**Конспект STEM –уроку**

**Тема. Застосування металів та їхніх сплавів.**

****

**Підготувала**

**вчитель хімії, біології, фізики та астрономії**

**ДНЗ «Мелітопольський професійний аграрний ліцей»**

**Горбачова Юлія Валеріївна**

**Тема. Застосування металів та їхніх сплавів. (11 клас)**

***Мета уроку:*** *навчальна:* ознайомити учнів з поняттям про сплави, розглянути роль металів і сплавів у сучасній техніці, закріпити знання про охорону навколишнього середовища під час виробництва й використання металів, виявити вплив корозії на автомобілі; *розвивальна:* розвивати навички спілкування, вміння спостерігати, аналізувати, порівнювати, мотивувати, досліджувати, презентувати, узагальнювати, працювати з різними джерелами інформації; *виховна:* виховувати необхідність використовувати набуті знання в професійній діяльності.

***Формування ключових компетентностей:***

• основні компетентності у природничих науках і технологіях;

• математична компетентність;

• професійна компетентність;

• інформаційно-цифрова компетентність;

• уміння вчитися впродовж життя.

***Тип уроку:***STEM- урок - подорож.

Синхронізація програм уроків

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Предмет | Тема | Завдання за предметами | Очікуваний результат з предмету |
| Хімія | Застосування металів та їхніх сплавів | Склад, властивості і застосування сплавів. Корозія металів. Розв’язання задач. Обчислення масової частки металу в сплаві.  | Колекція сплавів, зібрана із зразків, принесених учнями.Моделі кристалічних граток металів |
| Біологія і екологія | Антропогенний вплив на навколишнє середовище | Негативний вплив металургійної промисловісті на навколишнє середовище | Ментальна карта |
| Фізика | Кристалічні та аморфні тверді тіла | Будова і фізичні властивості металів та сплавів | Перегляд відео «Будова металів» |
| Технології | Робота з різними матеріалами.  | Підготувати складові елементи для ментальної карти | Картинки для ментальної карти |
| Математика | Дії з раціональними числами | Обчислити масову частку | Розв’язання задачі |
| Інформатика | Служби ІнтернетуЗберігання даних  | Пошук інформації в Інтернеті. Зняти ролик в Тік Ток | Відеоролик |

***Форми роботи*:** індивідуальна, групова, фронтальна.

***Методи і прийоми:*** мовні, наочні, практичні, інтерактивні.

***Обладнання:*** комп’ютерна техніка, колекція сплавів, магнітний конструктор, інтерактивні аркуші Classkick, складові елементи для виготовлення ментальної карти.

**Хід уроку:**

***І. Організаційний етап (***привітання, перевірка наявності та готовність учнів до уроку).

*Вчитель.* Для того, щоб упоратися сьогодні з завданнями будьте активними, старанними та уважними. Вам потрібно:

* *не просто слухати, а чути;*
* *не просто дивитися, а бачити;*
* *не просто відповідати, а міркувати, аналізувати, порівнювати, доводити, досліджувати, узагальнювати.*

*А загалом: дружно та плідно працювати.*

Зверніть увагу на епіграф уроку.

**Епіграф уроку:**

**«Життя людини схоже на залізо, якщо його використовувати – воно зношується, якщо - ні, то воно ржавіє». *-*** *Римський письменник Катон Старший*

***ІІ. Актуалізація опорних знань.***

****Тож давайте сядемо в свій старенький автомобіль і здійснимо подорож у країну **МЕТАЛІВ та СПЛАВІВ**, в якій ми повинні з’ясувати:

1)Які метали і сплави використали для виготовлення автомобіля?

2)Чому наш автомобіль має такий вигляд?

3)Що ми повинні зробити, щоб відновити його?

**Перша наша станція «Митниця»**

Гра «Вірю – не вірю»:

1. Золото існує в природі тільки у вигляді сполук.

2. Срібло добувають з аргентиту.

3. З руд добувають кольорові метали.

4. Кухонну сіль добувають як природній матеріал.

5. Чорна металургія – це спосіб добування цинку.

6. Кольорова металургія – це спосіб добування заліза та його сплавів.

7. Пуста порода – це небажані домішки у металічних рудах.

8. Алюмінотермією добувають лужні метали.

9. Лужні метали добувають електролізом.

10. Цинк оксид називають цинковою обманкою.

11. Алюміній існує у природі у вільному стані.

12. Самородне золото містить елемент Аурум у вільному стані.

ВІДПОВІДІ: І варіант: «Вірю» - 2 (**М**), 3(**Е**), 4(**Т**), 7(**А**), 9(**Л**), 12(**И**); ІІ варіант: «Не вірю» - 1 (**С**), 5(**П**), 6(**Л**), 8(**А**), 10(**В**), 11(**И**).

САМОПЕРЕВІРКА (Учні вибирають цифри, які відповідають правильній відповіді і розташовують їх в порядку зростання, якщо завдання виконано правильно, то складають слова МЕТАЛИ (І варіант) і **СПЛАВИ** (ІІ варіант), літера написана на зворотньому боці картки з цифрою та виставляють собі бали – кожна правильна відповідь – 1 бал).

***ІІІ.Мотивація навчальної діяльності.***

***Зупиняємося на станції «Прикордонна»***

*Вчитель*. Колись люди мали на меті віднайти спосіб, яким можна було б добути якомога більше чистого золота. Лише золото мало свою велику ціну та популярність. Та з часом людина відкривала інші металічні елементи, вивчала їхні властивості та пробувала застосувати у різних галузях. Часи мінялися, науково-технічний прогрес рухався далі. Вимоги часу ставали інші. Сьогодні ми користуємося комп’ютерною технікою, новими моделями автомобілів і навіть не помічаємо, що деталі до них виготовлено з найновіших високоякісних сплавів. Металурги всіх країн в усі часи прагнули виготовити якомога міцніший метал. Тому сьогоднішній урок буде присвячений застосуванню металів та сплавів. Насамперед, я хочу поставити перед вами проблемне запитання:

*Що частіше використовують ‒ метали чи сплави і чому?*

***ІV. Вивчення нового матеріалу***

**Зупиняємося на станції «Фізична»** **(Природничі науки. Фізична складова)**

*Вчитель.* Із давніх-давен люди використовують метали в різних галузях своєї діяльності. Застосування металів, як і інших матеріалів, ґрунтується на їхніх фізичних властивостях. Завдяки великій міцності метали є поширеними конструкційними матеріалами. А здатність проводити електричний струм робить їх необхідним елементом різноманітних електротехнічних приладів: від величезних електрогенераторів до міні-комп’ютерів.

*Перегляд відео «Будова металів»* <https://www.youtube.com/watch?v=WUaQuZ111G0>

Чисті метали використовують досить рідко. З дуже чистої міді виготовляють дроти, наявність навіть десятих часток відсотка домішок суттєво зменшує електропровідність, а чисті залізо та нікель застосовують для виготовлення вакуумної техніки. У більшості випадків чисті метали або економічно не вигідні, або їхні властивості не відповідають певним вимогам. Наприклад, чисте залізо недостатньо міцне.

**Зупиняємося на станції «Хімічна» (Природничі науки. Хімічна складова)**

*Вчитель.* Щоб вдосконалити властивості окремих металів, у промисловості використовують сплави. У чистому вигляді метали використовуються рідко.

*Практичне завдання:* зробіть просторову модель кристалічної гратки металу заліза і алюмінію із заготовок магнітного конструктора **(Технології. Інженерія)**

** **

Переважно застосовують сплави, які мають такі властивості, яких не мають метали, що їх утворюють. Наприклад, залізо, алюміній порівняно м’які, а їхні сплави з іншими металами досить тверді. Сплави – це суміші металів. Сплави розрізняють за складом і будовою. У сучасній техніці найбільше застосовуються сплави заліза. Так, наприклад, у машинобудуванні на їхню частку припадає понад 90% від загальної маси застосовуваних металів. Найважливішими сплавами заліза є чавун і сталь.

*Повідомлення учнів, демонстрація сплавів, робота з інтерактивними аркушами Classkick.*

***Заповнити таблицю «Сплави: склад, властивості, застосування».***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Назва сплаву** | **Склад** | **Застосування** |
| **1** |  |  |  |
| **2** |  |  |  |
| **3** |  |  |  |
| **4** |  |  |  |
| **5** |  |  |  |

*Учень 1 (Металург). Чавун* – це сплав заліза, який містить більше 1,7% вуглецю, а також кремній, марганець, невеликі кількості сірки і фосфору. Чавун сірий, важкий, крихкий сплав, добре тримає тепло. В машинобудуванні з чавуну виготовляють маховики, корпуси складальних одиниць, гільзи блок-картерів та інші деталі підвищеної міцності.

*Учень 2(Металург). Сталь* – це сплав заліза, який містить 0,1 – 2% вуглецю і невеликі кількості кремнію, марганцю, фосфору і сірки. Сталь - м’яка, ковка, залежно від додаткових компонентів – нержавіюча, жаростійка, жароміцна, магнітна. Виготовляють найрізноманітніші вироби для техніки, будівництва, залізничного транспорту та побуту.У ХХ столітті широко почали застосовувати леговані сталі, які містять хром, нікель, марганець, кобальт, ванадій, молібден, вольфрам, титан та ін. Особливо велике значення мають хромово-нікелеві сталі: хром надає сталі потрібної твердості, а нікель пластичності. Таким чином, метали у сплавах взаємно доповнюють один одного, міняючи властивості самих металів. В автомобілебудуванні сталь застосовують для виготовлення шатунів, осей, валів, болтів, кузовів.

*Учень 3(Металург).* Серед кольорових металів перше місце у виробництві і застосуванні належить алюмінію і його сплавам, завдяки великій електричній провідності, легкості, та стійкості до корозії. Найвідоміший алюмінієвий сплав — дюралюміній, або дюраль. Містить 93,5% А1, 4,5% Сu, 1,5% Mg, 0,5% Mn. Він трохи важчий за алюміній, але набагато твердіший за нього. Із дюралюмінію виготовляють корпуси суден і літаків, балки для перекриття будинків. Алюмінієві сплави застосовують для виготовлення поршнів, головок циліндрів, випускних трубопроводів та інших деталей автомобілей.

*Учень 4(Металург).*Що таке титани? «Титани» – це народна назва легкосплавних дисків виливаються зі сплаву дюральалюміній. Стовідсотковий склад сплаву кожен виробник тримає під великим секретом. Якщо автолюбителі вживають таку народну назву «титани», значить вона має право на життя. Титани, литі диски, легкосплавні диски, ковані диски, алюмінієві диски, титанові диски - це все назви дисків, які виготовляються не зі сталі, а з легких сплавів. Чи бувають чисто титанові диски? Дисків з металу титан для автомобілів не виготовляють, бо такий метал дуже дорогий, тяжкий та надміцний метал. Наприклад, з титану виготовляють лопаті до гелікоптерів. Таких тяжких дисків підвіска автомобіля не витримає. Чиясь яскрава вигадка, що диски з титану прижилася в народі. Кумедно, але факт.

*Учень 5(Металург).* Бронза — твердий і стійкий до корозії сплав олова з міддю. Містить найбільше міді - 75-90%. З неї виготовляють деталі машин, свічники, статуї. В автомобілебудуванні застосовують бронзи для підшипників колінчастого вала і деяких втулок двигунів.

*Учень 6(Металург).* Латунь — це сплав міді до 50% із цинком. Вона набагато твердіша, ніж метали в її складі, тому цей сплав застосовують для виготовлення деталей машин та сантехнічних виробів. Латунь має гарний золотавий колір, тому з неї виробляють інтер’єрні прикраси, дверні ручки. Латуні застосовують для виготовлення бачків і трубок радіаторів, деталей електроустаткування, різних втулок, ущільнювачних кілець.

*Вчитель.* Ми прослухали сьогодні багато інформації про метали та сплави. Я думаю, що тепер зможемо відповісти на проблемне питання, поставлене на початку уроку. - *Що частіше використовують - метали чи сплави і чому?* Зрозуміли, що це переважно сплави, так як їх використовувати економічно вигідніше. Сучасна техніка використовує більше 5000 сплавів. Галузь промисловості, яка займається виробництвом металів і сплавів, називається металургія. Сьогодні Україна займає сьоме місце серед провідних світових виробників сталі. В останні роки збільшується виробництво прокату, феросплавів, сталевих труб. Ці товари у значних обсягах експортуються за межі України. Загалом продукція чорної металургії дає країні найбільше валютних надходжень від експорту. Виробництво феросплавів, тобто сплавів заліза з іншими металами для отримання високоякісних сортів сталі, зосереджено у Запоріжжі, Нікополі, Новомосковську, Дніпрі, Маріуполі.

Всі метали та сплави, які використовуються в техніці, кородують в тій чи іншій ступені; лише золото і платина в звичайних умовах не піддаються корозії. Корозія (від лат corrosio – гризти, роз’їдати) - це руйнування металів і сплавів під впливом хімічної чи електрохімічної взаємодії з оточуючим середовищем. В якості прикладів корозії можна привести ржавіння заліза під дією атмосфери, роз’їдання підводних частин суден, псування деталей хімічної апаратури під впливом розчинів солей, кислот або лугів. Корозія призводить до часткового або повного виходу з ладу окремих деталей або всього виробу. Близько 2 % всіх використовуваних у світі металів і сплавів щорічно втрачається від корозії. Швидкість корозії напряму залежить від активності металів. Чим метал активніший, тим швидше він кородує. Щорічно через корозію втрачають біля чверті всього виробленого у світі заліза. Витрати на ремонт або заміну частин суден, автомобілів, приладів і комунікацій, водопровідних труб у багато разів перевищують вартість металу, з якого вони виготовлені.

*Учень 7 (Автослюсар).* Особливості корозії автомобільного транспорту. Корозія автомобільного кузова має безліч особливостей. Оскільки різні його ділянки працюють в різних умовах під час експлуатації, вплив корозії на них також різний. Одним з найбільш вразливих місць вважаються зварні шви, які дозволяють конструкції зберегти відповідну форму. Найчастіше іржа з’являється саме тут. Чому так трапляється? У місцях зварювання є мікротріщини, вони легко заповнюються водою. Основну роль в процесі щілинної корозії грають вібрації машини під час переміщення і перепад температур, який може спостерігатися в зимовий час. Коли настають морози, волога перетворюється на лід, що істотно збільшує щілину. Таким чином, в майбутньому вона буде заповнюватися ще більшою кількістю води, а після замерзання більше розширить щілину. Такий циклічний процес в результаті призведе до досить серйозних наслідків. Автомобільний кузов має багато внутрішніх порожнин, які приховані від очей автомобіліста. Проблеми в цих місцях дуже важко помітити, а на додаток вони дуже погано провітрюються. Згубні для металу речовини накопичуються і утворюють зону з підвищеною вологістю. Корозія тут проходить швидко і зовсім непомітно. Другим за рівнем вразливості є поверхня днища. Ця частина постійно стикається з щебенем і піском, водою і сіллю, які летять з-під коліс під час пересування. Вихлопна система і двигун також можуть вплинути на появу іржі на кузові автомобіля, оскільки вони пов’язані з підвищенням температури.

*Учень 8(Автослюсар).* Як ми розуміємо, автомобіль легко піддається впливу процесу корозії, а різні його компоненти потребують індивідуального підходу до захисту. Способи для захисту від корозії кузова автомобіля:

Найефективнішим способом захисту від виробників є оцинковка кузова автомобіля. Чим більше покриття, тим більш надійна захист. Відзначимо, що цей спосіб не сильно впливає на збільшення витрати палива. Однак, оцинковані кузова після декількох років експлуатації також піддаються корозії, якщо не використовувати додаткову підтримку.

Сьогодні сервісні центри пропонують послугу покриття корпусу автомобіля захисною плівкою, вона прозора і практично не помітна. З її допомогою можна захистити будь-який елемент кузова. Служить плівка від двох до трьох років.

Мастики відносяться до пасивних способів захисту, вони використовуються для днища кузова. Їх виробляють на бітумній або каучуковій основі і доповнюють різними маслами або волокнистими речовинами. Мастики наносять на днище кузова попередньо обробленого антикорозійним засобом.

Електрохімічний захист ґрунтується на накладенні катодного електрода або катодного струму. Сенс в тому, що катод захистить анод (кузов) від корозії. Більш активні метали, наприклад, хром, магній, алюміній, можуть захистити кузов. За допомогою цього методу можна захистити машину від корозії навіть коли вона стоїть під відкритим небом. Такий тип захисту уповільнює процес корозії майже в 99% випадках. Є багато компаній, які надають такі пристрої з гарантією. Відзначимо, що вони не будуть створювати перешкод при прослуховуванні радіо. Таким чином, ви абсолютно виключите вплив погодних умов на кузов. Відзначимо, що її можна поєднувати з мастикою або іншим антикорозійним засобом.

Одним з поширених способів захисту кузова від корозії є використання грунтовки, яку наносять на метал перед лакофарбовим покриттям. Даний шар дозволяє отримати надійне зчеплення заліза і фарби. Це покриття виконує роль бар’єру, що захищає сталь від вологи і кисню. Недоліком є короткочасність дії методу.

Лакофарбове покриття виконує багато функцій, захищяє від корозії і ультрафіолету, суттєво впливає на зовнішній вигляд автомобіля.

Бар’єрний захист (підкрилки, пластикові локери та інше) - оскільки кузов завжди підпадає під вплив механічних пошкоджень і сколів це незамінний процес.

Протекторний захист (від лат. protector-заступник, захисник) — це створення контакту мета­лу з більш активним металом, який буде руйнуватися. Так, цинк електрохімічно захищає залізо від корозії. При цьому руйнуванню піддається більш активний метал, а виріб, який слід захистити, залишається неушкодженим. Людина кидає на роз’їдання корозії шматок більш активного металу, і доки той повністю не зруйнується, основний метал буде знаходитися у безпеці. Без протекторного захисту не вводиться в дію жоден магістральний трубопровід. Бо інакше він став би економічно недоцільним.

*Учень 9 (Економіст).* Щорічно корозія завдає величезний збиток народному господарству кожної країни. У промислово розвинених країнах збитки від корозії за рік складають в середньому близько 3 - 5% від внутрішнього валового продукту. А втрати металу досягають 20%. Ціни на антикорозійну обробку автомобіля стартують від 3000 до 5000 грн. Існують сплави, які мають стійкі антикорозійні властивості та застосовуються в сучасній техніці.

*Мельхіор* — стійкий до корозії сплав міді з нікелем до 30% Ni. Із нього виготовляють деталі машин, високоякісні деталі морських човнів, посуд, столові прибори.

*Практичне запитання.* При сильних снігопадах для більш швидкого танення снігу шосе і тротуари часто посипають сіллю. Чи однаково до цього ставляться пішоходи і автомобілісти? *(Автомобілісти негативно. Тому що сіль, особливо натрій хлорид, є активатором корозії. Це пришвидшує процес корозії).*

**Зупиняємося на станції «Математична» (Математика)**

*Розв’яжіть задачу.* Радіаторні та конденсаторні труби автомобіля виготовлені з латуні. Для виготовлення цього сплаву взяли мідь і цинк у відношенні 5:3. Скільки взяли кілограмів міді, якщо її було на 12 кг більше ніж цинку? *(Розв’язання: Сплав містить 5 частин міді і 3 частини цинку. Нехай маса однієї такої частини х кг. Тоді міді взяли 5х кг, а цинку – 3х кг 5х – 3х =12 2х = 12 Х = 6 (кг) містить одна частина 5 ∙ 6 = 30 (кг) – вміст міді. Відповідь: 30 кг).*

**Зупиняємося на станції «Біологічна» (Природничі науки Біологічна складова)**

*Учень 10 (Еколог).* Металургійна промисловість приносить велику шкоду навколишньому середовищу.

Коксохімі́чна промисловість - галузь важкої промисловості, на підприємствах якої здійснюється хімічна переробка камʼяного вугілля методом коксування. Коксохімічне виробництво забруднює атмосферу оксидами Карбону та Сульфуру.

До́менне виробни́цтво - перша ланка технологічного циклу металургійного заводу, де відбувається виплавка чавуну, яка здійснюється у доменній печі. Чавуноплавильні агрегати є одним з основних джерел забруднення атмосфери. У ливарному виробництві повітря забруднюється пилом, оксидами Карбону та Сульфуру.

Чорна металургія є одним з найбільших споживачів води, а тому великий відсоток стічних вод виробництва зливаються у звичайні водоймища, чим отруюють навколишнє середовище та руйнують водну екосистему.

*Учень 11 (Еколог).* Отже, хоча чорна металургія і є однією з провідних галузей господарства, та результатом роботи таких підприємств є виникнення парникового ефекту, який негативно впливає на загальний екологічний стан не тільки якоїсь певної країни чи місцевості, а всього світу. Саме тому, аби й надалі користуватися продуктами вищезгаданої промисловості без жодної шкоди для нашої планети і здоровʼя, потрібно:

1. Запровадити систему автоматичного моніторингу викидів на підприємствах.

2. Створити систему збору, аналізу та поширення даних про стан повітря.

3. Впровадити планові перевірки суб'єктів господарювання відповідно до ризиків для навколишнього середовища, а також створити реєстр підприємств, які впливають на навколишнє середовище.

4. Посилити відповідальність за несанкціоноване поводження з відходами.

5. Запровадити систему моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів.

**V. Закріплення вивченого матеріалу.**

**Зупиняємося на станції «Творча». (Технології)**

*Скласти ментальну карту за темою уроку (робота в групах)*

**Зупиняємося на станції «Митний контроль». (Технології)**

*Пройти тестування за посиланням*

[*https://naurok.com.ua/test/start/155574*](https://naurok.com.ua/test/start/155574)

**VI. Рефлексія «Сходинка успіху»**

За допомогою картки «Сходинки успіху» самостійно оцініть рівень засвоєних знань на уроці та ваш настрій.Для цього необхідно скористатись заготовками:

Смайлики – визначать ваш настрій, а сходинки – рівень засвоєних знань.

 *Все добре Сумно Цікаво*

 *  *

**Сходинки успіху**

**УМІЮ**

**РОЗУМІЮ**

**ЗНАЮ**

*Учні вибирають смайлик, який відповідає їх настрою та прикріплюють на певну сходинку*

**VI. Домашнє завдання:**

1. Опрацювати § 32.

2. Зніміть ролік в Тік Ток «Розчини проти корозії». **(Технології. Комп’ютерні науки).** Проведіть дослід по очищенню залізних цвяхів від корозії в «Фанті», «Колі», сік лимона та в розчині соди. Порівняйте практичну ефективність використаних розчинів.

**Ось і приїхали до кінцевої зупинки «Перерва»**

Підсумок уроку. Оцінювання учнів.