

Уважаемый студент, выполнение указанных заданий строго обязательно!

Группа ПКД1/1

Дата: 05.12.2022г.

Дисциплина: ОДП Химия

Преподаватель: Воронкова А.А.

Тема 1.7.1 Металлы. Производство чугуна и стали

Цель: Рассмотреть химизм, технологию получения основных сплавов на основе железа: чугуна и стали (доменное производство, мартеновское, кислородно – конверторное, электродуговое производство); актуализовать знания об основных научных принципах химических производств, рассмотреть оптимизацию условий осуществления данных производств, основных направлений научно – технического прогресса в развитии отрасли, проблемы защиты окружающей среды.

Лекция

План

1. Metallurgy. Ways of obtaining metals.
2. Basic scientific principles of chemical production.
3. Production of cast iron.
4. Production of steel.

Задание: выполнить работу по алгоритму

Алгоритм работы

1. изучите материал лекции и видеороликов; вспомните материал прошлой лекции, § 26-28
2. ответьте на контрольные вопросы в тетради

1. Изучите видео материал:

<https://youtu.be/JkqQR4sVxak>

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/3514/main/151433/>

Металлургия – наука о промышленных способах получения металлов и сплавов из природного сырья, а также отрасль промышленности, занимающаяся добычей и производством металлов и сплавов.

Отрасли металлургической промышленности:

- черная металлургия (производство железа и его сплавов)
- цветная металлургия (производство всех остальных металлов, кроме железа).

Способы получения металлов:

- пирометаллургия – восстановление металлов из руд при высоких температурах.
- гидрометаллургия – получение металлов из растворов их солей,
- электрометаллургия – получение металлов с помощью электрического тока (электролиз).

Сырье для металлургии – железные руды.

2. Основные научные принципы химических производств

- *Принцип противотока*, т.е. движение реагирующих веществ в реакторе навстречу друг другу, что ускоряет процесс производства.
- *Принцип непрерывности производства* – исключает простаивание реакторов.
- *Принцип оптимальной температуры*.
 - *Повышение концентрации реагирующих веществ*, что увеличивает скорость химических реакций.
 - *Увеличение площади поверхностного соприкосновения реагирующих веществ*, что увеличивает скорость химических реакций.

- *Применение катализаторов.* Катализатор должен быть активным, устойчивым, дешевым, иметь долгое время жизни.

- *Принцип циркуляции реагирующих веществ* – не прореагировавшие вещества снова возвращаются в реактор (сберегается сырье).

- *Теплообмен* – использование теплоты, выделяющейся при реакции (потоки продуктов и реагентов).

- *Автоматизация химического производства.*

- *Комплексная переработка сырья* – использование его полностью или с небольшим количеством отходов (безотходное или малоотходное производство).

Рассмотрим, какие из вышеперечисленных принципов используются при производстве чугуна и стали.

3. Производство чугуна – вынужденная промежуточная стадия производства стали. Чугун – сплав железа, содержащий более 1,7% углерода, а также кремний, марганец, серу, фосфор

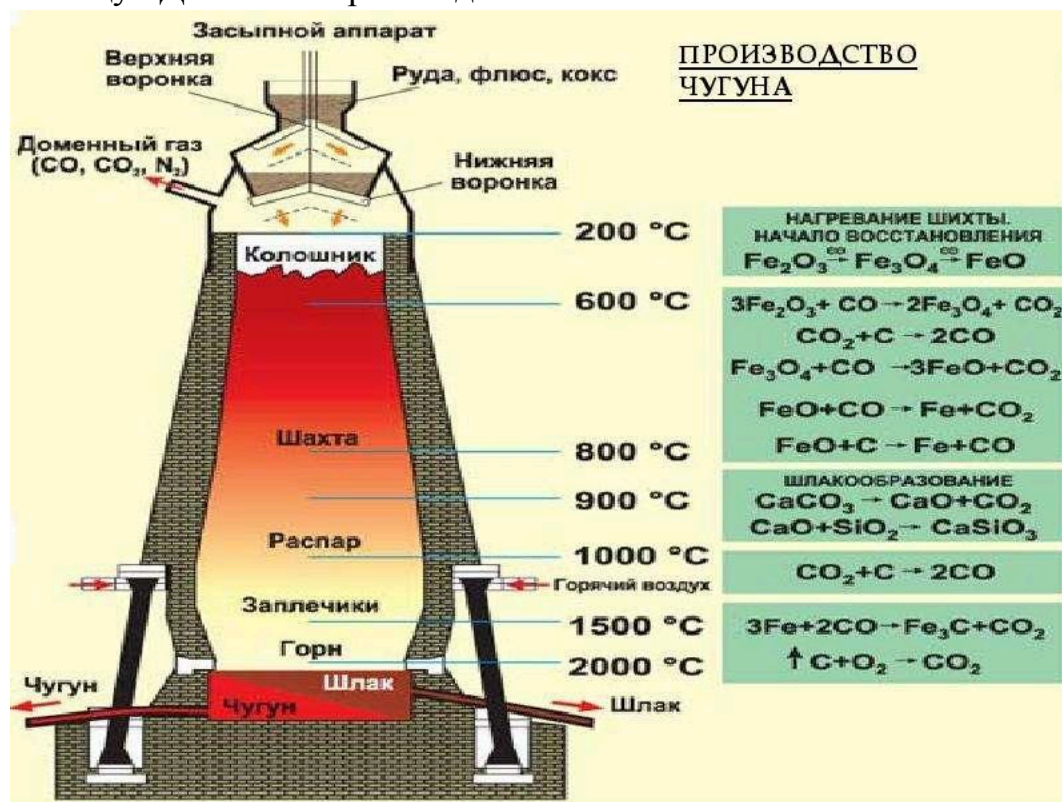
Производство чугуна осуществляется в **доменных печах**.

Диск: Способы получения железа,

Кричный способ

Доменная печь (высота 60 м, диаметр 10 м, огнеупорный кирпич, стальная оболочка)

Изучите таблицу «Доменное производство»:



Технологическая цепь:

- *Подготовка руды:* Агломерация – спекание пылевидных частиц руды с углем.

Дробление – измельчение больших кусков.

Руда – состоит из полезного вещества и пустой породы.

Полезное вещество: Fe_2O_3 – гематит (красный железняк)

Fe_3O_4 – магнетит (магнитный железняк)

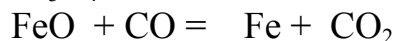
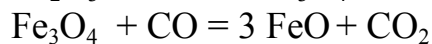
$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ – лимонит (бурый железняк)

FeS_2 – пирит (железный или серный колчедан)

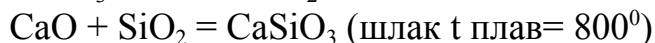
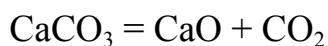
- *Загрузка в доменную печь:* шихта (железная руда, кокс (C), флюсы - снижают температуру плавления пустой породы - известняк) попадает в доменную печь через засыпной аппарат, который состоит из 2-х воронок разного размера. Они опускаются и поднимаются по очереди для предупреждения попадания доменных газов в атмосферу. Они направляются в регенераторы.

- *Химизм процессов в домне:* кокс сгорает $C + O_2 = CO_2$ углекислый газ поднимается вверх и соприкасается с раскаленным коксом: $CO_2 + C = 2CO$ (восстановитель)

Начинается восстановление руды: $3 Fe_2O_3 + CO = 2 Fe_3O_4 + CO_2$



Действие флюсов:



Пустая

порода

$t \text{ плав} = 2000^0$

Железо при восстановлении получается твердым, постепенно оно опускается в более горячую часть печи (распар) и растворяет в себе углерод. Образуется чугун. Он плавится и спускается в нижнюю часть домны (горн), а шлаки (жидкие) собираются на его поверхности, т.к. они имеют меньшую плотность и предотвращают чугун от окисления. Чугун тяжелее шлаков в 2,5 раза. Чугун выпускают через летку 6 раз в сутки, а шлак – 18 раз. Летка – отверстие диаметром 5 см. Чугун содержит железо, углерод (придает хрупкость), фосфор (придает хладноломкость – ломкость при низких t^0), серу (придает красноломкость – ломкость при высоких t^0), марганец, кремний.

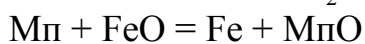
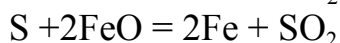
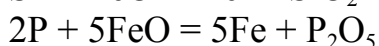
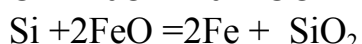
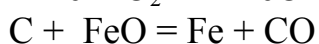
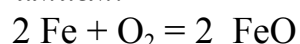
Вывод: Какие принципы производства используются в доменном производстве? (противоток, непрерывность, оптимальная температура, площадь соприкосновения реагирующих веществ, теплообмен, автоматизация).

4. Производство стали.

Сырье – железный лом, чугун, частично руда.

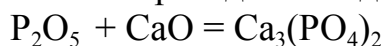
Суть – уменьшение содержания углерода, серы, фосфора, марганца, кремния

Химизм:



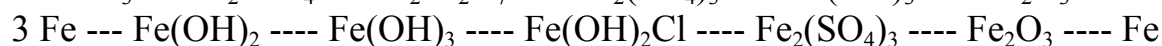
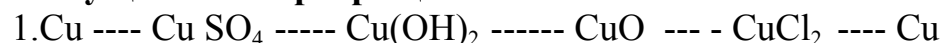
Получившиеся оксиды составляют шлак.

Флюсы переводят оксиды в соли: $CaO + SiO_2 = CaSiO_3$



Контрольные вопросы

1. Осуществите превращения:



2. Заполните таблицу

Способ производства стали, химические реакции	Достоинства	Недостатки
-----------------------------------------------	-------------	------------

--	--	--

Для максимальной оценки задание нужно прислать до 15.00 ч. 05.12.2022г.

Выполненную работу необходимо сфотографировать и отправить на почтовый ящик voronkova20.88@gmail.com, или [Александра Александровна \(vk.com\)](https://vk.com/alexandra.voronkova), добавляемся в [Блог преподавателя Воронковой А.А. \(vk.com\)](https://vk.com/alexandra.voronkova) -здесь будут размещены видео материалы

–ОБЯЗАТЕЛЬНО ПОДПИСЫВАЕМ РАБОТУ НА ПОЛЯХ + в сообщении указываем дату/группу/ФИО

Список литературы

Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. – М.: Просвещение, 2014. – 224с.: ил. – ISBN 978- 5- 09 – 028570- 4

Дополнительная литература:

1. Габриелян О.С. Химия в тестах, задачах, упражнениях: учеб. Пособие для студ. сред. проф. учебных заведений / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова – М., 2012. Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электрон.носителе (DVD) базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. – М.: Просвещение, 2014. – 224с.: ил. – ISBN 978- 5- 09 – 028570- 4.
2. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учеб. Для общеобразоват. Учреждений. – М., 2010.

Интернет-ресурсы: (Перечень адресов интернет-ресурсов с кратким описанием)

1. <http://www.chem.msu.su/rus/school/> – школьные учебники по химии для 8-11 классов общеобразовательной школы
2. <http://experiment.edu.ru/catalog.asp> – естественнонаучные эксперименты
3. chem.msu.su – портал фундаментального химического образования России
4. alhimik.ru – образовательный сайт по химии