

Оглавление

Предисловие	3
Введение	4
Глава 1. Современные представления о механизмах протекания реакций окисления-восстановления	6
Глава 2. Реакционная способность хлорсодержащих окислителей	13
Глава 3. Реальные окислительно-восстановительные потенциалы и окисление минералов урана и молибдена	20
Глава 4. Роль гидролизированных форм железа (III) в процессах гетерогенного окисления урана (IV)	30
4.1. Значение ионного состава растворов Fe (III) при растворении диоксида урана	30
4.2. Кинетика взаимодействия UO_2 и Fe (III)	37
4.3. Оптимальная область pH при растворении UO_2 с участием различных окислителей и ионов железа (III)	46
4.4. Обобщенные положения, вытекающие из современных представлений о механизмах протекания реакций окисления-восстановления	50
Глава 5. Окислительная способность марганецсодержащих соединений	53
5.1. Некоторые природные и синтетические соединения марганца и их окислительная способность	53
5.2. Диоксид марганца как окислитель	60
5.3. Реакционная способность соединений марганца (VI) и (VII). Окисление диоксида урана мanganатами и перманганатами в карбонатной среде	70
Глава 6. Реакционная способность азотсодержащих окислителей	81
6.1. Азотная кислота	81
6.2. Азотистая кислота	88
6.3. Окисление UO_2 и U_3O_8 оксидами азота	98

Глава 7. Применение азотистой кислоты в качестве окислителя при выщелачивании урановых и ураномолибденовых руд	108
7.1. Нитрозилсерная кислота — эффективный окислитель в гидрометаллургии урана и молибдена	108
7.2. Использование азотистой кислоты при подземном выщелачивании урана из руд	117
7.3. О получении HNO_2 и HNSO_3 на месте их потребления	127
Глава 8. Гетерогенные процессы окисления-восстановления в неводных средах	134
8.1. Введение	134
8.2. Устойчивость экстрагентов и разбавителей к азотной кислоте	138
8.3. Растворение оксидов урана в растворах экстрагентов, насыщенных минеральными кислотами	139
8.4. Оксиды азота как окислители UO_2 в неводных средах	146
8.5. Роль воды в процессе гетерогенного растворения диоксида урана в неводных растворителях	148
8.6. Исследование продуктов взаимодействия оксидов азота с органическими растворителями	151
8.7. Влияние формы нахождения азотной кислоты в системе ТБФ— HNO_3 на процесс окисления и растворения UO_2	155
8.8. Растворение оксидов урана в растворах Д2ЭГФК	161
8.9. Растворение UO_2 в системе TOA—HNO_3	167
8.10. Растворение оксидов урана в сольватах азотной кислоты с нефтяными сульфоксидами	169
8.11. Окисление и растворение диоксида урана в сольватах HNO_3 с кислородсодержащими растворителями	172
8.12. Кинетика растворения диоксида урана в сольватах азотной кислоты	175
Глава 9. Примеры применения процессов окисления и растворения в неводных средах	189
9.1. Растворение химических концентратов урана в сольвате азотной кислоты	189
9.2. Растворение ТВЭЛов	191
9.3. Экстракционное выщелачивание урана и молибдена из руд	192
9.4. Окисление железа (II) в системе $\text{FeSO}_4\text{—HNO}_3\text{—H}_2\text{SO}_4\text{—H}_2\text{O—ТБФ}$	196
9.5. Растворение соединений тантала, ниобия, титана в неводных средах	212

Глава 10. Кислород как окислитель в гидрометаллургии урана	218
10.1. Факторы, определяющие реакционную способность диоксида урана при взаимодействии с молекулярным кислородом	226
10.2. Использование кислорода в качестве окислителя U (IV) при карбонатном подземном выщелачивании	241
Глава 11. Озон и его использование в гидрометаллургии	248
11.1. Озон и некоторые его основные свойства	248
11.2. Области применения озона	251
11.3. Возможность использования озона в гидрометаллургии урана, золота и других процессах	252
11.4. Некоторые способы повышения эффективности использования озона	264
Глава 12. Пероксид водорода	283
12.1. Общие сведения о пероксидных соединениях	283
12.2. Способы получения пероксида водорода	287
12.3. Химические свойства пероксида водорода	294
12.4. Окисление диоксида урана пероксидом водорода в сернокислой среде	301
12.5. Окисление диоксида урана пероксидом водорода в карбонатной среде	311
Глава 13. Перспектива использования смесей диоксида серы и кислорода (воздуха) в гидрометаллургии	319
13.1. Окисление двухвалентного железа и диоксида серы смесями SO_2 и O_2 с участием ионов трехвалентного железа	320
13.2. Окисление двухвалентного железа смесями кислорода и SO_2 с участием Cu^{2+} в качестве катализатора (система $\text{Fe}-\text{Cu}-\text{SO}_2/\text{O}_2$)	332
13.3. Окисление HSO_3^- и SO_2 кислородом при каталитическом участии Mn^{2+} и озона	335
13.4. О применении смеси SO_2 и кислорода для выщелачивания урана из руд	339
Глава 14. Природные комплексоны — интенсификаторы выщелачивания урана из руд	347
14.1. Перспектива применения гуминовых веществ в гидрометаллургии	347
14.2. Лигнины, их свойства и перспективы использования в гидрометаллургии	354
14.3. Лигносульфонат аммония — добавка, интенсифицирующая сернокислотное выщелачивание урана из руд	358

14.4. Полевые испытания серноокислотного ПВ урана с использованием литносульфоната аммония	366
Глава 15. Редокс-процессы при выщелачивании золота и серебра	375
15.1. Окислительно-восстановительные реакции и цианидное растворение золота и серебра	392
15.2. О тиосульфатном выщелачивании золота и серебра	409
15.3. О хлоридной гидрометаллургии золота и серебра	418
15.4. Йод-йодидное выщелачивание (растворение) золота (и Ag) из минерального сырья	433
15.5. Бромное выщелачивание золота (и Ag)	442
15.6. О получении брома и йода	447
Глава 16. Выщелачивание сульфидных руд и концентратов с использованием в качестве окислителей соединений железа (III) и меди (II)	454
16.1. Окислительное выщелачивание меди и цинка из сульфидных концентратов с помощью сульфата трехвалентного железа	462
16.2. Окислительное растворение галенита кислыми растворами Fe (III) ...	466
16.3. Окислительное выщелачивание никеля и железа из сульфидных медных концентратов с использованием CuSO_4	467
16.4. Об обосновании выбора эффективных растворителей сульфидных минералов	470
Глава 17. Некоторые нетрадиционные способы интенсификации процессов выщелачивания	477
17.1. Ультразвук и интенсификация процессов выщелачивания	482
17.2. Электроимпульсная обработка минерального сырья и интенсификация процессов выщелачивания	484
17.3. Об интенсификации выщелачивания с помощью переменного электрического тока	486
17.4. Магнитно-импульсная обработка минерального сырья и интенсификация выщелачивания	487
17.5. Электровзрывная обработка рудных пульп и возможность интенсификации процессов выщелачивания	488
17.6. Об использовании γ -излучения при выщелачивании урана	492
17.7. Электронно-лучевая технология и возможность интенсификации процессов выщелачивания	500
17.8. Использование гидродинамических генераторов для повышения эффективности процессов выщелачивания	504
Библиографический список	507