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 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

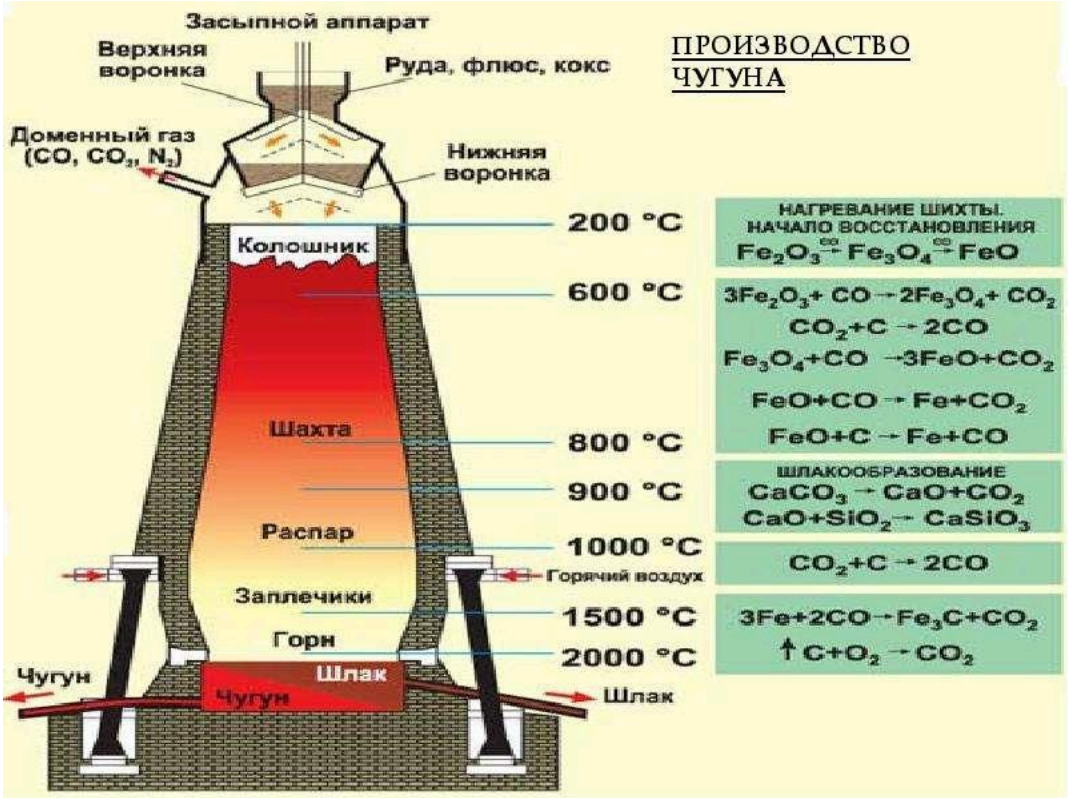
Производство чугуна осуществляется в **доменных печах.**

Диск: Способы получения железа,

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)

Fe_2O_3 nH_2O – лимонит (бурый железняк)

FeS_2 – пирит (железный или серный колчедан)

- *Загрузка в доменную печь:* шихта (железная руда, кокс (С), 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: $3\ Fe_2O_3 + CO = 2\ Fe_3O_4 + CO_2$

$Fe_3O_4 + CO = 3\ FeO + CO_2$

$FeO + CO = Fe + CO_2$

Действие флюсов: $CaCO_3 = CaO + CO_2$

$CaO + SiO_2 = CaSiO_3$ (шлак t плав= 800^0)

Пустая порода

t 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, серя, фосфора, марганца, кремния

Химизм:

$2\ Fe + O_2 = 2\ FeO$

$C + FeO = Fe + CO$

$Si + 2FeO = 2Fe + SiO_2$

$2P + 5FeO = 5Fe + P_2O_5$

$S + 2FeO = 2Fe + SO_2$

$Mп + FeO = Fe + MпO$

Получившиеся оксиды составляют шлак.

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

$P_2O_5 + CaO = Ca_3(PO_4)_2$

Контрольные вопросы

1.Осуществите превращения:

1.Cu ---- $Cu\ SO_4$ ----- $Cu(OH)_2$ ------ CuO --- - $CuCl_2$ ---- Cu

2 .$CrCl_3$ ---- K_2CrO_4 ---- $K_2Cr_2O_7$ ---- $Cr_2(SO_4)_3$ ---- $Cr(OH)_3$ ---- Cr_2O_3 ---- Cr

3 Fe --- $Fe(OH)_2$ ---- $Fe(OH)_3$ ---- $Fe(OH)_2Cl$ ---- $Fe_2(SO_4)_3$ ---- Fe_2O_3 ---- Fe

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