

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. Металлургия. Способы получения металлов.
2. Основные научные принципы химических производств.
3. Производство чугуна.
4. Производство стали.

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 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 простояивание реакторов.
- *Принцип оптимальной температуры*.
 - *Повышение концентрации реагирующих веществ*, что увеличивает скорость химических реакций.
 - *Увеличение площади поверхности 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

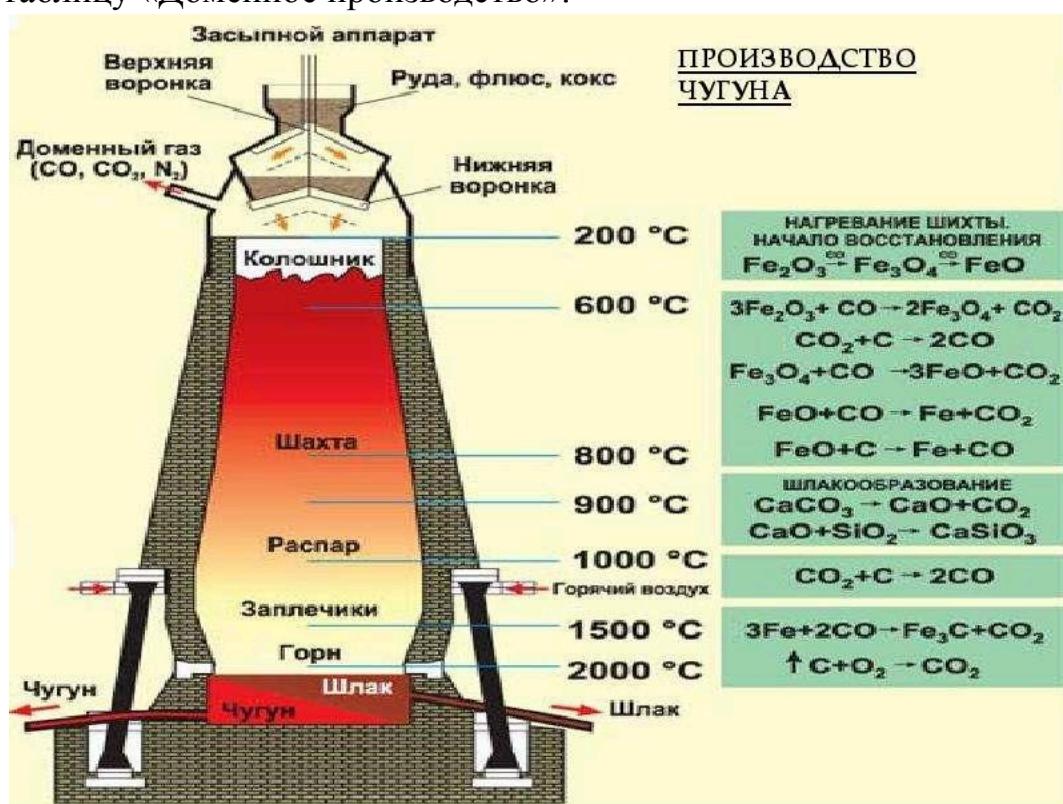
Производство чугуна осуществляется в **доменных печах**.

Диск: Способы получения железа,

Криничный 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)

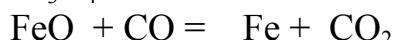
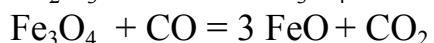
$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{nH}_2\text{O}$ – лимонит (бурый железняк)

FeS_2 – пирит (железный или серный колчедан)

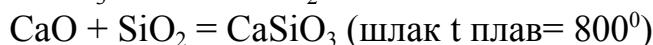
- *Загрузка в доменную печь*: шихта (железная руда, кокс (C), флюсы - снижают температуру плавления пустой породы - известняк) попадает в доменную печь через засыпной аппарат, который состоит из 2-х воронок разного размера. Они опускаются и поднимаются по очереди для предупреждения попадания доменных 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: $3Fe_2O_3 + CO = 2Fe_3O_4 + CO_2$



Действие флюсов:



Пустая

порода

$t \text{ плав} = 2000^\circ$

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.

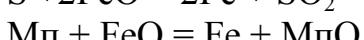
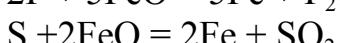
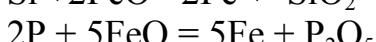
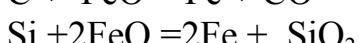
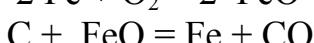
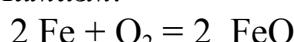
Вывод: Какие принципы производства используются в доменном производстве? (противоток, непрерывность, оптимальная температура, площадь соприкосновения реагирующих веществ, теплообмен, автоматизация).

4.Производство стали.

Сырье – железный лом, чугун, частично руда.

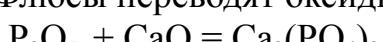
Суть – уменьшение содержания углерода, серы, фосфора, марганца, кремния

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), добавляемся в [Блог преподавателя Воронковой А.А. \(vk.com\)](#) -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