Группа: 23

дисциплина: «Химия»

Тема: 69-70ч «Способы получения металлов»

Способы получения металлов обычно разделяют на три типа:

* пирометаллургические (восстановление при высоких температурах);
* гидрометаллургические (восстановление из солей в растворах);
* электрометаллургические (электролиз раствора или расплава).

***Пирометаллургически получают*** *(методы извлечения металлов из руд под действием высоких температур. Оксидные руды и оксиды восстанавливают углем, оксидом углерода (II), более активным металлами (алюминий, магний))*: чугун, сталь, медь, свинец, никель, хром и другие металлы.

FeO + C   –> Fe + CO

Fe2O3 + 2Al  –> 2Fe + Al2O3

***Гидрометаллургически получают*** *(методы получения металлов, основанные на химических реакциях, протекающих в растворах)*: золото, цинк, никель и некоторые другие металлы.

CuSO4 + Fe   –>  FeSO4  + Cu

***Электрометаллургически получают*** *(выделение металлов из их солей и оксидов под действием электрического тока)*: щелочные и щёлочноземельные металлы, алюминий, магний и другие металлы.

При разработке технологии получения химических веществ используются законы термодинамики, кинетики, теплотехники, физико-химического анализа и др. Учитываются, естественно, и экономические условия. В случае, если реакция обратима, применяется *принцип Ле Шателье:*

*Если на систему, находящуюся в равновесии, воздействовать извне, то равновесие в системе сместится в сторону той реакции (прямой или обратной), которая приводит к частичной компенсации этого воздействия.*

Химические методы применяются и при очистке выбросов, а также сточных вод химических производств.

**Общие способы получения металлов**

1. ***Восстановление металлов из оксидов углем или угарным газом***

**MеxOy+ C = CO2 + Me,**

**MеxOy+ C = CO + Me,**

**MеxOy+ CO = CO2 + Me**

*Например,*

*ZnOy+ C t= CO + Zn*

*Fe3O4+ 4CO t= 4CO2 + 3Fe*

*MgO + C t= Mg + CO*

2. ***Обжиг сульфидов с последующим восстановлением*** *(если металл находится в руде в виде соли или основания, то последние предварительно переводят в оксид)*

**1 стадия – MеxSy+O2=MеxOy+SO2**

**2 стадия -  MеxOy+ C = CO2 + Me  или   MеxOy+ CO = CO2 + Me**

*Например,*

*2ZnS + 3O2 t=  2ZnO + 2SO2↑*

*MgCO3 t= MgO + CO2↑*

3 ***Алюмотермия*** (в тех случаях, когда нельзя восстановить углём или угарным газом из-за образования карбида или гидрида)

**MеxOy+ Al = Al2O3 + Me**

*Например,*

*4SrO + 2Al t= Sr(AlO2)2 + 3Sr*

*3MnO2 + 4Al t= 3Mn + 2Al2O3*

*2Al + 3BaO t= 3Ba + Al2O3 (получают барий высокой чистоты)*

4. ***Водородотермия -***для получения металлов особой чистоты

**MеxOy+ H2 = H2O + Me**

*Например,*

*WO3 + 3H2 t=  W + 3H2O↑*

*MoO3 + 3H2 t=  Mo + 3H2O↑*

**5. Восстановление металлов электрическим током (электролиз)**

***А)****Щелочные и щелочноземельные металлы* получают в промышленности электролизом *расплавов солей* (хлоридов):

2NaCl –расплав, электр. ток. → 2 Na + Cl2↑

CaCl2–расплав, электр. ток.→  Ca + Cl2↑

*расплавов гидроксидов:*

4NaOH –расплав, электр. ток.→  4Na + O2↑ + 2H2O *(!!! используют изредка для Na)*

***Б)****Алюминий* в промышленности получают в результате электролиза *расплава оксида алюминия* в криолите Na3AlF6 (из бокситов):

2Al2O3–расплав в криолите, электр. ток.→  4Al + 3 O2↑

***В)*** *Электролиз водных растворов солей* используют *для получения металлов средней активности и неактивных:*

2CuSO4+2H2O –раствор, электр. ток.→ 2Cu + O2 + 2H2SO4

|  |  |
| --- | --- |
| ***Металл, который получают*** | ***Способ получения*** |
| Щелочные металлы, Ca, Sr | 5А |
| Ba | 3 |
| Al | 5Б |
| Fe в виде сплавов | 1 |
| Для получения металлов средней активности и неактивных: | 5В |