
Получение металлов

1. Способы получения металлов. Понятие о металлургии.
2. Условия становления металлургии на Среднем Урале в прошлом и их развитие в настоящее время.

знать / понимать

- общие способы получения металлов;
- этапы становления металлургической промышленности на Урале;
- принципа безотходности производства.

иметь представление:

- о развитии технологии выплавки металлов;

уметь

- составлять уравнения реакций, характеризующих способы их получения;
- рассматривать реакции с точки зрения ОВ;

оценивать

- экологические проблемы переработки руд черных и цветных металлов на Среднем Урале;
- **роль Демидовых в развитии металлургии на Среднем Урале;**

проявлять

- самостоятельность в работе;
- готовность занять активную экологически целесообразную позицию.



Химическая сущность получения металлов из природных соединений

Все процессы получения металлов основаны на процессе:



ОКИСЛИТЕЛЬ



Химическая сущность получения металлов из природных соединений

Какой второй процесс всегда сопровождает восстановление?

ВОССТАНОВИТЕЛЬ $\xrightarrow{\text{окисление}}$

кокс (аморфный углерод)

угарный газ (CO)

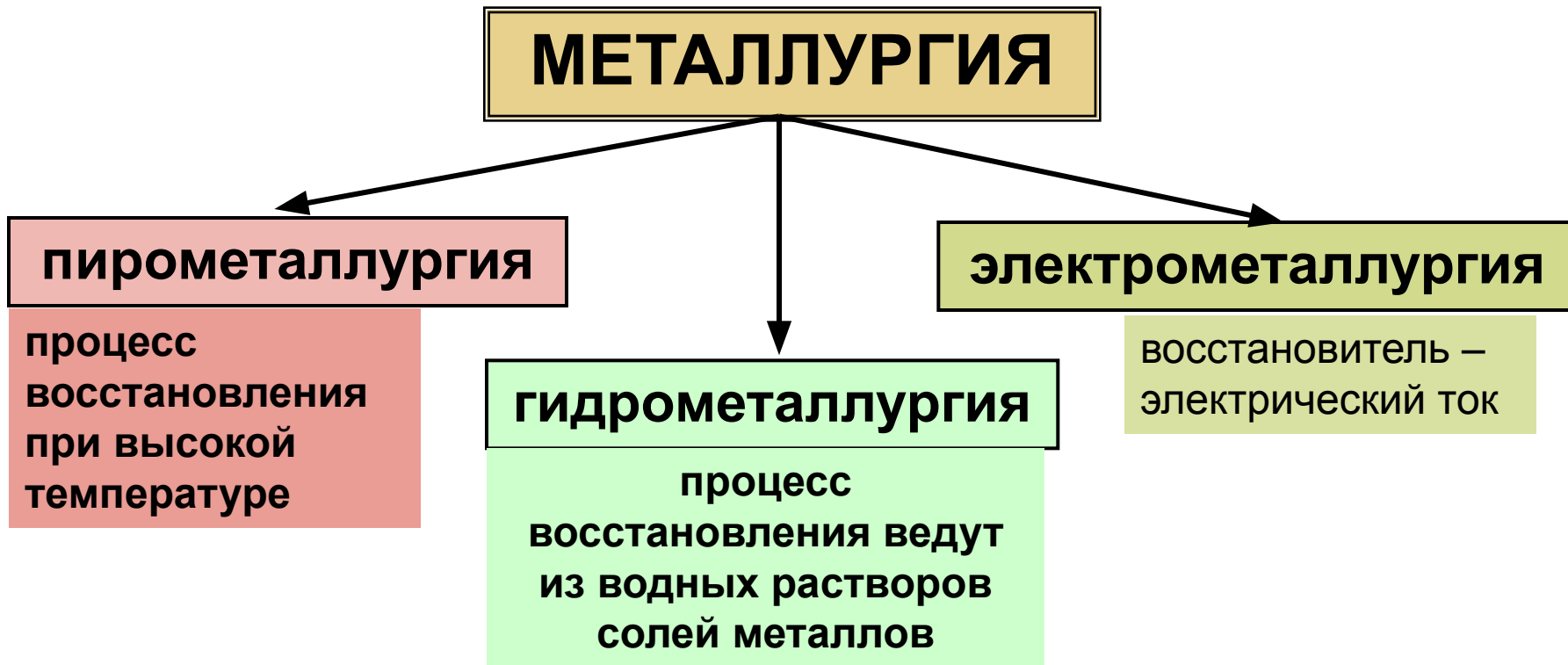
водород

другой металл

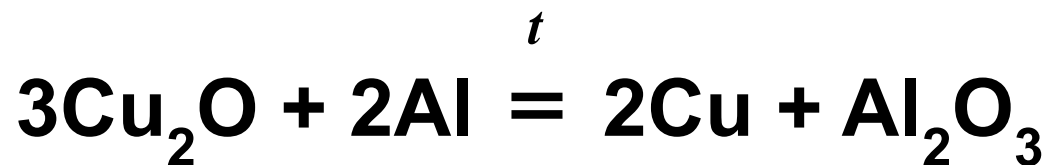
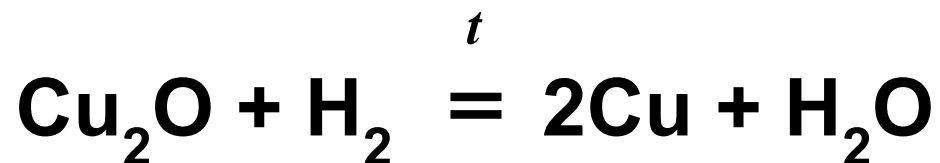
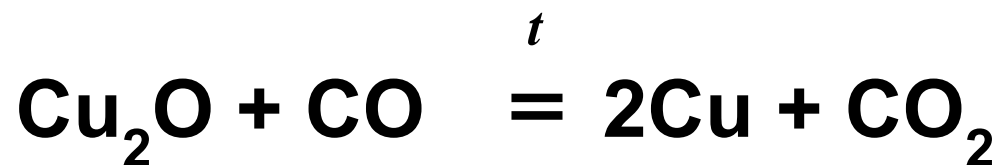
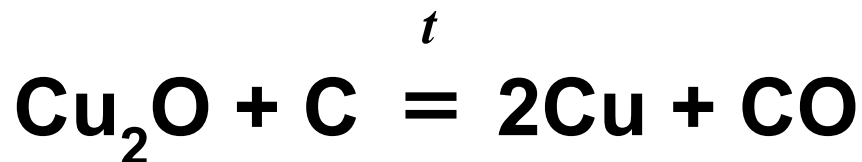
электрический ток



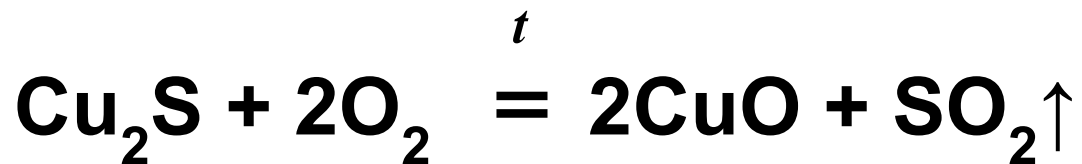
По способу организации процесса
восстановления металлургию делят на
группы:



Составьте уравнения реакций получения меди из куприта



Составьте уравнения реакций получения меди из медного блеска



Если металл входит в состав сульфидной руды, то вначале проводят ее обжиг.



К каким последствиям могут привести выбросы сернистого газа в атмосферу?

Составьте уравнения реакций образования кислот из сернистого газа



Металлотермия

- **Металлотермический метод открыл Н.Н. Бекетов.**
- **В 1859-1865 гг. он показал, что алюминий при высоких температурах восстанавливает оксиды (СаО, ВаО и др.) до металлов.**
- **В настоящее время этим способом получают такие металлы, как титан, уран, ниобий, тантал, а также безуглеродистые сплавы.**

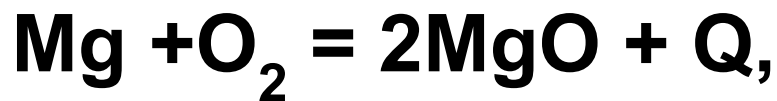


**Николай Николаевич
Бекетов
(13.01.1827 - 13.11.1911)**

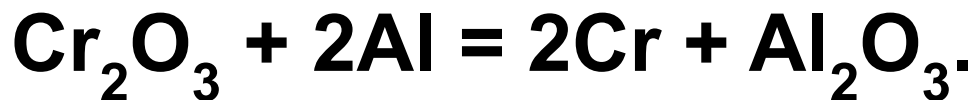
Алюминотермия

Среди металлотермических процессов наиболее распространена алюминотермия (восстановление алюминием). Этим методом получают сплавы большинства технически важных металлов (Nb, Ti, W, Zr, Cr, Ba, Ca, V, Ta, Sr), которые используют для легирования сталей, чугунов и цветных металлов и как исходные материалы для производства самих металлов.

Смесь металла-восстановителя и оксида металла поджигают запалом из стружки магния:

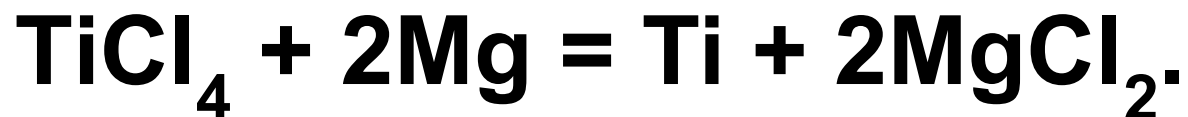


выделяющейся теплоты достаточно для начала реакции восстановления:



Магниетермия

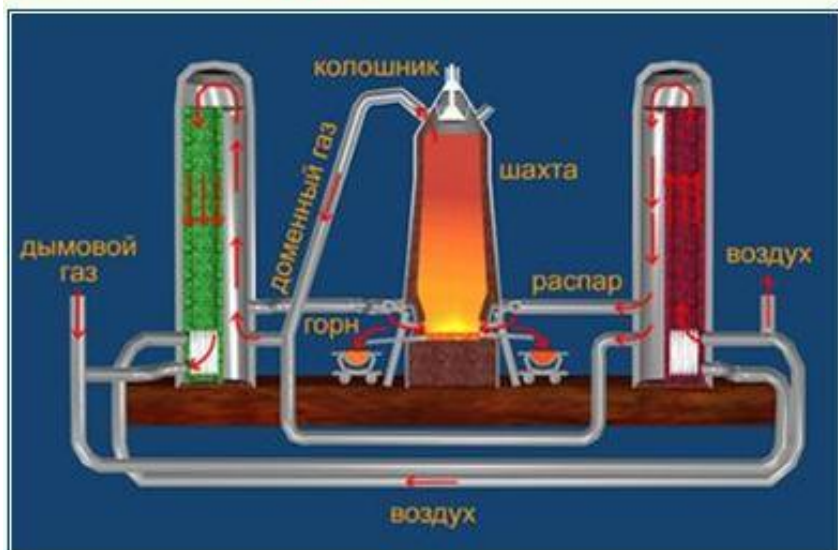
Магниетермия получила свое развитие в связи с производством урана путем восстановления магнием UF_4 , а также в связи с организацией промышленного производства титана:



Кальциетермия

Кальциетермией получают U, Zr, Hf, Ti.

Доменный процесс

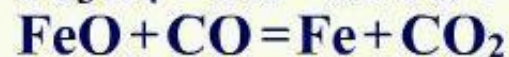
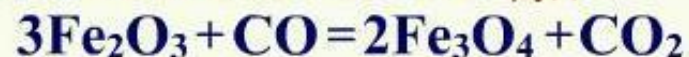


Выплавка чугуна (сплав железа с углеродом) производится в доменных печах или домнах. Это сложное сооружение объемом 5000 м³ и высотой до 80 м с внутренней обкладкой из огнеупорного кирпича и стальным внешним кожухом (для прочности). Верхняя половина домны называется шахтой, верхнее отверстие - колошником, самая широкая часть - распаром, нижняя часть - горном.

Образование CO:



Восстановление железной руды:



Образование шлаков:



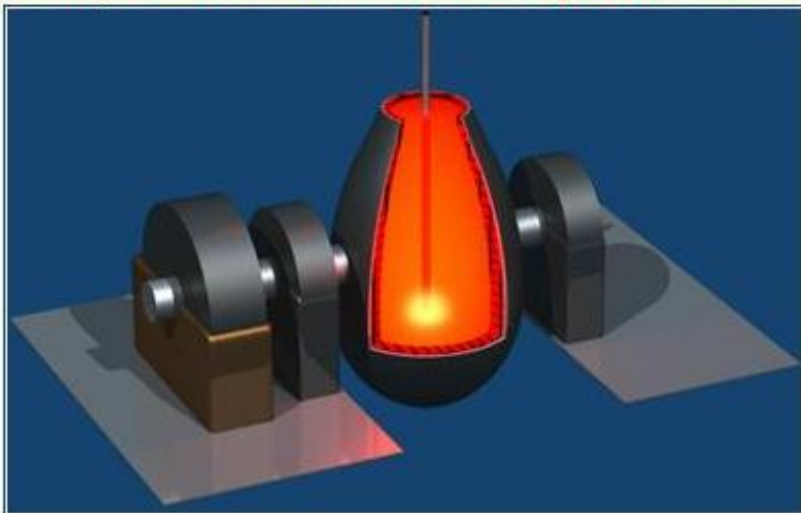
Основным восстановителем в доменной печи является CO, образующийся при сгорании кокса (C).

Восстановление железной руды представляет собой цепочку последовательных превращений:

$\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}) \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{Fe}$, происходящих при температурах от 400°C до 1840°C.

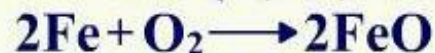
Для удаления из чугуна примесей (например, SiO₂) в доменную печь добавляют флюсы (например, CaCO₃) образующие с последними легкоплавкие соединения - шлак (например, CaSiO₃).

Получение стали в кислородном конвертере



При конверторном способе расплавленный чугун поступает в специальный конвертор - большой металлический сосуд, выложенный изнутри огнеупорным кирпичом. Через конвертор продувается воздух, обогащенный кислородом. При этом происходит выгорание (окисление) примесей. Это очень производительный процесс, позволяющий за 20 минут получить до 20 т высококачественной стали.

Окисление примесей и частичное окисление - восстановление железа:



Превращение окисленных примесей шлак:



Раскисление железа:



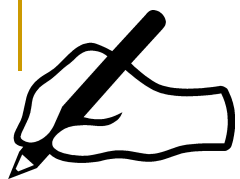
Для превращения чугуна в сталь, требуется удалить из него примеси: углерод, кремний, серу, фосфор и т.д. Для этого примеси окисляют воздухом обогащенным кислородом, а затем превращают в легкоплавкий шлак с помощью раскислителей (ферромарганец).



Конвертерный цех

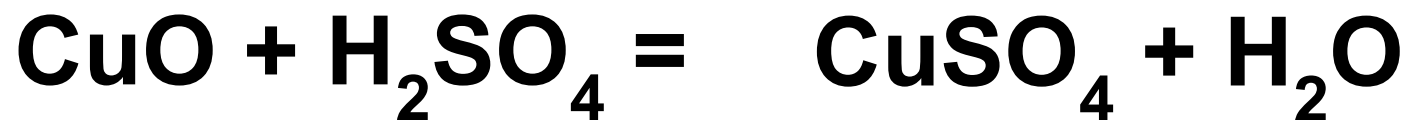


**Электросталеплавильное
производство**

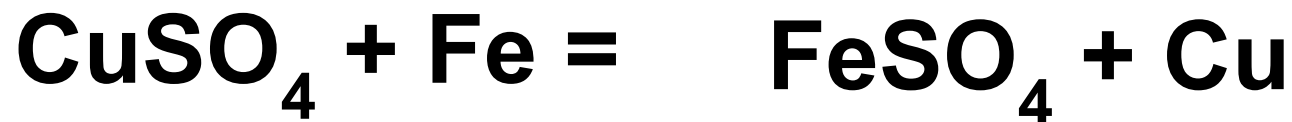


Гидрометаллургия

При использовании гидрометаллургии металл сначала переводят в раствор в виде соли:



а затем восстанавливают более активным металлом:



Металлургическая промышленность Свердловской области

- Фундаментом всего промышленного комплекса Свердловской области является металлурго-химический комплекс.
- Доля отраслей металлургического комплекса в структуре хозяйства Свердловской области составляет 49,8%, в том числе черной металлургии – 27%, цветной – 22,8%.



**Мартеновский цех
Нижнетагильского
металлургического
комбината**

- Чугун
- Сталь
- Медь
- Алюминий
- Никель
- Титан
- Золото
- Платина

- На производство 1 т чугуна расходуется 1,2 – 1,5 т каменного угля, 1,5 – 1,6 т железной руды, свыше 0,5 т шлакообразующих материалов, до 30 куб.м. воды.
- Источники сырья – Высокогорское и Гороблагодатское рудоуправления, Качканарский ГОК, Курская МА, Кольский полуостров.
- Источники коксующегося угля – Кузбасс, Казахстан.

Предприятия черной металлургии Свердловской области

Предприятия с полным циклом:

- ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат» (НТМК)
- ОАО «Металлургический комбинат им.А.К.Серова (г.Серов)
- ОАО «Алапаевский металлургический завод»
- ОАО «Нимжнесалдинский металлургический завод»

Передельные предприятия:

- ООО «Виз-сталь»
- ОАО «Нижнесергинский метизно-металлургический завод»

Предприятия цветной металлургии Свердловской области

Медеплавильные комбинаты:

- ОАО «Кировградский медеплавильный завод»
- ОАО «Святогор» (Красноуральский медеплавильный завод)
- ОАО «СУМЗ» (Среднеуральский медеплавильный завод)

- ОАО «Уралэлектромедь» (г.Верхняя Пышма)

Предприятия цветной металлургии Свердловской области

Производство алюминия:

- ОАО «УАЗ» Уральский алюминиевый завод
- ОАО «Богословский алюминиевый завод» (г. Краснотурьинск)

Производство никеля:

- ОАО «Режевской металлургический завод»

Домашнее задание

- Учебник §9; упр. 5, 6.