**Тема урока: *«Определение основных химических элементов в стали разных марок методом спектрального анализа»***

Ход урока.

**Этап 1 «На улице у здания» (5 мин)**

**Приветствие, про историю завода**

Ребята, нас сегодня ждет нетрадиционный урок в нестандартных условиях. Вы не будете сидеть за партами, а я не буду стоять у доски.

Мы с вами находимся на территории Выксунского металлургического завода. Выксунский металлургический завод – это одно из крупных  российских предприятий [чёрной металлургии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D1%91%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%83%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F), основанное в 1757 году. Один из лидеров трубного и колесопрокатного производств в России. На заводе производятся стальные [трубы большого диаметра](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D1%83%D0%B1%D1%8B_%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B4%D0%B8%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B0) и [железнодорожные колёс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D1%91%D1%81%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0)а. ВМЗ - входит в состав трубных заводов «Большой восьмёрки» и является участником крупнейших российских и мировых нефтегазовых проектов.

Прежде, чем изготовленное изделие поступит к заказчику, необходимо провести исследования продукции на соответствие стандартам качества. Часть этих исследований проходит непосредственно в цехе, но большая часть осуществляется в Центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ), у здания которой мы и находимся.

Итак, тема нашего урока называется ***«Определение основных химических элементов в стали разных марок методом спектрального анализа».***

**Целью нашего урока является**: Закрепления знаний по теме «Металлы и сплавы» и актуализация знаний про методы исследования состава сплавов. Поэтому для проведения нашего интересная урока была выбрана площадка - ЦЗЛ, а именно «Аналитическая лаборатория», куда мы сейчас и пройдем.

**Этап 2 «В лаборатории, кабинет 410» (7 мин)**

Лаборатория - это место проведения опытов и исследований.

Лаборатория располагает высококвалифицированным персоналом и самым современным оборудованием. С работой в лаборатории связаны очень многие профессии, такие как например, лаборант, инженер-исследователь.

А теперь давайте обратимся к названию лаборатории.

**«Зал спектрального анализа стали»**

- Какие слова вам знакомы? **(Сталь)**

**Устный опрос учеников.**

1. Что такое сталь? (Сталь – это сплав железа с углеродом, где доля углерода мала, не более 2 %)

2. Какой еще сплав железа вы знаете? (чугун)

3. Что такое чугун?

4. А что означает слово сплав?

**(Сплав** — это макроскопически однородная смесь металлов, в состав которой входит два и более химических элементов с преобладанием металлических компонентов)

5. К какому виду металлургии относятся Сталь и чугун? (к черной металлургии)

6. Мы с вами помним, что есть и цветная металлургия. Какие примеры цветных сплавов вы знаете? (бронза, латунь, мельхиор и дюралюминий) Листок с презентацией.

Молодцы, мы с вами повторили и закрепили основные понятия.

ИТОГ:

Чистые металлы не всегда обладают нужными свойствами. В связи с этим практически во всех сферах хозяйственной деятельности применяют их сплавы.

Ребята, теперь предлагаю вам поработать в маршрутных листах и выполнить задание №1.

! Задание в маршрутном листе (Написать как обозначаются химические элементы)

Вы обратили внимание, что в заданиях у вас встретились названия не только металлов, но и неметаллов.

В соответствии с действующими ГОСТ 3800-2005 и 1050-9, помимо железа и углерода, структура низкоуглеродистой стали может включать дополнительные компоненты.

Полезные добавки.

* **Кремний** — до 0,3% повышает физико-механические параметры, особенно прочность, а также ударную вязкость. Повышение концентрации кремния в составе способствует лучшей свариваемости материала.
* **Марганец** — до 0,8%. Марганец уменьшает вредное влияние кислорода и серы. Он вступает в реакцию с кислородом и тем самым препятствует формированию окислов железа, то есть ржавчины.
* **Сера (S) и фосфор (Р**) являются вредными примесями. Их содержание даже в незначительных количествах оказывает вредное влияние на механические свойства стали.

Сера находится в стали главным образом в виде FeS. Это соединение придает стали хрупкость при высоких температурах, например при ковке, — свойство, которое называется красноломкостью.

* **Кислород** — самая вредная добавка, нежелательный элемент в составе любого металлического сплава. Введение всего лишь 0,001% кислорода может вызвать уменьшение прочности стали на 50%.

Также существует понятие легированные стали, в которых кроме обычных примесей и углерода содержатся специально вводимые в определённых сочетаниях легирующие добавки (хром, никель, молибден и др., а также марганец и кремний в количествах, превышающих 0,8…1,2 %).

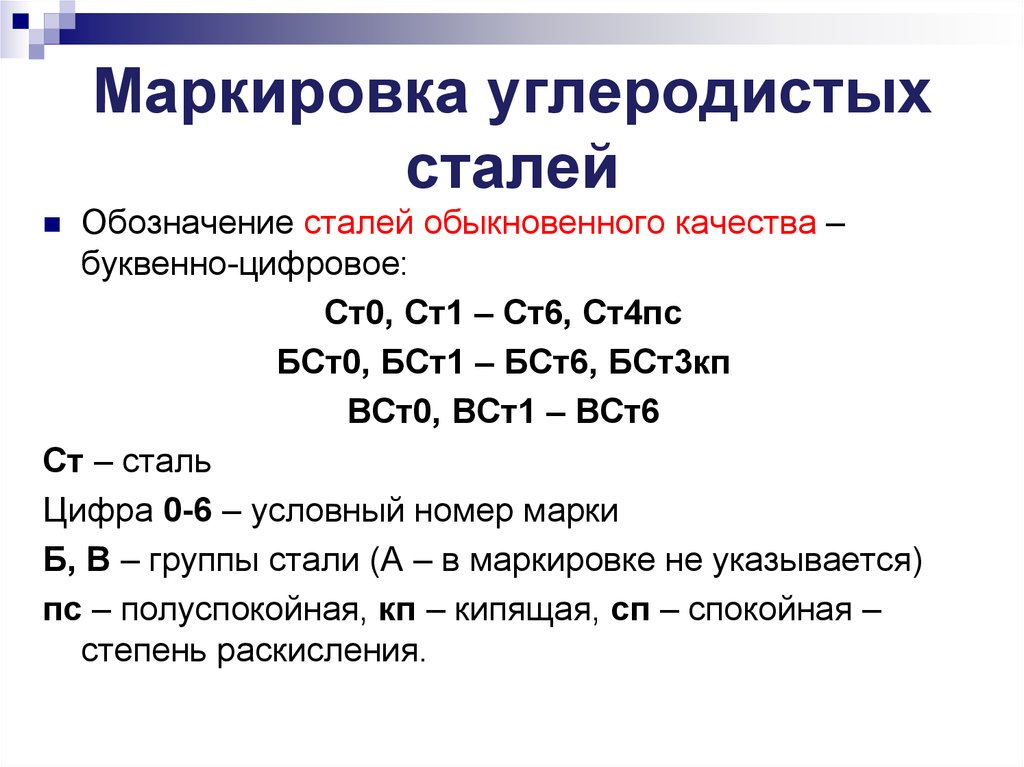
*Демонстрация образца и магнита, чтобы показать, как определить, где нержавеющая сталь и обычная.*

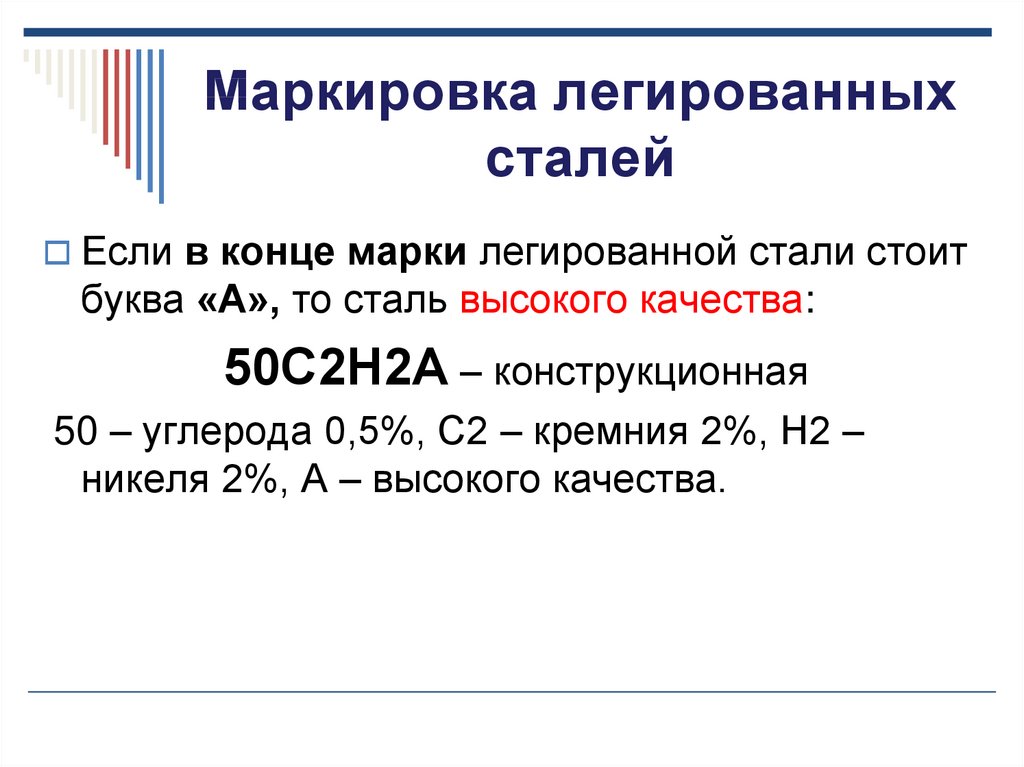
***Теперь выполните задание №2 в ваших рабочих листах***

В нашей теме урока заявлено «Определение химических элементов в стали разных марок».

Что такое марки стали???? Видов стали огромное множество. Если мы с вами посмотрим на схему классификации сталей, то убедимся в этом.

Для классификации сталей по их химическому составу и физическим свойствам используют различные способы маркировки сталей.



Легированные конструкционные стали маркируются цифрами и буквами, например, 15Х, 10Г2СД, 20Х2Н4А и т.д. Двузначные цифры, приводимые в начале марки, указывают среднее содержание углерода в сотых долях процента. Буквы русского алфавита обозначают легирующий элемент: 

Нержавеющая конструкционная коррозионностойкая сталь 12Х18Н10Т это сплав, который можно использовать в самых разных условиях и средах. Сталь 12Х18Н10Т не подвержена коррозии, отлично ведет себя в агрессивных условиях в растворах уксусной, фосфорной кислот, разбавленных щелочей, солей. Сталь 12Х18Н10Т сохраняет свои характеристики в широком температурном диапазоне. Этот сплав полностью экологичен, безопасен для здоровья, благодаря чему с успехом используется в пищевой промышленности.

Теперь попробуйте сами расшифровать легированные марки стали. Для этого у вас в маршрутных листах есть кюаркод. Наведите на него свой телефон и у вас появится справочник с обозначением букв. В маршрутном листе выполните задание под номером 3.

Теперь мы с вами перейдем в зал спектрального анализа.

**Этап 3 «Работа в лаборатории, кабинет 412»**

В этом зале проводят исследования состава сплавов методом спектрального анализа.

Спектральный анализ сплавов - это физический метод определения химического состава вещества, основанный на исследовании спектров атомов.

Спектральный анализ предоставляет возможность определить, как качественный, так и количественный состав сплава.

**Преимущества**

1. Достаточно точное определение содержания металлов в сплаве. Максимальная погрешность составляет не более 0,001-1 % зависимости от используемого для его проведения оборудования.
2. Обеспечивает возможность определить наличие в сплаве более 70 металлов.
3. Возможность одновременного определения в материале наличия более 20 разных химических веществ.
4. Простота подготовки материала и изучение осуществляется без разрушения образца.
5. Высокая скорость анализа.

А теперь я передаю вас временно в руки Альбины Евгеньевны для проведения инструктажа и выполнения опыта. После чего вы продолжите выполнение задания №4 в рабочих листах.

Внимательно прослушайте объяснение эксперта по спектральному методу анализа.

1. Ответьте письменно на вопросы:
2. Какой спектрометр применяется в ЦЗЛ?

Оптико – эмиссионный

1. Какими преимуществами обладает этот спектрометр?

Точное определение содержания элементов в стали, анализ осуществляется без разрушения образца, возможность одновременного определения 22-х химических элементов, высокая скорость анализа - от 3 до 40 секунд, низкая себестоимость анализа, простота подготовки материала.

1. Какую погрешность дает метод спектрального анализа?

0,001

1. Заполните таблицу по содержанию некоторых элементов в вашем образце:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элемент | Кремний (Si) | Углерод (C) | Сера (S) | Марганец (Mn) |
| Результаты первого измерения |  |  |  |  |
| Результаты второго измерения |  |  |  |  |
| Среднее арифметическое |  |  |  |  |

1. Посчитайте среднее арифметическое двух результатов измерений, запишите полученный ответ.
2. Попало ли среднее арифметическое в допустимый диапазон вашей марки стали? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Этап 4. Подведение итогов. Самооценка. Рефлексия (5 мин.)**

Ребята, вот и подходит к концу наш урок и пришло время оценить работу.

(Учащиеся высказывают свое мнение о проделанной работе и подводят итог: прошел ли их экземпляр проверку на качество)

Рефлексия по методике «Мишень».