

10 клас

ТЕМА: “Будова та властивості твердих тіл”.

Вчитель :

Урок проведено за участі викладачів та співробітників кафедри прикладної механіки Інституту промислових та бізнес технологій Українського державного університету науки і технологій.

ТЕМА: Будова та властивості твердих тіл. Анізотропія кристалів. Рідкі кристали.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

S(наука)- ознайомитись з будовою твердих тіл, дослідити їх властивості, ознайомитись з можливостями 3-D моделювання.

T(технологія)- ознайомитись з різними технологіями обробки матеріалів, залежно від їх властивостей, розвинути вміння систематизувати інформацію, формувати навички дослідницької діяльності.

E(інженерія)-ознайомитись з будовою та принципом роботи 3-D принтерів та лазерних верстатів.

M(математика)– вивчити практичне застосування просторової геометрії при створенні 3-D моделей в прикладній механіці.

Вид уроку: інтегрований урок.

Форма проведення: дистанційна (синхронна).

Цільова група: учні 10 класу.

Тривалість: 45 хв.

Мета :

-сформувати поняття в учнів про механічні властивості твердих тіл та їх характеристики, навчити пояснювати фізичні явища і процеси, планувати та проводити експерименти.

- розвивати вміння виділяти головне, суттєве у матеріалі, що вивчається, самостійно знаходити причинно-наслідкові зв'язки (робити висновки), систематизувати, встановлювати зв'язки нового з раніше вивченим.

- виховувати уважність, зібраність, спостережливість.

Оперативні цілі:

Після закінчення уроку учень :

Знає: типи кристалічних ґраток, властивості монокристалічних полікристалічних тіл.

Розуміє: відмінності між кристалічними та аморфними тілами.

Вміє: пояснити властивості кристалічних, аморфних, рідкокристалічних тіл.

Може: навести приклади та пояснити залежність властивостей твердих тіл від їх структури.

Методи і техніки:

- гра “Гонка за лідером”
- робота в групах (випереджаюче вивчення).

Обладнання: навчальна презентація, комп'ютер, графічний планшет, відеофрагменти.

ХІД УРОКУ

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ

Учитель: Ви з восьмого класу знайомі з агрегатними станами речовини, особливостями речовин у твердому стані. Згадаймо раніше вивчений матеріал. Ми використаємо тест платформи “ На Урок”,але в форматі гри “Гонка за лідером” (Хто знає правильну відповідь- піднімає руку. Кількість правильних відповідей я записую в спеціальну таблицю і вкінці уроку всіотримаєте оцінки).[8]

III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

УЧИТЕЛЬ: Сучасна людина не уявляє свого життя без телефону. А чи задумувалися ви, із яких частинок виготовлені екрани ваших мобільних телефонів, планшетів, ноутбуків та сучасних телевізорів?

Що спільного між карамелькою і екраном? Порівняємо ще дві речовини - алмаз і графіт. До їх складу входить одна проста речовина – Карбон. Чому алмаз у склорізі ріже скло, а графіт лише ковзає по ньому?

Тверді тіла – це тіла, які зберігають власний об’єм і форму. Властивості твердих тіл дуже різняться. Детально розберімося в будові та властивостях твердих тіл, [1].

Ви поділені на п’ять команд і кожна команда завчасно отримала завдання і зараз ви презентуєте результат вивчення та дослідження.

ПЕРША КОМАНДА Кристали – це тверді тіла, атоми або молекули яких займають впорядковані положення в просторі.

Властивості кристалічних тіл: правильна зовнішня форма, симетричність, наявність чіткої температури плавлення, наявність чіткої межі між рідким і твердим станом, анізотропія — залежність фізичних властивостей (механічних, теплових, електричних, магнітних, оптичних) від вибраного в кристалі напрямку, [1].

ДРУГА КОМАНДА. Аморфні тіла не мають строгого порядку в розташуванні атомів.

Властивості аморфних тіл: не мають фіксованої температури плавлення, оскільки не мають кристалічної ґратки, не мають чіткої межі між твердим і рідким станами, аморфні тіла ізотропні, тобто їх фізичні властивості однакові по всіх напрямках, [2].

Так як властивості аморфних тіл схожі з властивостями рідин, то їх розглядають як переохолоджені рідини з дуже великою в'язкістю (застиглі рідини). При звичайних умовах текти вони не можуть. При нагріванні перескакування атомів в них відбуваються частіше, зменшується в'язкість, і аморфні тіла поступово розм'якшуються. Чим вища температура, тим менша в'язкість, і поступовоаморфне тіло стає рідким,[1].

Звичайне скло – це аморфне тверде тіло. Йогоотримують, розплавляючи оксид кремнію, соду і вапно. При охолодженні рідке скло не твердне, як кристалічні тіла, а залишається рідиною, в'язкість якої збільшується, а зменшується плинність. При звичайних умовах воно здається нам твердим тілом. Але насправді це рідина, яка має велику в'язкість і плинність, настільки малу, що вона ледь розрізняється самими надчуттєвими приладами.Аморфний стан речовини нестійкий. З часом з аморфного стану воно поступово переходить у кристалічний. Цей процес різних речовин проходить з різною швидкістю. Ми бачимо, як покриваються кристалами цукру льодяники. Для цього потрібно не дуже багато часу, [1].

Аморфне тілооднаково проводить електрику і тепло у всіх напрямках, однаково заломлює світло. Звук також однаково поширюється в аморфних тілах за всіма напрямками, [2].

ТРЕТЯ КОМАНДА. Полімери.

Полімери здебільшогоаморфні речовини. Довгі ланцюжки та велика молекулярна маса не дозволяють полімерам переходити до рідкого стану (швидше настає хімічний розпад). Проте при підвищенні температури з

полімерами відбуваються зміни — вони розм'якають і стають дуже пластичними. Температура переходу від крихкого стану до пластичного називається температурою склування. Температура склування не є чітко визначеною температурою фазового переходу, простовказує на температурний діапазон, у якому відбуваються зміни. При низьких температурах полімери є досить крихкими матеріалами. Здебільшого використовуються механічні властивості полімерів. При температурі вищій за температуру склування їх неважко пресувати в довільну форму, при застиганні вони зберігають форму, [4].

ЧЕТВЕРТА КОМАНДА. Рідкі кристали.

Рідкий кристал – стан речовини, який поєднує плинність рідини й анізотропію кристалів. У рідині частинки в цілому розташовані хаотично та можуть вільно обертатись і переміщуватись у будь-яких напрямках. У рідкому кристалі є певний ступінь упорядкованості в розташуванні молекул, але й допускається деяка свобода їх переміщення. Найчастіше рідкокристалічний стан спостерігається в органічних речовин, молекули яких мають видовжену або дископодібну форму. Нематичні (нитковидні молекули напрямлені паралельно одна одній, але можуть ковзати вгору та вниз); смектичні (молекули орієнтовані паралельно одна одній і утворюють тонкі шари); холестеричні (плоскі довгі молекули зібрані в шари, повернуті один відносно одного).

Залежність оптичних властивостей рідких кристалів від температури та електричного поля забезпечила їх широке застосування. Застосування: дисплеї годинників і калькуляторів, персональні комп'ютери, плоскі телевізійні екрани; їх використовують у медицині (наприклад, як індикатори температури), [1].

IV. ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ. ВИКОРИСТАННЯ 3-Д ПРІНТЕРІВ, ЛАЗЕРНИХ ВЕРСТАТІВ.

Різні матеріали, як ми бачимо мають різні структури та відрізняються своїми властивостями. На кафедрі дуже багато різноманітного обладнання і при

виготовленні деталей враховуються властивості речовин та їх структура. Використання 3D-принтерів. Вони є різних потужностей і можливостей. Принтери застосовують і для виробництва різних дрібниць у домашніх умовах і для виробництва складних, масивних, міцних і недорогих систем. Наприклад, значну частину деталей безпілотного літака Polecat компанії Lockheed виготовлено методом швидкісного 3D-друку, [5]. Виготовлення деталей для космічної галузі. Прикладом такого використання 3D-принтера стало виготовлення величезної маківки (купола) ракети з титану. Виробники зазначають, що завдяки 3D-друку весь процес виготовлення деталей вдалося скоротити від двох років до трьох місяців, [6].

Лазерний верстат з чпу може вирізати вироби будь-якої складності, тобто, все що горить, це такі матеріали як: різні види пластика (акрил, полістирол і т.п.), дерево, фанеру, мдф, шпон, тканину, шкіру, папір, метал. Товщина матеріалу при різанні може досягати до 20 мм, в залежності від щільності матеріалу і потужності випромінювача. Також цей же верстат робить гравіювання, [7].



НАНОМАТЕРІАЛИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ. Наноматеріали — матеріали, створені з використанням наночасток або за допомогою нанотехнологій, що мають певні унікальні властивості, зумовлені присутністю цих частинок у матеріалі. До наноматеріалів відносять об'єкти, один з характерних розмірів яких лежить в інтервалі від 1 до 100 нм.

Істотно, що на відміну від звичайних кристалів, збільшення міцності нанокристалів супроводжується підвищенням його пластичності. Широке поширення отримують в даний час наноструктурні кераміки. Завдяки таким властивостям, як високотемпературна міцність, хімічна стійкість і легкість, вони використовуються в аерокосмічній техніці, в ортопедії і стоматології, в тих випадках, коли необхідні водонепроникність і захист від корозії,[3].

Військові дослідження у світі ведуться в шести основних сферах: технології створення і протидії «невидимості» (відомі літаки-невидимки, створені на основі технології stealth), енергетичні ресурси, системи (наприклад, які дозволяють автоматично лагодити пошкоджену поверхню танка або літака), що самостійно відновлюються, а також пристрої виявлення хімічних і біологічних забруднень. Завдяки нанотехнологіям, вченим вдається домогтися все кращого поглинання сонячної енергії. На основі нанотехнологій американська компанія Engelhard, створила щось на зразок «молекулярних воріт», крізь які проходять молекули двоокису вуглецю, а більші молекули (метанові) залишаються у речовині. Практичне застосування, це знаходить задля фільтрації двоокису вуглецю із природного газу, а також під час створення автомобільних каталізаторів. Hydrocarbon Technologies, дочірня компанія відомої американської компанії Headwaters, розробила методику обробки вугілля за допомогою нанотехнологій на молекулярному рівні таким чином, щоб створити з нього екологічно чисте рідке паливо. Саме потреба, у заміні нафти сприяла тому, що китайська компанія Shenhua Group ще 2002 року, стала партнером американців, і почала застосовувати отримане штучне паливо замість мазуту,[3].

V. Підсумки уроку

Оцінка роботи, знань та умінь учнів за критеріями. (Додаток 1.)

Вчитель : Давайте проаналізуємо, що ми дізналися і навчилися протягом уроку.

Сьогодні я дізнався...

Було цікаво..

Я зрозумів, що...

Тепер я можу...

Мене здивувало...

VI. Домашнє завдання

Вивчити параграф 34 . Заповнити таблицю. (Додаток 2).

Перелік посилань

1. Бар'яхтар В.Г. Фізика 10 клас Текст : підручник.- Харків: Ранок, 2018.- 272 с.
2. Сиротюк В.Д. Фізика 10 клас Текст: підручник.-Київ: Генеза, 2018. — 256с.
3. [Наноматеріали — Вікіпедія \(wikipedia.org\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Наноматеріали)
4. [Полімери — Вікіпедія \(wikipedia.org\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Полімери)
5. [Посібник з друку на 3D-принтері – NEOR](https://neor.com.ua/)
6. [3D-принтер — Вікіпедія \(wikipedia.org\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/3D-принтер)
7. <https://prostocnc.com/primenenie/applasers/>
8. <https://naurok.com.ua/test/agregatni-stani-rechovini-nanomateriali-1803483.html>