлур­гия, 1971. - 503 с.
5. Вольдман Г.М.. Основы экстракционных и ионообменных процессов гидрометаллургии. - М.: Металлургия, 1982. - 375 с.
6. Коленкова М.А., Крейн О.Е.. Металлургия рассеянных и легких редких металлов. - М.: Металлургия, 1977. - 360 с.
7. Байконурова А.О.. Извлечение ванадия из техногенного сырья. - Ал­маты: КазНТУ, 2004. - 184 с.
8. Тананаев И.В., Шпирт М.Я.. Химия германия. - М.: Химия, 1967. -451 с.
9. Байконурова А.О.. Теоретические и технологические основы экстрак­ционного и сорбционного извлечения свинца, цинка и ванадия хелатообра- зующими реагентами. Дисс. докт. техн. наук - Алматы: КазНТУ, 2004. - 320 с.
10. Букин В.И., Игумнов М.С., Сафонов В.В. основы обогащения и пере­работки вторичного сырья, содержащего редкие и благородные металлы. Учебное пособие. - М.: МИТХТ, 2003. - 102 с.
11. Химия экстракции /Отв. ред. докт. хим. наук Михайлов В.А. - Ново­сибирск: Наука. Сибирское отделение, 1984. - 256 с.
12. Основы жидкостной экстракции /Под ред. Ягодина Г.А. - М.: Химия, 1981.-400 с.
13. Меретуков М.А. Процессы жидкостной экстракции в цветной метал­лургии. - М.: Металлургия, 1985. - 222 с.
14. Гудима Н.В., Шейн Я.П. Краткий справочник по металлургии метал­лов. - М.: Металлургия, 1975. - 535 с.
15. Зеликман А.Н., Меерсон Г.А. Металлургия редких металлов. - М.: Металлургия, 1973. - 607 с.
16. Химия и технология редких и рассеянных элементов. Ч. 1, 2, 3 /Под ред. Большакова К.А. Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1976.
17. Резник А.М., Байконурова А.О. Экстракционные методы извлечения ванадия //Экспресс-информация. - Сер.07. - Вып.90 (724). - Алма-Ата: КазНИИНТИ. 1979. - 32 с.
18. Золотов Ю.А. Экстракция внутрикомплексных соединений. - М.: 1968.-314 с.
19. Меретуков М.А. Процессы жидкостной экстракции и ионообменной сорбции. - М.: Металлургия, 1978. - 120 с.
20. Б.В. Громов. Введение в химическую технологию урана. - М.: Атом- издат, 1978. - 280 с.
21. Ю.В. Смирнова, З.И. Ефимова, Д.И. Скороварова, Г.Ф. Иванов. Гид­рометаллургическая переработка уранорудного сырья /Под ред. Д.И. Скоро­варова. - М.: Атомиздат, 1979. - 280 с.
22. Я.М. Стерлин. Металлургия урана. - М.: Гос. изд-во литературы в об­ласти атомной науки и техники, 1962. - 419 с.
23. Г.М. Вольдман, А.Н. Зеликман. Теория гидрометаллургических про­цессов. - М.: Интермет Инжиниринг, 2003. - 462 с.
24. В.А. Луганов, А.О. Байконурова, Е.Н. Сажин. Основы гидрометал­лургических процессов. - Алматы: КазНТУ, 2005. - 219- с.
25. В.А. Луганов, А.О. Байконурова, Н.М. Комков, Е.Н. Сажин. Теорети­ческие основы гидрометаллургических процессов. Экстракционные и ионо­обменные процессы. - Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2004. - 104 с.
26. А. Менлибаев, А.М. Интыкбаев, Б.О. Дуйсебаев. Основное оборудо­вание в технологии производства урана. Ч. 1. - Алматы: Бастау, 2004. - 342 с.
27. Б.Н. Судариков и др. Процессы и аппараты урановых производств.
* М.: Машиностроение, 1969. - 462 с.
1. Язиков В.Г., Забазнов В.Л., Петров Н.Н. и др. Геотехнология урана на месторождениях Казахстана. - Алматы: 2000. - ...с.
2. Стрижко Л.С. Металлургия золота и серебра. - М.: МИСИС, 2001.
* 333 с.
1. Зеликман А.Н. Металлургия тугоплавких редких металлов. - М.: Ме­таллургия, 1986. - 440 с.
2. Химия и технология редких и рассеянных элементов. Т. 1, 2. /Под ред. Большакова К.А. - М.: Высшая школа, 1969.
3. Резник А.М., Байконурова А.О. Экстракционные методы извлечения ванадия. - Алма-Ата: КазНИИНТИ, 1979. - 32 с.
4. Букин В.И., Резник А.М., Васильченко С.В., Гранат Н.А. Современ­ное состояние и перспективы использования процессов экстракции при ам­миачной переработке никель- и кобальтсодержащего сырья. Обзорная инфор­мация. Серия: Производство тяжелых цветных металлов. -М.: ЦНИИЭиИЦМ, 1983. - 59 с.
5. Бейсембаев Б.Б., Кунаев А.М., Кенжалиев Б.К. Теория и практика кучного выщелачивания меди. - Алматы: Гылым, 1998. - 346 с.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***№*** | ***Качество выполнения работ*** | ***Диапазон оценки (макс 10 баллов)*** | ***Получено балл*** |
| *1* | *Не выполнено* | *0* |  |
| *2* | *Выполнено*  | 5 |  |
| *3* | *Самостоятельная систематизация материала* | 1 |  |
| *4* | *Выполнение требуемого объема и в указанный срок* | 1 |  |
| *5* | *Использование дополнительной научной литературы* | 1 |  |
| *6* | *Уникальность выполненного задания* | 2 |  |
|  | *Итого* | 10 |  |