Система уроків з фізики у 8 класі на тему:

«Зміна агрегатного стану

речовини. Теплові двигуни.»

Підготувала

вчитель фізики

НВК «ЗОШ І-ІІІст.

- дит. садок»

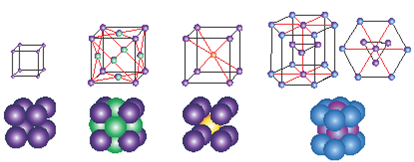
с. Мельники

Дударчук Л. А

2017

**Урок № 1**

Тема**: Кристалічні та аморфні тіла. Рідкі кристали. Наноматеріали.***Мета:* розкрити основні положення та зосередити увагу учнів на ключових поняттях теми: кристали, монокристали, полікристали, анізотропія, ізотропія, аморфні тіла та рідкі кристали, наноматеріали; застосування кристалів та аморфних тіл. Розвивати уміння самостійно здобувати знання, працювати з науково-популярною літературою, аналізувати навчальний матеріал, виділяти основне в ньому. Формувати уміння учнів застосовувати здобуті знання у практичній діяльності. Виховувати самостійність, відповідальність в роботі, інтерес до предмету.  
*Тип уроку*: урок засвоєння нових знань.   
*Вид уроку:* інформаційна лекція.  *Обладнання:* кристали кам’яної солі, пластилін, кусочок смоли, зразок каучуку, цукор рафінад.  
 *Хід* *уроку*  
**І. Організаційний момент.   
ІІ. Актуалізація опорних знань**.  
 Учні відповідають на запитання:  
 а) В яких агрегатних станах може перебувати речовина?  
 б) Охарактеризуйте загальну будову і властивості газів.  
 в) Що ви знаєте про загальну будову і властивості рідин?  
 г) Розкажіть про загальну будову і властивості твердих тіл.  
**ІІІ. Мотивація навчальної діяльності**.  
 Учитель: Ми пригадали, що гази, рідини і тверді тіла відрізняються між собою.  
 Візьмемо два твердих тіла: алмаз і графіт. Як відомо з хімії – це алтропні видозміни Карбону.  
 Чому алмаз у склорізі ріже скло, а графіт лише ковзає по склу?  
(вчитель демонструє дію склоріза і простого олівця з графітовим осердям).  
Чи можете ви дати відповідь на це запитання зараз?  
Учитель: Отже виявити відмінності внутрішньої будови твердих тіл та їх властивостей, а також практичну значущість теми і є метою нашого уроку. Таким чином, тема уроку: «Кристалічні та аморфні тіла. Рідкі кристали». Сьогоднішній урок ми проводимо в незвичайній формі – у формі інформаційної лекції. В ході уроку ми повинні дізнатися про поняття кристали, монокристали, полікристали, анізотропія, ізотропія, аморфні тіла; застосування кристалів та аморфних тіл. Розрізняти кристалічні та аморфні тіла. Вміти самостійно працювати з науково-популярною літературою. Вчитися в домашніх умовах вирощувати кристали. А епіграфом до сьогоднішнього уроку стануть слова знаменитого грецького філософа Геракліта Ефеського: « Взаємну бесіду слід проводити таким чином, щоб кожний із співрозмовників отримав з неї щось корисне, цікаве, набув більше знань»  
**IV. Сприйняття та осмислення нового матеріалу.***Учитель:* Твердими називаються тіла… ( речення продовжують діти) .   
 Причиню такої спокійності є характер руху і взаємодії молекул: вони не можуть змінювати положення своєї рівноваги, здійснюючи малі коливання і обертаючись навколо своєї осі. Енергія і амплітуда коливань тим більша, чим вища температура тіла.   
 За впорядкованістю положення рівноваги тверді тіла поділяють на кристали і аморфні тіла.   
 Більшість твердих тіл є кристалічними. 100 мільйонів років тому шари, близькі до поверхні нашої планети, затверділи й утворили земну кору. Саме в той час й утворились більшість представлених тут кристалів, подібно до льоду при замерзанні води. Слово «кристал» в перекладі з грецької – лід. Щоправда, спочатку так називали кварци, вважаючи що ці напівпрозорі кристали утворились з води в суворих умовах гірських вершин Альп. Надалі й всі тверді правильні природні утворення стали називати «кристалами» .  
Як розміщені в них атоми?   
 Ще в 1912 році дослідженнями за допомогою рентгенівських променів було доведено, що атоми і молекули кристалів розміщені в певному порядку   
 Кристали – це тверді тіла, в яких атоми або молекули розміщені впорядковано і утворюють періодично повторювану внутрішню структуру. Кристалічні тіла мають певну температуру плавлення незмінну при сталому тиску. В`язкість таких речовин під час нагрівання зменшується, вони переходять у рідкий стан, розм`якшуючись поступово. Кристали характеризуються наявністю значних сил між молекулярною взаємодією і зберігають сталим не лише об’єм, а й форму. Правильна геометрична форма є істотно зовнішньою ознакою будь – якого кристала в природних умова. Розглядаючи окремі кристали, можна переконатися, що вони обмежені плоскими, ніби шліфованими гранями у вигляді правильних багатокутників.  
 Кристали однієї і тієї самої речовини можуть мати різну форму, яка залежить від умов їх утворення, але можуть відрізнятися кольором.  
 Іноді весь шматок твердої речовини може становили один кристал. Такими є, наприклад, алмаз, кухонна сіль, кварци, лід. Усе це окремі кристали, їх називають монокристалами .   
А які ж властивості обумовлює специфічна будова монокристалів?  
1. Геометрична форма (правильна).  
2. Постійна температура плавлення.  
3. Анізотропія.  
 Що ви спостерігаєте, коли ведете простим олівцем по аркуші паперу? (Графітове осердя залишає слід на папері). А чи доводилося вам розрізати графітове осердя в поперек? (учні при допомозі вчителя формують відповідь).  
Таке явище в фізиці називається анізотропією.   
 Анізотропія - це залежність фізичних властивостей від напрямку в середині кристала.  
Види анізотропії:   
 а) Механічна.  
 б) Оптична.   
 в) Електрична.  
 Що вас захоплює на склі вікон у морозні зимові дні?  
Тіло, яке складається з безлічі невпорядковано розміщених кристалів , називають полікристалічними або полікристалами («морозні візерунки» на вікнах, цукор рафінад, метали тощо).   
Фізичні властивості полікристалів:  
1. Геометрична форма (неправильна).  
2. Постійна температура плавлення .  
3. Ізотропія.  
Однак є кристали в яких спостерігаються протилежні властивості – це ізотропія. Ізотропія – однаковість фізичних властивостей у всіх напрямках.  
 У твердих речовинах частинки розташовані у просторі суворо закономірно для кожної речовини. Щоб якось уявити цю закономірність, у тривимірному просторі подумки об’єднуємо центри молекул прямими лініями, які перетинаються. При цьому утвориться просторовий каркас, який називають кристалічними ґратками.   
 Отже, кристалічна ґратка – це впорядковане розміщення частинок речовини.   
 Місця, в яких лінії перетинаються називаються вузлами кристалічних ґраток.  
 Елементарна комірка може мати форму куба, паралелепіпеда, призми тощо.  
 Типи кристалічних ґраток



Вузол кристалічної гратки – точка, відносно якої атом, молекула, або йони здійснює коливання. Залежить від природи частинок, що містяться у вузлах кристалічних ґраток, розрізняють йонні, атомні, молекулярні та металеві кристалічні ґратки.  
 Йонні кристалічні ґратки. Типовим представником сполук з йонним типом кристалічних граток є натрій хлорид NaCl. Його кристалічні гратки утворені йонами натрію Na+ та йонами хлору Cl-, які почергово розміщуються у вузлах граток. Йони утримуються один з одним силами притягання, і кристал солі є ніби єдиним цілим. Такі кристали мають значну міцність.

Атомні кристалічні гратки. У вузлах атомних кристалічних ґраток містяться окремі атоми, сполучені між собою ковалентними зв’язками. Такі кристалічні ґратки має алмаз. У його кристалі кожен атом Карбону сполучений ковалентними зв’язками з чотирма сусідніми атомами Карбону , тобто утворює 4 спільні електронні пари. Ось чому можна говорити, що Карбон - чотиривалентний елемент. Алмаз та інші речовини, які мають атомні кристалічні ґратки, характеризується великою твердістю, дуже високими температурами плавлення і кипіння, вони практично не розчиняються у жодних розчинниках, не проводять електричний струм, оскільки вільних електронів немає, всі чотири валентні електрони беруть участь в утворенні ковалентних зв’язків.

Молекулярні кристалічні ґратки. У вузлах молекулярних кристалічних ґраток містяться молекули як неполярні, так і полярні. Наприклад, у вузлах кристалічних ґраток йоду містяться неполярні молекули йоду. А прикладом речовини де у вузлах кристалічної ґратки є полярні молекули це вода. Сили міжмолекулярної взаємодії, так звані сили Ван-дер-Вальса, значно слабкіші за сили ковалентного зв’язку. Тому речовини є молекулярними ґратками мають невелику твердість, вони легкоплавкі і леткі. До таких речовин належить, наприклад, йод, нафталін, бром, вода, спирт, хлор, амоніак, метан, «сухий лід».   
 Металічні кристалічні ґратки. У вузлах кристалічних ґраток розміщені позитивні йони металу, між якими рухаються так звані вільні (валентні) електрони, що утворюють електронний газ . Зв'язок у металевих кристалах забезпечують сили притягання між позитивними йонами, розміщеними у вузлах ґраток, і негативним електронним газом. Ці сили притягання зрівноважуються з силами відштовхування, які діють між однойменними йонами. Таку кристалічну ґратку мають усі метали.   
 Учитель: Ми познайомились з будовою кристалів та їх видами. Давайте поговоримо про кристали, які ми спостерігаємо взимку кожного дня.   
 Кристали утворюються в природних умовах. Багато кристалів утворилося внаслідок охолодження рідкої речовини земної кори – магми, що є розплавом різних речовин. Багато мінералів виникли з перенасичених водних розчинів. Першим серед них слід назвати кам’яну сіль NaCl. Товщина пластів кам’яної солі, що утворилася під час випаровування солоних озер, досягає в деяких родовищах кількох сотень метрів.   
 Штучні кристали можна здобути із розплаву шляхом кристалізації з розчину і газу. Останнім часом швидкими темпами розвивається технологія вирощування монокристалів усіма відомими способами на космічних орбітальних станціях. Невагомість і космічний вакуум дають можливість вирощувати монокристали небачених раніше розмірів і хімічної чистоти.  
 Учитель: Сьогодні ми не можемо не згадати про справжні дива – кристалічні печери. Кристали зазнають в природних умовах певних зовнішніх дій, зокрема, дії вітру і води.  
 Особливий інтерес викликає утворення кристалів із парів.   
 Чому ж в наш час будова, властивості кристалів викликають такий інтерес?  
 Учитель: Давайте пригадаємо властивості кристалів. А чи зустрічали ви в повсякденному житті речовини з протилежними властивостями?   
 Аморфні тіла – це тіла, фізичні властивості яких однакові у всіх напрямках. Прикладами аморфних тіл є шматки затверділої смоли, янтар, вироби зі скла. Аморфні тіла ізотропні. За своєю будовою аморфні тіла нагадують дуже густі рідини . Унаслідок підвищення температури час осілого життя молекул зменшується, через що аморфне тіло поступове м’якне. Аморфні тіла не мають визначеної температури плавлення і питомою теплоти плавлення. Вони на відміну від кристалів з підвищенням температури неперервно перетворюються на рідину.  
 Друга особливість аморфних тіл – це їх пластичність, тобто вони не мають межі пружності. Аморфний стан нестійкий: через деякий час аморфна речовина переходить в кристалічний стан. Але часто цей час буває дуже тривалим ( роки і десятиріччя). До таких тіл належить скло. Будучи спочатку прозорим, протягом багатьох років воно мутніє: у ньому утворюється дрібні кристалики силікатів.  
 У практичній діяльності людини великого значення набули аморфні речовини, які називають полімерами.  
 Полімери – високо молекулярні сполуки, макромолекули яких складаються з великого числа певних груп атомів, які називаються структурними ланками. Відносна молекулярна маса полімерів може змінюватися від декількох тисяч до мільйонів. До них належать такі природні матеріали, як бавовна, шерсть, деревина, шкіра, натуральний шовк, каучук, ебоніт тощо. До природних полімерів належать і біополімери: білки, нуклеїнові кислоти. Величезна кількість полімерних матеріалів видобувають штучно: віскозний шовк, органічне скло, штучні волокна, епоксидні смоли ті ін. До синтетичних: каучук, капрон, поліетилен, пластмаса.   
Учитель: крім аморфного, відкрито ще один стан речовини з подвійною природою – і рідини, і твердого тіла – це так звані рідкі кристали, особливий стан деяких органічних речовин.   
 Існують рідкі кристали в певному інтервалі температур, різному для різних речовин. Під час нагрівання вони перетворюються в звичайну рідину, внаслідок охолодження стають твердими кристалами.   
 Розрізняють три основні типи рідких кристалів: смектичні, нематичні, холестерині.   
У нематичних рідких кристалах (від грец. «нема» - нитка) молекули схожі на нитки.  
У смектичних рідких кристалах (від грец. «смегма» - мило) рівень впорядкованості вищий. Молекули смектика згруповані у шари. Прикладом смектика є розчин мила у воді. Коли ми миємо з милом руки, то шари молекул мила легко ковзають один відносно одного і шкіри, збираючи з неї бруд і передаючи його воді.  
У холестиричних кристалах молекули мають форму спіралі, крок якої залежить від температури.  
 Наноматеріали –це матеріали, що містять структурні елементи ( зерна, кристаліти, блоки, кастери) , геометричні розміри яких хоча б в одному вимирі не перевищують 100 нм і які мають якісно нові властивості й характеристики. В нанокристалічних матеріалах істотно змінюється механічні властивості. За певних умов ці матеріали можуть бути над твердими або над пластичним. Наприклад, в кристалічного нікелю при переході до нанорозмірів міцність і твердість зростають у декілька разів; додавання алюмінію , структура якого має нанорозміри, В ракетне паливо значно змінює його швидкість згорання. Якщо наночастинки мають яскраво виражене упорядковане розташування атомів, то їх називають нанокристалітами.   
температура плавлення для нанокристалітів менша,ніж для звичайних кристалів. Це пов’язано з різким збільшенням кількості атомів, що знаходяться біля поверхні нанокристала.   
використання наноматеріалів дозволяє значно підвищити ефективність існуючих технологій. В сучасних акумуляторах замість вуглецю використовують йони літію. Це дозволило значно збільшити їхню ємність та розширити діапазон використання. Використання наноматеріалів при виготовленні ліків дозволяє зменшити розмір таблеток та підвищити вміст лікувальної речовини в крові. **V. Узагальнення та систематизація знань.** 1. Давайте коротко узагальнимо, про що ми дізналися сьогодні на уроці.   
1. Що називають кристалами?  
2. Які види кристалів ви знаєте?  
3. Що називають монокристалами? Наведіть приклади.   
4. Що називають полікристалами? Наведіть приклади.  
5. Що називають анізотропією? Ізотропією?  
6. Що таке аморфні тіла? Наведіть приклади.  
7. Що називають полімерами?   
8. Які кристали називаються рідкими? Де вони використовуються?   
2. Робота учнів із кросвордом.  
 Заповнивши кросворд по горизонталях, у виділеній вертикалі отримайте назву основного поняття уроку.   
 Запитання:   
 1. Кристали які вживаємо в їжу.   
 2. Алтропна форма Карбону.  
 3. Поодинокі кристали.  
 4. Дрібні кристали, що зрослися між собою.  
 5. Залежність фізичних властивостей від напрямку в кристалі.  
 6. Уявний «скелет» кристала.  
 7. Найтвердіший кристал.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | ***Ц*** | ***У*** | ***К*** | ***О*** | ***Р*** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | ***Г*** | ***Р*** | ***А*** | ***Ф*** | ***І*** | ***Т*** |  |
|  | ***М*** | ***О*** | ***Н*** | ***О*** | ***К*** | ***Р*** | ***И*** | ***С*** | ***Т*** | ***А*** | ***Л*** | ***И*** |
| ***П*** | ***О*** | ***Л*** | ***І*** | ***К*** | ***Р*** | ***И*** | ***С*** | ***Т*** | ***А*** | ***Л*** | ***И*** |  |
|  |  | ***А*** | ***Н*** | ***І*** | ***З*** | ***О*** | ***Т*** | ***Р*** | ***О*** | ***П*** | ***І*** | ***Я*** |
| ***Ґ*** | ***Р*** | ***А*** | ***Т*** | ***К*** | ***А*** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | ***А*** | ***Л*** | ***М*** | ***А*** | ***З*** |  |  |

**Урок № 2**

**Тема: Плавлення і кристалізація твердих тіл.**

**Мета:** Забезпечити знання теплових процесів - плавлення і тверднення, переконати у незмінності і сталості температури плавлення кристалічних тіл, у виділенні енергії тілом під час твердіння і поглинанні її при плавленні.

Розвивати уміння аналізувати навчальний матеріал, виділяти основне в ньому

Виховувати відповідальність в роботі, інтерес до предмету.

**Демонстрації**: Показати сталість температури при плавленні льоду.

***Хід уроку:***

**І. Розминка**.

Вчитель вітається. З’ясовує чергових та відсутніх. Говорить тему уроку.

**ІІ. Актуалізація опорних знань.**

1 У скількох станах може перебувати речовина? (твердому, рідкому і газоподібному).

2 Чим відрізняються молекули у різних агрегатних станах?

3 Як розташовані молекули в різних агрегатних станах?

**ІІІ. Мотивація навчальної діяльності.**

*Фізика у художній літературі та віршах*

Плавлення і кристалізація.  
«В деревьях есть сырость, и сырость эта замерзает , как вода… Если налить воды в бутылку и поставить на мороз, вода замерзает и разорвет бутылку. Когда из воды делается лед, то во льду этом такая сила, что если наполнить чугунную пушку водой и заморозить, то льдом разорвет ее».  
(рассказ «Отчего в морозы трещат деревья». Л.Н.Толстой)

**ІV. Вивчення нового матеріалу**

Передаючи тілу енергію, можна перевести його із твердого стану в рідкий (наприклад, розплавити лід).

* *Перехід речовини із кристалічного стану в рідкий називають* ***плавленням****.*

Щоб розплавити тіло, потрібно спочатку нагріти його до певної температури.

* *Температуру, за якої речовина плавиться, називають* ***температурою плавлення****.*

Примітка:

* існує температура, вище від якої речовина у твердому стані не може перебувати;
* температура під час плавлення залишається постійною;
* процес плавлення вимагає припливу енергії до речовини, що плавиться.

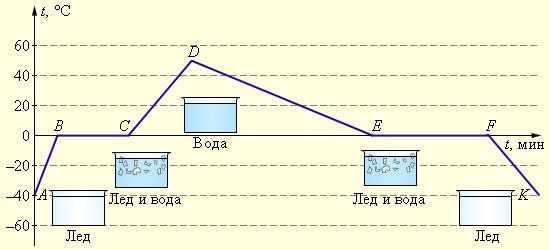
Проаналізуємо таблицю температур плавлення. З таблиці видно, у яких межах лежать температури плавлення різних речовин. Наприклад, тугоплавкі метали (вольфрам, титан) можуть застосовуватися для створення космічних кораблів, для виготовлення спіралей теплових електричних приладів, а цезій і натрій можна розплавити в гарячій воді.



Досліди показують, що речовини тверднуть за тієї ж температурі, за якої плавляться. Процес кристалізації супроводжується виділенням такої ж кількості теплоти, що поглинається при плавленні.

* *Перехід речовини з рідкого стану в кристалічний називають* ***кристалізацією,*** *або твердненням*
* *Кристалізація відбувається за тієї ж температури, що й плавлення*

*Агрегатні стани речовини*

**

Наголошуємо, що плавлення відбувається з поглинанням теплоти, яка іде на послаблення зв‘язків між атомами чи молекулами у твердому тілі. І оскільки вся енергія іде на послаблення цих зв‘язків, то температура тіла під час плавлення не змінюється.

Сталу температуру плавлення мають лише кристалічні тіла. Тіла, які не мають сталої температури плавлення і кристалізації називаються… (аморфними: віск, смола, скло...).

**V. Закріплення вивченого матеріалу**

1.У каструлі з водою плаває шматок льоду. За якої умови він не буде танути?

2.Чи можна в чавунному казані розпалити срібло? Заліло?

3.З морозилки дістали шматок льоду і поклали його на тарілку. Чому він не одразу починає танути, адже температура в кухні значно вища від 0?

**VІ. Підсумок уроку**

*Вправа «Кошик знань»*Учні по черзі розповідають про те, що вони поклали сьогодні в свій «кошик знань».

**VІІ. Домашнє завдання** § 10 ст 47-50;

***Творче завдання:***

Скласти кросворд за темою уроку чи підготувати ребуси.

**Урок №3**

**Тема. Питома теплота плавлення**

***Ммета:*** пояснити фізичний зміст питомої теплоти плавлення, вчити учнів обчислювати кількість теплоти, що необхідна для плавлення тіл певної маси або виділяється під час кристалізації тіл;

розвивати індивідуальні і творчі здібності учнів;

виховувати наполегливість у досягненні мети.

***Тип уроку:*** комбінований.

***Обладнання:*** мультимедійний проектор, колонки, ноутбук, екран.

***Хід уроку:***

**І. Розминка.**

Вчитель вітається. З’ясовує чергових та відсутніх. Говорить тему уроку.

Змагання на написання більшості кількості фізичних формул та слів та їх визначення за одну хвилину.

**ІІ. Актуалізація опорних знань.**

1. Які тіла називаються кристалічними?
2. Які тіла називаються аморфними?
3. Як змінюється температура тіла під час плавлення?
4. Який процес називається плавленням?
5. Який процес є оберненим до плавлення?
6. Що вам відомо про наноматеріали?

**ІІІ. Мотивація навчальної діяльності.**

На попередньому уроці ви ознайомилися із плавленням і кристалізацією речовин. Оскільки атоми і молекули у різних речовин зв‘язані між собою із різною силою, то різним речовинам для плавлення потрібна різна кількість енергії. Для характеристики цих енергетичних витрат застосовують фізичну величину, назву якої ви дізнаєтесь згодом.

***І*V. Вивчення нового матеріалу**

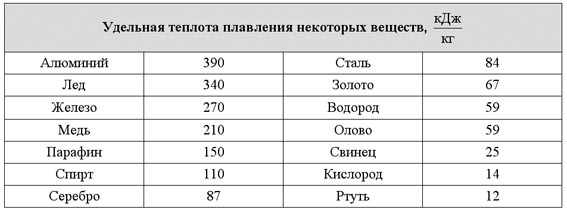
**Питома теплота плавлення**

Вся енергія, яку одержує кристалічне тіло після того, як воно вже нагріте до температури плавлення, витрачається на руйнування кристалічних решіток. У зв’язку із цим температура тіла перестає підвищуватися. Досліди показують, що для перетворення різних кристалічних речовин однієї й тієї ж маси в рідину при температурі плавлення потрібна різна кількість теплоти.

* ***Питома теплота плавлення*** *дорівнює кількості теплоти, яка необхідна для перетворення 1 кг речовини із твердого в рідкий стан при температурі плавлення.*

Питому теплоту плавлення позначають λ і вимірюють у джоулях на кілограм (Дж/кг).

Необхідно ознайомити учнів з таблицею питомої теплоти плавлення деяких речовин.



Наприклад, питома теплота плавлення міді дорівнює 210 кДж/кг. Це означає, що для того щоб розплавити 1 кг міді, узятої при температурі плавлення (1085 °С), необхідно затратити 210 кДж теплоти.

Щоб визначити кількість теплоти, необхідну для плавлення твердого тіла, треба питому теплоту плавлення λ помножити на масу тіла:

**

Кількість теплоти, що виділяється при кристалізації тіла, визначається за тією ж формулою:

. **

В аморфних тіл, на відміну від кристалічних, немає певної температури плавлення: при нагріванні такі тіла розм’якшуються поступово.

**V. Закріплення вивченого матеріалу**

**1.** У яких агрегатних станах може перебувати одна і та сама речовина?

**2.** Які особливості молекулярної будови газів, рідин і твердих тіл?

**3.** Який фізичний зміст питомої теплоти плавлення?

*Яку енергію необхідно затратити, щоб розплавити шматок свинцю масою m = 2кг, взятий при температурі t1 =27 °C?*

*Розв’язок*

Процес складається із двох етапів: на першому етапі свинець нагрівається до температури плавлення, на другому етапі плавиться.



або інакше:

 **

Перевіряємо одиниці величин:



Обчислюємо необхідну для плавлення енергію:



VІ. Узагальнення і систематизація знань

*Інтерактивна вправа «Світлофор»*

Учитель зачитує твердження. Учні відповідають за допомогою сигнальних кольорових карток:

Зелений колір (з) – правильно;

Червоний (ч) – ні;

Жовтий (ж) – твердження не стосується теми.

*Твердження:*

* Перехід речовини з рідкого стану в кристалічний є кристалізація.
* Кристалізація відбувається за більшої температури, ніж плавлення.
* Передаючі тілу енергію, не можна перевести його із твердого стану в рідкий.
* Лід, вода та водяна пара агрегатні стани.
* Питома теплоємність у дерева більша ніж у заліза.
* При плавлені температура тіла зростає.
* При кристалізації температура тіла не змінюється.
* У разі відсутності теплообміну, якщо над тілом виконується робота, то внутрішня енергія тіла збільшується.

**VІІ. Підсумок уроку**

*Вправа «Кошик знань»*

Учні по черзі розповідають про те, що вони поклали сьогодні в свій «кошик знань».

**VІІІ. Домашнє завдання**

1.§ 10 ст 50- 53;

2. розглянути задачі 10(4, 5);

3.Підготуватися до самостійної роботи.

**Урок №4**

**Тема.Розв’язування задач. Самостійна робота**

***Мета:*** вчити учнів обчислювати кількість теплоти, що необхідна для плавлення тіл певної маси або виділяється під час кристалізації тіл;

розвивати індивідуальні і творчі здібності учнів;

виховувати наполегливість у досягненні мети.

**Тип уроку**: урок удосконалення знань, формування вміння розв’язувати задачі.

**Обладнання:** таблиці питомої теплоємності речовин і питоми теплоти плавлення.

**Хід уроку.**

**I. Організація класу.**

**II. Повторення матеріалу.**

Перевірити виконання домашнього завдання.

**Фронтальне опитування:**

1. Який фізичний зміст питомої теплоємності речовин?

2. Від чого залежить кількість теплоти при нагріванні чи охолодженні тіла?

3. Який фізичний зміст питомої теплоти плавлення?

4. Який процес називається плавленням?

5. Як називається процес обернений до плавлення?

**III. Розв’язування задач.**

1. Яка кількість енергії потрібна для плавлення бруска з цинку масою 0,5 кг, який взято при температурі 200С.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  t1 =200С  m=0,5 кг  t2 =4200С  С=380 Dж/кг0С  L=112\*103Dж/кг | Розв‘язання  Q1=mc(t2 - t1) – кількість теплоти необхідна для нагрівання тіла до температури плавлення.  Q2=mL – кількість теплоти необхідна для плавлення.  Q=Q1+Q2  Q=mc(t2 - t1)+mL  Q=0,5\*380(4200С-200С)+0,5\*112000=132000(Dж)=  =132(kDж) |
| Q - ? |  |

1. Яка кількість теплоти виділяється при кристалізації 3,5 кг вольфраму?

**IV. Самостійна робота.**

Картка 1.

У сталевий бак масою 10 кг налили 20 кг кип'ятку. Температура в кімнаті 20°С.

1.(1 бал ). Які процеси будуть відбуватись?

а) бак нагріватиметься до 100°С.

б) кип'яток охолоджуватиметься до температури нижчої від кімнатної.

в) температура води в баку встановиться між 20°С і 100°С і далі знижуватиметься до 20°С.

д) правильної відповіді тут немає.

2. (2 бали ). Чи однаково швидко температура води в баку дорівнюватиме кімнатній за умов:

а) бак відкритий; б) бак герметично закритий.

3. (З бали ). Яку найвищу температуру може мати сталевий бак у розглядуваному процесі?

Картка 2.

У 5 л води при температурі 20°С кидають кусочки льоду при температурі 0°С.

1. (1 бал ). Як змінюється при цьому температура води?

а) залишається сталою; б) зростає; в) знижується; г) залишається рівною кімнатній; д) правильної відповіді тут немає.

2. (2 бали ). Чи можна таким способом перетворити всю воду на лід?

3. 3( бали ). Скільки льоду необхідно вкинути у воду, щоб її температура була рівною 10°С?

**V. Підсумок уроку.**

*Вправа «Кошик знань»*

Учні по черзі розповідають про те, що вони поклали сьогодні в свій «кошик знань».

**VI. Домашнє завдання.**

1.§ 10 ст 50- 53;

2. розглянути задачі 10(4, 5);

**Урок № 5**

**Тема уроку.  Випаровування і  конденсація. Кипіння**

**Тип уроку**:   комбінований.

**Мета уроку**:  закріпити  знання  учнів  про  зміну  агрегатного  стану

речовини; сформувати уявлення про процеси випаровування, конденсації та кипіння; формувати вміння спостерігати фізичні явища й аналізувати факти при спостереженні явищ;

розвивати індивідуальні і творчі здібності учнів;

виховувати наполегливість у досягненні мети.

**Обладнання**:  набір матового скла; вентилятор; сухе пальне; психрометр.

**Хід уроку**

**I.   Перевірка домашнього завдання; контроль знань**

Перевірку домашнього завдання можна провести у  такий спосіб. Двоє учнів записують розв’язання домашніх задач на дошці.

У   класі в  цей час проводиться усне опитування з  теорії, а  кілька

учнів виконують індивідуальні завдання за картками.

Завдання для карток

1.   Скільки  енергії  необхідно  для  плавлення  5  т  залізного  металобрухту,  початкова  температура  якого  39 ° C?  (Відповідь:  48106кДж.)

2.   Срібло масою 20 г узято при температурі плавлення. Скільки

енергії виділиться під час його кристалізації і  подальшого охолодження до 60  ° C? ( Відповідь:  3,25 кДж.)

3.   Скільки енергії потрібно для розплавлювання свинцевої пластинки розміром  25 ××10 см? Початкова температурапластинки27°C(Відповідь: 75,5Дж.)

4.   Скільки енергії виділиться при кристалізації 1  кг олова й подальшому його охолодженні до 20 ° C? ( Відповідь:  67 кДж.)

5.   Яка кількість теплоти необхідна для плавлення 10 г свинцю,

узятого при температурі плавлення? ( Відповідь:  250  Дж.)

**II.  Вивчення нового матеріалу**

Ми  розглянули  процес  переходу  речовини  із  твердого  стану в рідкий.

Як він називається? (Плавлення.)

А можна перевести речовину з  рідкого стану в   газоподібний?

Де ми можемо це спостерігати?  (Цей процес називається пароутворенням. І здійснюватись він може  двома  шляхами.)

 Як  можна  перетворити  рідину  на  пару?

Учні, як правило, називають кипіння. А  хіба калюжі на асфальті не випаровуються без усілякого кипіння? Другий шлях так і   називають — випаровування.

Запис у  зошитах: Пароутворення  процес  переходу  речовини з рідкого стану в   газоподібний.

Існує  два  способи  пароутворення:  випаровування  і   кипіння.

Спочатку  пригадаємо  особливості  будови  речовини  в  рідкому

й газоподібному станах.

Як рухаються молекули в   рідинах? у  газах?

Від чого залежить швидкість їхнього руху? (Від температури.)

 Молекулам,  які  перебувають  у  поверхневому  шарі,  легше  подолати  притягання  сусідніх  молеку і вилетіти  з  рідини. Тому  випаровування  йде  з  поверхні  рідини. Молекули що вилетіли з  рідини, утворюють над нею пару. Подальша «доля» цих молекул може  скластися  по-різному.  Деякі  з  них  можуть знову повернутися в рідину, і цей процес називають конденсацією.

Запис у   зошит: Конденсація — процес переходу речовини з  газоподібного стану в   рідкий.

Від чого залежить швидкість випаровування? Проведемо кілька дослідів.

Демонстрація 1.   На три матових скла наносимо мазки води,спирту,бензину. Першим зникає слід від мазка спирту, потім — від мазка бензину і, нарешті, води.

Висновок.  Швидкість випаровування залежить від роду рідини.

При якій температурі відбувається випаровування? (Учні іноді   говорять, що при високій.)А хіба не висихає білизна навіть на морозі?

Однак температура впливає на швидкість випаровування. Переконаємося в  цьому.

Демонстрація 2.   На  холодне  скло  і  на  попередньо  нагріте  (над полум’ям)  скло  наносять  мазки  води.  Слід  води з   підігрітого скла зникає першим.

Висновок.   При  підвищенні  температури  швидкість  випаровування збільшується.

Питання класу:  Як  можна  пояснити  цей  факт?  (При  підвищенні

температури енергія молекул збільшується, молекулам легше подолати сили притягання оточуючих молекул.)

Демонстрація 3.   Два скла ставлять похило. На одне наносять краплю води,по поверхні  іншого  таку ж  краплю розтирають. Із другого  скла  слід води зникає швидше.

Висновок. Швидкість  випаровування  залежить  від  площі  поверхні рідини.

У  якому  випадку  випаровування  відбудеться  швидше:  якщо  воду залишити у  відрі чи розлити її й розподілити по поверхні підлоги в   класі?

Як можна пояснити цей факт?(При збільшенні площі поверхні  збільшується кількість молекул поверхневого шару.)

Демонстрація 4.На два матові скла наносять мазки води. Одне зі стекол обдувають вентилятором. Із цього скла вода випаровується швидше.

Висновок.  При вітрі швидкість випаровування збільшується.

Чому? (Вітер зносить молекули пари, позбавляючи їх можливості конденсуватися.)

Із власного досвіду ми знаємо, що коли з поверхні нашої шкіри випаровується вода, у нас виникає відчуття прохолоди. У  цьому можна  переконатися  на  прикладі  психрометра.  Один  із  термометрів  цього  приладу  обгорнутий  вологою  тканиною,  з   поверхні якої йде випаровування. І  покази цього термометра на кілька градусів нижчі, ніж звичайного «сухого». Учням демонструється психрометр.

Як можна це пояснити? (Йде обговорення. Приходимо до відповіді: під  час  випаровування  рідину  залишають  найшвидші молекули,  енергія  молекул,  що  залишилися,  зменшується. Тому, якщо немає припливу енергії зовні, рідина, що випаровується, охолоджується.)

Чи випаровуються тверді тіла?

Учням  наводяться  приклади  твердих  тіл,  які  досить  швидко випаровуються:  лід,  нафталін.  Цей  процес  називається  сублімацією (запис у   зошит).

Яке значення має випаровування для людини та у  природі взагалі? (Терморегуляція організму.)

Чи  можна  побачити  водяну  пару?  (Ні,  водяна  пара  прозора).

Що  ж  ми  бачимо,  наприклад,  під  час  кипіння  води?  (Туман,  який ми бачимо, є  конденсатом, тобто водою у  рідкому  стані.)

Наведіть  приклади, де ще у природі ми зустрічаємося з конденсацією води? (Туман, роса, хмари.)

При конденсації пари енергія, навпаки, виділяється.

Як відомо, надання рідини теплоти викликає спочатку підвищення її температури, яка згодом може призвести до кипіння.

Кипіння - це різновид випаровування рідини.

Ознайомимося з цим явищем на досліді.

Дослід №1. Наллємо у прозору скляну колбу води і будемо нагрівати її, спостерігаючи за плином явища! Спочатку на дні і стінках посудини утворюватимуться бульбашки. Це пояснюється тим, що в рідині містяться молекули газу (повітря), які розчиняються в ній. З підвищенням температури ці бульбашки, що збираються на дні і стінках, а також всередині рідини, починають збільшуватися. Нагрівання води спричиняє збільшення об’єму бульбашок у ній. Тому настає момент, коли вони під дією сили Архімеда починають спливати на поверхню (мал. 1.18). При досягненні поверхні бульбашки з парою з шумом лопаються, тобто вода кипить.

Теплота, яка при цьому надається рідині, витрачається на її внутрішнє випаровування в усьому об’ємі. Тому температура рідини під час кипіння не зростає і залишається сталою.

Отже, кипіння - це внутрішнє випаровування рідини, внаслідок якого всередині її об’єму утворюються бульбашки пари, що спливають і викидають її назовні.

Температура, за якої рідина кипить називається температурою кипіння. Кожній речовині властива певна температура кипіння, яка дана в таблиці №6 на стр.48.

Зверніть увагу на вираз над назвою таблиці - “при нормальному атмосферному тиску”. Це означає, що рідина кипить, коли тиск пари всередині бульбашок стає таким самим, як і зовнішній.

Отже, температура кипіння рідини залежить від зовнішнього тиску. Чим більший зовнішній тиск, тим вищою буде температура, і навпаки, зі зменшенням тиску знижується температура кипіння.

Залежність температури кипіння від тиску можна спостерігати на досліді №2.

Помістимо під ковпак посудину з водою, температура якої нижча від 1000С за нормальних умов. Відкачуємо з-під ковпака повітря, знижуючи тим самим тиск через певний час. Спостерігаємо утворення бульбашок на дні і стінці посудини при подальшому зниженні тиску, бульбашки спливають, лопаються - вода кипить. Ми спостерігаємо всі ознаки кипіння, хоча воді не надається додаткова кількість теплоти.

**ІІІ. Закріплення матеріалу.**

1. Яка сутність явища кипіння?

Кипіння - це внутрішнє випаровування рідини, внаслідок якого всередині її об’єму утворюються бульбашки пари, що спливають і викидають її назовні.

2. Що таке температура кипіння? Від чого вона залежить?

Температура за якої рідина кипить, називається температурою кипіння. Вона залежить від властивостей речовини.

3. Яка подібність між процесами кипіння та випаровування? У чому відмінність між ними?

Подібність між процесами кипіння і випаровування полягає в тому, що вони є 2 способами одного процесу пароутворення. А відмінність у тому, що випаровування відбувається з поверхні рідини і при любих температурах, а кипіння - це внутрішнє випаровування, яке відбувається при певній температурі для кожної ріднини.

4. Користуючись таблицею №6, скажіть, яка з рідин - вода, ртуть чи ефір - кипить при найнижчій температурі? При найвищій?

При найнижчій кипить ефір t= 350C, при найвищій t кипить ртуть t= 3570C.

5. Чому в таблицях наводять температуру кипіння речовин за нормального атмосферного тиску?

Тому, що температура кипіння залежить від зовнішнього тиску.

6. Як викликати кипіння води, не нагріваючи її?

Зменшенням тиску в посудині з водою.

7. Чому на приготування їжі у гірській місцевості треба витратити більше часу, ніж на рівнинній?

Для приготування їжі у гірській місцевості треба витратити більше часу, ніж ніж на рівнинній, тому, що там тиск менший.

8.Чому, якщо дути на гарячий чай, він охолоне швидше?

9.Чому, якщо перелити у  блюдце гарячий чай, він охолоне швидше?

10.Чому, коли ми виходимо з  річки, відчуваємо холод?

11.Чому вата, змочена у спирті, стає сухою через кілька хвилин, а змочена водою залишається вологою протягом години і більше?

12.На морозі білизна замерзає, але все одно висихає. Як це можна  пояснити?

13.Які явища природи пояснюються конденсацією пари?

**ІV. Підсумок уроку.**

*Вправа «Кошик знань»*Учні по черзі розповідають про те, що вони поклали сьогодні в свій «кошик знань».

**V.  Домашнє завдання**

§ 12; впр. № 12(4).

Творче завдання. Придумайте дослід, який демонструє, що швидкість випаровування  залежить  від  роду  рідини,  температури, наявності вітру.

Скарбничка цікавих фактів

Секрет піали

Створена  на  Сході,  піала  може  бути  шедевром  серед  чайного

посуду. Розширена догори, вона збільшує тим самим швидкість випаро- вування, що дозволяє рідині швидше охолоджуватись, а  звуження внизу дозволяє зберігати тепло нижніх шарів рідини.

Чи завжди у  повітрі є  вода?

Практично завжди. Однак у  пустелях зареєстровані випадки,

коли вологість повітря дорівнювала нулю.

А що якби...

...водяна пара перестала конденсуватися і   повертатися на землю у вигляді дощу,  роси,  туману  тощо? Рівень Світового океану щорічно зменшувався  б на 1,1   м.

Можна порівняти

За  однакових  умов  (температура,  тиск,  об’єм)  вологе  повітря

виявляється легшим, ніж сухе. Це довів у  1783 році швейцарський

геолог Горацій де Соссюр.

Звідки беруться тумани

Шотландський  інженер  Джон  Апткен  у  1880  році  встановив,

що туман є  нічим іншим, як водою, що сконденсувалася у  мікроскопічних  частинках  пилу,  морської  солі,  які  перебувають  у   повітрі.

**Урок № 6**

**Тема: Питома теплота пароутворення. Розв’язування задач.**

**Мета:**  Ввести поняття питомої теплоти пароутворення. Вчити учнів розв'язувати задачі.

Розвивати уміння самостійно здобувати знання, аналізувати навчальний матеріал, виділяти основне в ньому.

Виховувати самостійність, інтерес до предмету.

**Обладнання:**  кольорові таблиці.

**Тип уроку: комбінований**.

**Хід уроку.**

**І. Організаційний момент.**

**ІІ. Актуалізація опорних знань.**

1) Що таке випаровування ?

2) Від чого залежить температура кипіння ?

3) Назвіть процес, обернений до пароутворення.

4) Дайте визначення конденсації.

5) Запишіть формулу для розрахунку кількості теплоти при плавленні.

6) Чим температура кипіння рідини відрізняється від температури її конденсації?

7) Як змінюється маса рідини під час перетворення її на пару?

8) Проаналізуйте явища плавлення і кристалізації твердих тіл.

**ІІІ. Вивчення нового матеріалу**.

На попередньому уроці ви ознайомилися із випаровуванням і конденсацією.

Вам відомо, що випаровування рідин відбувається з поглинанням енергії. Енергетичні витрати на випаровування рідин характеризує *питома теплота пароутворення*. ***Питома теплота пароутворення визначає кількість теплоти, необхідну для випаровування 1 кг рідини при певній температурі (r,Дж/кг)***.

Для різних речовин питома теплота пароутворення є різною і залежить від різних факторів, зокрема від температури. Фізичний зміст питомої теплоти пароутворення полягає в тому, що вона *кількісно визначає на скільки відрізняється за даної температури внутрішня енергія тіла масою 1 кг у разі переходу з рідкого стану в газоподібний*. Наприклад, внутрішня енергія

1 кг водяної пари при 100С більша від внутрішньої енергії води за цієї самої температури на 2257 кДж.

Конкретні значення питомої теплоти пароутворення речовин за температури кипіння і нормального тиску наведені у таблицях (розглядаємо таблиці).

Щоб визначити кількість теплоти, необхідну для випаровування певної маси рідини, треба її питому теплоту пароутворення ***r*** помножити на масу ***m*** :

Q = r m 

Конденсація завжди супроводжується виділенням теплоти, яка кількісно визначається за тією самою формулою, що й теплота випаровування:

Q = r m .

Іноді можна спостерігати перехід речовини з газоподібного стану у твердий без конденсації. Так, наприклад, з водяної пари взимку утворюються сніжинки та іній.

**ІV. Розв'язування задач**

Приклад 1. Яку кількість теплоти треба витратити, щоб повністю випарувати 5 кг води, яка знаходиться при температурі 100С ?



Дано : Розв’ язування :

m = 5 кг Q = r m ;

r = 2,3 10 Дж/кг Q = 2,3 10 Дж/кг 5 кг = 11,5 МДж

Q - ? Відповідь: для випаровування 5 кг води

необхідно 11,5 Мдж теплоти.

Приклад 2. Яка кількість теплоти виділиться при конденсації 400 г водяної

пари за температури 100С ?

Дано : Розв’язування:

m = 400 г = 0,4 кг Q = r m ;

r = 2,3 10  Q = 2,3 10  0,4 кг = 0,92 МДж.

Відповідь: при конденсації 400 г водяної пари

Q - ? виділиться 0,92 Мдж теплоти.

**V. Підсумок уроку**

*Вправа «Кошик знань»*Учні по черзі розповідають про те, що вони поклали сьогодні в свій «кошик знань».

**VІ Завдання додому**: 13, розв'язати №13 (5, 7).

**Урок № 7**

**Тема: Розв’язування задач з урахуванням процесів випаровування і**

**конденсації. Самостійна робота.**

**Мета: Ф**ормувати вміння розв’язувати кількісні і якісні задачі з врахуванням

процесів випаровування і конденсації. Систематизувати знання про властивості речовин у різних агрегатних станах.

Розвивати уміння самостійно здобувати знання.

Виховувати самостійність, відповідальність в роботі

**Тип уроку:** урок формування вмінь і навичок.

**Обладнання:** таблиці питомої теплоти пароутворення речовин за температури кипіння і нормального тиску, збірник задач В.І.Лукашика.

**Хід уроку.**

**І. Організаційний момент.**

**ІІ. Актуалізація опорних знань і перевірка домашнього завдання.**

1) Як називається явище переходу речовини з рідкого стану в

газоподібний?

2) При яких умовах відбувається це явище?

3) Дайте визначення питомої теплоти пароутворення. Який її

фізичний зміст?

4) Питома теплота пароутворення гліцерину 830 кДж/кг. Що

це означає?

5) Як називається процес, зворотний до випаровування? Чим

вони відрізняються з енергетичної точки зору?

6) Наведіть приклади процесів випаровування і конденсації.

**ІІІ. Розв’язування задач.**

Задача 1. Посудина, в якій міститься 2 кг води при 20С, передано 1050 кДж теплоти. Скільки води при цьому випарувалось?

Дано: Розв’язування:

m1 = 2 кг Оскільки в умові задачі не сказано, як відбувався

r20 = 2450 Дж/кг процес випаровування - з нагріванням до температури

r100= 2260 Дж/кг кипіння чи без, розглянемо обидва випадки:

t1 = 200C 1) Q=rm, звідки m2=

t2 = 1000C m2=  = 0,43 кг

c = 4200 Дж/кгК 2) Q= c m1(t2-t1) + r m2 , звідки 

 m2= 

m1 - ? m2= = 0,17 кг.

Відповідь: залежно від способу випаровування за допомогою 1050 кДж теплоти можна випарувати 0,43 кг або 0,17 кг води.

Задача 2. В алюмінієвий калориметр масою 0,5 кг , в якому знаходиться 1 кг води при 100С, впустили 100 г водяної пари температурою 1000С. Яка температура буде в калориметрі після встановлення теплової рівноваги? Втратами теплоти знехтувати.

Дано: Розв’язування:

m1 = 0,5 кг Складаємо рівняння теплового балансу: у лівій його

m2 = 1 кг частині запишемо кількість теплоти, яку отримали

m3 = 0,1 кг калориметр і вода в ньому; у правій частині - кількість

r = 2,3106 Дж/кг теплоти, яку віддали пара і вода, утворена х неї, у

t1=t2= 100C процесі охолодження:

t3= 1000C cm1(t-100C)+cm2(t-100C) = rm3+cm3(1000C-t)

c = 4200 Дж/кгК Звідси 5060t = 318400C , t = 630C.

Відповідь: у калориметрі встановиться температура 630С.

t - ?

Самостійно варіанти 1 і 2 виконують задачі із збірника Лукашика: № 902 і № 904. Потім учні міняються завданнями і перевіряють один одного.

Задача 3. Яку кількість теплоти треба надати 50 г води, температура якої 00С, щоб довести її до кипіння і перетворити половину її в пару ?

Дано: Розв’язання:

m1= 50 г = 0,05 кг Шукана кількість теплоти визначається сумою теплот

m2= 25 г = 0,025 кг для нагрівання 50 г води до 1000С і випаровування

c = 4200 Дж/кгК 25 г води:

r = 2,3106 Дж/кг Q = c m1t + r m2

t = 1000C Q = 4200 Дж/кгК 0,05 кг 1000С +

+ 2,3106 Дж/кг 0,025 кг = 78,5 кДж

Q - ? Відповідь: для проходження даного процесу необхідно

78,5 кДж теплоти.

Задача 4. Яка кількість теплоти виділяється під час конденсації водяної пари, маса якої 10 кг при температурі 1000С, та охолодженні води, що утворилася, до 200С ?

Дано: Розв’ язування:

m = 10 кг Шукана теплота є сумою теплот, які виділяються при

r = 2,3106 Дж/кг конденсації води і подальшому її охолодженні до 200С:

t = 800C Q = r m + c m t

Q = 2,3106 Дж/кг 10 кг + 4200 Дж/кгК 10 кг

Q - ? 800С = 2,6107Дж = 26 МДж

Відповідь: виділяється 26 МДж теплоти.

**ІV. Підсумок уроку**

*Вправа «Кошик знань»*Учні по черзі розповідають про те, що вони поклали сьогодні в свій «кошик знань».

**V. Завдання додому**: Повторити : 13, розв’язати № 13(8).

**Урок №8.**

**Тема:** **Теплота згоряння палива. Коефіцієнт корисної дії нагрівника**

**Мета:** Сформувати поняття про енергію палива. Забезпечити знання фізичної величини – питомої теплоти згоряння палива; формувати вміння підраховувати кількість теплоти, яка виділяється при згорянні певної маси палива. Ознайомити учнів з питаннями, пов’язаними з роллю палива в економіці і політичному балансі країн світу.

Розвивати індивідуальні і творчі здібності учнів.

Виховувати вміння правильно поводити себе в побуті.

**Тип уроку**: урок вивчення нового матеріалу.

**Обладнання:** плакати, таблиці питомої теплоти згоряння деяких видів палива.

**Хід уроку.**

**І. Організація класу.**

**ІІ. Повторення матеріалу.**

**Актуалізація опорних знань.**

Повторення відомостей про виділення енергії при хімічних реакціях, що учні вже спостерігали на уроках хімії.

Відомо, що людина ще з давніх-давен використовує вогонь для обігрівання власного тіла й житла, приготування їжі тощо.

Горіння – це особливий тип хімічної реакції окислення, яка супроводжується інтенсивним виділенням теплової енергії у промисловості та побуті для отримання тепла внаслідок горіння використовують паливо.

Види палива.

Тверде Рідке Газоподібне

(вугілля, дрова, торф) (бензин, спирт, гас, (метан, пропан, етилен,

мазут) ацетилен)

Енергетичний ефект від їх спалювання буде різний.

**ІІІ. Пояснення нового матеріалу.**

1. Виділення енергії внаслідок сполучення атомів кисню з атомами вуглецю і утворення молекул оксиду вуглецю.

2. Фізична величина, що показує, яка кількість теплоти виділяється при повному згорянні палива масою 1 кг, **називається питомою теплотою згоряння палива.**

Її позначають буквою q (читається “ку”); її одиниця – 1 Дж/кг.

3. Значення питомої теплоти згоряння різних видів палива наводиться у відповідних таблицях. Розглянути на відповідних прикладах (Пошук).

4. Ввести поняття теплоти згоряння палива. Кількість теплоти, що виділяється внаслідок згоряння палива, обчислюється за формулою:

Q=q\*m Q

⇒ ⎬ q= Q/ m

q m m= Q/ q

5. Екологічне навчання.

Найбільша кількість забруднюючих речовин виділяється під час згоряння ВУГІЛЛЯ і НАФТОПРОДУКТІВ.

80% усіх видів забруднень біосфери зумовлені енергетичними процесами, до яких входять добування, переробка і використання палива.

Зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу можна досягти шляхом раціонального спалювання палива.

6. Коефіцієнт корисної дії нагрівника

Не всю енергію, що виділилася при згорянні палива, ми можемо використати корисно. Частина енергії передається навколишньому середовищу. Тому доцільно ввести поняття ККД нагрівальної установки.

Величина, що показує, яку частину становить корисно використовувана теплота QK від усієї, що виділилася при згорянні палива Qп, називається ККД нагрівача.

Коефіцієнтом корисної дії нагрівача називають виражене у відсотках відношення кількості теплоти, витраченої на нагрівання, до кількості теплоти, виділеної при повному згорянні палива.

http://www.subject.com.ua/lesson/physics/8klas_1/8klas_1.files/image247.jpg

Якщо не вживати спеціальних заходів, що запобігають «викиду тепла» у навколишній простір, ККД нагрівника буде дуже низь ким. Розглянемо приклад.

Щоб довести до кипіння воду в повному трилітровому казанку, спалили 2 кг сухих дров. Яка частина кількості теплоти, що виділилась при згорянні дров, пішла на нагрівання води, якщо початкова температура води була 20°С.

При згорянні дров масою mд виділилася кількість теплоти Qп = qmд. Для нагрівання води в казанку до кипіння необхідна кількість теплоти Qп = свmв(tкип - tв), де mв — маса води (3 кг) у казанку. Шукана величина дорівнює:

http://www.subject.com.ua/lesson/physics/8klas_1/8klas_1.files/image248.jpg

Обчислення дають:

image221

Цей розрахунок показує, наскільки великі теплові втрати «біля багаття». Правда, не можна їх уважати зовсім вже «втратами»: адже ми й самі грілися біля багаття, поки на ньому підігрівався казанок з водою.

У техніці для підвищення ККД нагрівника вживають заходи щодо зменшення теплових втрат: нагрівач і тіло, що нагрівають, розміщають у спеціальній оболонці, щоб зменшити викид тепла в навколишнє середовище.

7. Закон збереження й перетворення енергії в теплових і механічних процесах

Проведемо дослід з падінням тенісної кульки на стіл. Дослід ілюструє взаємні перетворення механічної енергії. У деякий момент часу кулька володіє й потенціальною, і кінетичною енергією, а повна механічна енергія не змінюється й дорівнює:

image222

Цей висновок справедливий не тільки для механічних, але й для теплових процесів (наприклад, у калориметричних дослідах). Тобто в теплових процесах при теплообміні енергія не виникає з нічого й нікуди не зникає безвісти, а передається від більш нагрітих тіл менш нагрітим.

Можна навести ряд дослідів (нагрівання монети під час тертя її об стіл, нагрівання дроту при його згинанні тощо). На підставі аналізу дослідів можна зробити висновок, що перехід внутрішньої енергії в механічну й навпаки є одним з поширених перетворень енергії.

Далі можна розповісти про досліди Джоуля, Майєра, Гельмгольца, Деві, Румфорда, про роботи Ломоносова. Роботи вчених багатьох країн світу дозволили звести в ранг науки еквівалентність роботи й кількості теплоти.

У загальному виді закон збереження й перетворення енергії формулюється в такий спосіб:

При всіх явищах, що відбуваються в природі, енергія не виникає й не зникає, вона тільки перетворюється з одного виду в інший, кількісно залишаючись незмінною.

Так, якщо тілу передати деяку кількість теплоти, то воно буде здатне виконати роботу. Наприклад, нагрівання газу в циліндрі під поршнем дозволить підняти вантаж на деяку висоту. Разом з тим частина теплоти, переданої тілу, піде на збільшення його внутрішньої енергії. Це пояснюється тим, що не можна перетворити в механічну роботу всю теплову енергію, передану тілу.

 Питання до учнів у ході викладу нового матеріалу

Наведіть приклади перетворення механічної енергії у внутрішню й внутрішньої в механічну.

Наведіть приклади переходу енергії від одного тіла до іншого.

Який дослід показує, що при переході внутрішньої енергії від одного тіла до іншого її значення зберігається?

Чому неможливий вічний двигун?

**ІV. Закріплення** **нового матеріалу.**

Подальший розвиток ідеї необхідності зберігання палива в побуті і можливості її здійснення можна приводити під час розв’язування задач.

Треба розглянути два типи задач.

І тип – простий – учні розв’язують самостійно.

*Задача 1 (вправи 8, ст.38, Коршак Є.В.)*

**Знайти:**

mбензину-? Формула Обчислення:

mб= mб=  кг

Q=1,63\*1010 Дж

q=4,4\*107 Дж/кг [m]=кг

**Відповідь: бензину було спалено масою 370 кг.**

ІІ тип – задача з використанням рівняння теплового балансу.

**Задача 2. (На необхідність економічного витрачання палива).**

Скільки треба спалити гасу, щоб закип’ятити 200г і 1л води? (Якщо t1=20оС

**Знайти: Формули: Обчислення:**

Qгасу= qr mr mrr= mвr cd1(t2 -t1)/ qr==

mrr-? Qводи= mв cd (t2 -t1) = кг=1,56 г.

mr2-? Qr=Qв

mвr=0,2 кг qr mr= mв cd (t2 -t1) mr2==976,7=

mвr=0,2 кг mr= mв cd (t2 -t1)/ qr =7813,95\*10-6=7,81 г

mв2=1 кг mв2= ρвVв

cd=4200 Дж/кг0С [m]=

t2=1000C

t1=200C

qr=4,3\*107 Дж/кг

Vв2=1л=10-3м3

**Відповідь: щоб закип’ятити 200г води необхідно спалити 1,56г гасу, а на 1л води – 7,81г гасу.**

Тому збираючись до школи, поміркуйте, що нагріваючи 1л води ми деяку кількість палива витрачаємо марно, а саме mr2 – mr1 = 7,81 – 1,56 = 6,25г для одного учня.

Поміркуй і відповідай

1. Чому розкидані вуглинки багаття гаснуть швидко, а складені в купу довго зберігаються в розпеченому вигляді?

2. Шматок алюмінію й шматок свинцю впали з однакової висоти. Який з металів при ударі наприкінці падіння матиме більш високу температуру? У скільки разів?

3. Чому при слабкому морозі сніг на дорогах з інтенсивним автомобільним рухом розм’якшується й починає підтавати? Відповідь поясніть.

4. З якої висоти повинна падати крапля води, щоб після удару об землю вода виявилася кип’яченою? Початкова температура краплі 0 °С. Передачу енергії навколишньому середовищу не враховуйте.

5. На спиртівці нагріли 200 г води від 15 °С до 75 °С. При цьому згоріло 6 г спирту. Яку частину становить кількість теплоти, використана на нагрівання води, від тієї кількості теплоти, що виділилася при згорянні спирту?

6. Щоб довести до кипіння воду в повному трилітровому казанку, спалили 2 кг сухих дров. Яка частина кількості теплоти, що виділилась при згорянні дров, пішла на нагрівання води, якщо початкова температура води була 20 °С?

Розв’язок. При згорянні дров масою т виділилася кількість теплоти Qп = qmд. Для нагрівання води в казанку до кипіння необхідна кількість теплоти Qк = свmв (tкип - tв), де mв — маса води (3 кг) у казанку. Шукана величина дорівнює:

http://www.subject.com.ua/lesson/physics/8klas_1/8klas_1.files/image251.jpg

Обчислення дають:

image224

Відповідь: 4,2%. Цей розрахунок показує, наскільки великі теплові втрати.

**V. Підсумок уроку.**

*Вправа «Кошик знань»*Учні по черзі розповідають про те, що вони поклали сьогодні в свій «кошик знань».

**VІ. Домашнє завдання.** &15, повторити &6,7,8.

1. Узагальніть результати про марну кількість витраченого палива для кількості учнів класу; населення міста, країни.

2. Висновки про розміри цих втрат і необхідність економічного витрачання палива.

**Розв. №2, вправа 8.**

**Знайти: Формули: Обчислення:**

QБ= qБmБ mсД=

mc.д.-? QсД= qcДmсД

mБ=1,5 кг QБ= QсД [m]=

qБ=4,4\*107Дж/кг mсД= qБmБ/qcД

qсБ=1,3\*107Дж/кг

**Відповідь: щоб спалити 1,5кг бензину, необхідно спалити 5,2кг соснових дров.**

**Урок №9**

**Тема:** **Розв’язування задач на збереження енергії при теплових процесах.**

**Мета:** Продовжити формування поняття про закон збереження і перетворення енергії, вміння розв’язувати задачі на теплоту з використанням цього закону. Систематизувати задачі за типами та за складністю їх розв’язування.

Розвивати вміння класифікувати, узагальнювати.

Виховувати вміння науково пояснювати природні явища.

**Тип уроку**: урок удосконалення знань, формування вміння розв’язувати задачі.

**Обладнання:** таблиця типів задач, таблиці питомої теплоємності речовин і питомої теплоти згоряння деяких видів палива.

**Хід уроку.**

**І. Організація класу.**

**ІІ. Повторення матеріалу.**

Перевірити виконання домашнього завдання.

**Фронтальне опитування:**

1. Який фізичний зміст питомої теплоємності речовин?

2. Від чого залежить кількість теплоти при нагріванні чи охолодженні тіла?

3. Який фізичний зміст питомої теплоти згоряння палива?

4. Чому для опалення будинків використовують вугілля, природний газ чи рідке паливо, а не дерево і солому?

5. Чому не можна закип’ятити відро води на спиртівці? (№779, Лукашик).

6. Чи можна визначити, яка кількість теплоти виділяється в результаті повного згоряння соснового поліна? Якщо можливо, то як це зробити, що потрібно знати? (№822, Лукашик).

**ІІІ. Розв’язування задач.**

І тип задач. Усно.

І рівень. ІІ рівень.

**№799, Лукашик.**  **№811, Лукашик.**

Q=CцmΔt=880 Дж/кг0С= m=Q/cвΔt=178500 Дж/(4200 Дж/кг0С\*

=1540000 Дж=1,54 Мдж \*85 0С)=2100/4200=0,5 кг

**№823(1), Лукашик. №836(2), Лукашик.**

QБ= qБmБ=34\*106\*15=51\*107Дж mкв= Qк.в/qк.в=1,8\*108/0,3\*108=6 кг

Цю задачу варто розв’язати, колективно записуючи розв’язування на дошці (викликаю учня).

ІІ тип задач.

На теплообмін, в яких йдеться про охолодження одних речовин і нагрівання за рахунок цього інших, поки не утвориться теплова рівновага.

**№817, Лукашик.**

**Формули Обчислення**

Δt1-? Δt1=

m1=2 кг Q1= Q2 =

m2=0,88 кг Q1= m1 са1Δt1

Δt2=1000С Q2= m2 св2Δt2 [Δt1]=10С

св2=4200 Дж/кг0С Δt1= m2 св2Δt2/ m1 са1

са1=920 Дж/кг0С

**Відповідь: температура алюмінієвої заготовки зміниться на 210оС (збільшиться).**

ІІІ тип задач.

На використання енергії палива і нагрівання за рахунок цієї енергії певної речовини.

**№841, Лукашик.**

Δt2-? **Формули Обчислення:**

V2=100 k=10-1м3 m2=ρ2 V2 m2=1000\*10-1=100 кг

mдв1=0,5 кг Q1= qr mr 2) вода 1) деревне вугілля

qдв1=34\*106Дж/кг Q2= m2 с2Δt2 *Віддає* *Одержує*

св2=4200 Дж/кг0С Q1= Q2 Q2= m2 с2Δt2 Q1= qдв mr

ρв2=1000 кг/м3 Δt2= Q1/ m2 с2

Δt2=

[Δt2]= 

**Відповідь: на 40,5оС збільшиться температура води об’ємом 100л.**

**IV тип задач.**

На перетворення механічної енергії в теплову і навпаки.

**Вправа 820\*.**

A- ? **Формули: Обчислення**

N-? Qнагр= сст mΔt Qнасич=500 Дж/кг0С \*1,2кг\*200С=12\*103Дж

m= 1,2 кг Qн=ηA A=

t/=90 с

Δt=200С N=A/t N=3\*104Дж/90 с=0,3 кВт

η=0,4

сст=500 Дж/кг0С

**Відповідь: виконана робота стального ударника пневматичного молотка дорівнює 3 104 Дж, а його потужність 0,3 кВт. – Енергетичний балан планети.**

**ІV. Підсумок.**

На дошці вивішую таблицю 1 “Класифікація задач за типами і рівняннями”. Тим самим повторюємо складність задач всіх типів.

Бажаю, щоб учні зробили в зошиті ці записи і вдома проаналізували розв’язування задач усіх типів.

**Таблиця 1.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тип задачі** | Перший рівень | Другий рівень |
| І | Кількість теплоти  Q= m c (t2 -t1) C= m=  Q= qm t2-t1=Q/cm  q=Q/m  m=Q/q | |
| ІІ | Теплообмін між тілами  Q1= m1 c1 (t3-t1) c2=Q1/m2(t2-t3)  Q2= m2 c2 (t2-t3) m2= Q1/(t3-t1)  Q1= Q2 t2-t3= Q1/cm2 | |
| ІІІ | Передавання енергії внаслідок згоряння палива  Q1= qm1 Q1= qm1  Q2= m2 c(t2-t1) Q2=η Q1  Q1= Q2 Q2= m2 c2(t2-t1)  c=Q1/m2(t2-t1) c2=Q1 η/m2(t2-t1)  m2= Q1/(t2-t1) m2= Q1η/c2(t2-t1)  t2-t1= Q1/cm2 | |
| IV | Перетворення механічної енергії у теплову  A=m1gh або A=m1gh або  A=FS  A=FS  Q= m2 c(t2-t1) Q= m2 c(t2-t1)  Q=A Q=ηA  с=A/ m2(t2-t1) с=Aη/ m2(t2-t1)  t2-t1=A/c m2  t2-t1=Aη/c m2 | |

**V. Домашнє завдання:** &15, повторити &7-10, розв’язати вправу 15(3).

1. В які форми енергії перетворюється на Землі промениста енергія Сонця?

1. Описати роль закону збереження і перетворення енергії у розумінні взаємозв’язку явищ у природі.

**Урок №10**

**Тема.Розв’язування задач. Самостійна робота**

***Ммета:*** вчити учнів розв’язувати задачі на обчислювати кількість теплоти, що необхідна для згоряння палива певної маси та знаходження коефіцієнта корисної дії нагрівника;

розвивати індивідуальні і творчі здібності учнів;

виховувати наполегливість у досягненні мети.

**Тип уроку**: урок удосконалення знань, формування вміння розв’язувати задачі.

**Обладнання:** таблиці питомої теплоємності речовин і питомої теплоти згоряння.

**Хід уроку.**

**I. Організація класу.**

**II. Повторення матеріалу.**

Перевірити виконання домашнього завдання.

**Фронтальне опитування:**

1. Який фізичний зміст питомої теплоємності речовин?

2. Від чого залежить кількість теплоти при згорянні палива?

3. Який фізичний зміст питомої теплоти згорання?

4. Який процес називається горінням?

5. Як знайти ККД нагрівника?

**III. Розв’язування задач.**

Вказати стрілками одиниці вимірювання

1)Кількість теплоти 1) кг

2)Потужність 2) Дж

3) Питома теплоємність 3) Вт

4) Маса 4) Дж/(кг. К)

5) Питома теплота згоряння палива 5) Дж/кг

Задача: Скільки сухих дров потрібно спалити, щоб нагріти 5 відер води

(50 л) для приготування ванни. Температура води в колодязі

120С, температура води у ванні 37 0 С

**Задача**. Скільки спирту потрібно спалити, щоб нагріти воду від

20С до кипіння?

Дано: Розв"язання

*mв=2кг mc=Q/q*

*t1=20C Q=cвmв(t2-t1) mc=4200Дж/кгС\*2кг\*(100-20)С/2,7\**

*t2=100C 107дж/кг=0,025кг*

*cв=4200Дж/кгС mc=cвmв(t2-t1)/qc*

*qc=2,7.107Дж/кг*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*mc-?* Відповідь: 25г

Задача: Питома теплота згоряння дизельного палива 42700кДж/кг.

Питома витрата пального тракторів і їх потужність:

Т - 25 А 258 г/кВт. год , 18,4 кВт

Т - 150К 252 г/кВт.год, 121 кВт

Який з тракторів економніший , якщо час роботи 1 мотогодина?

Скорочено задача розв’язується так:

Витрата пального на повній потужності(оранка) у тракторів буде

Т-25 А 4,75 кг , (258 г/ кВт. год \* 18,4кВт \*1 год) ,Т - 150К 29,5кг

Спаливши таку кількість пального, вони витратять енергію

Т - 25А - 202825кДж(42700кДж/кг\*4,75 кг) ,Т - 150К - 1281000кДж

За годину вони виконають роботу

Т - 25 А - 66240кДж Т - 150 К - 435600кДж

Це означає, що Т-150К виконає роботи в 6,6 рази більше ,ніж Т-25А

А пального витратить в 6,3 рази більше . Отже , Т-150К економічниший!

( секрет: 258 більше за 252 ,тобто ,відповідь очевидна)

Задача 2: Під час сну людина за 1 год витрачає270 кДж, під час їзди на велосипеді - 2260кДж, під час миття посуду - 590кДж, під час підготовки уроків -400кДж. Питома теплота згоряння морозива(при перетравленні)

7500кДж/кг , а пшеничного хліба - 9260кДж/кг.

Скільки потрібно:

а) з’їсти хліба , щоб 1год вчити уроки?

б)з’їсти морозива, щоб 0,5 год кататись на велосипеді?

в) з’їсти хліба, щоб15 хв. мити посуд?

г) з’їсти морозива, щоб 8 год спати?

Ці задачі розв’язуються аналогічно.

Наприклад:

а) Щоб 1 год вчити уроки, потрібно 400кДж.Для цього потрібно

43 г хліба(400кДж/9260кДж/кг).

**IV. Самостійна робота.**

***1 варіант.***

1. Який вид теплопередачі може відбуватись у твердих тілах? (1 бал)

А: теплопровідність; Б: конвекція; В: випромінювання.

2. В яких одиницях СІ вимірюється кількість теплоти? (1 бал)

А: Па; Б: Дж/кг; В: Дж;

3. Яким символом позначають питому теплоту згоряння палива? (1 бал)

А: Q; Б: q ; В: с

4. За якою формулою можна обчислити питому теплоємність речовини? (1 бал)

А: ; Б: ; В: 

5. Яку кількість теплоти отримав мідний брусок масою 0,5 кг під час нагрівання від 120С до 620С? (2 бали)

6. Яку масу гарячої води при температурі 80оС потрібно долити у посудину , де знаходиться 24 кг холодної води при температурі 10оС, щоб після теплообміну встановилась температура 40оС? (3 бали)

7. Скільки гасу потрібно спалити, для того, щоб нагріти свинцеву деталь масою 2,3 кг від 20оС до 80оС ?Питома теплоємність свинцю 130 Дж/кг∙ оС, питома теплота згоряння гасу 46 МДж/кг. (3 бали)

***2 варіант.***

1. Яке з двох тіл однакової маси нагріється більше при наданні їм однакової кількості теплоти, якщо перше виготовлено з алюмінію, а друге з міді? Питома теплоємність міді 400 Дж/кг∙ оС, а алюмінію 920 Дж/кг∙ оС. (1 бал)

А: з алюмінію; Б: з міді; В: обидва.

2. За якою формулою можна обчислити кількість теплоти, що потрібне для нагрівання тіла? (1 бал)

А: ; Б: ; В: .

3. Яким символом позначають питому теплоємність речовини? (1 бал)

А: Q; Б: с ; В: t

4. Який вид теплопередачі спостерігається при нагріванні корпусу космічного корабля під час польоту навколо Землі? (1 бал)

А: теплопровідність; Б: конвекція; В: випромінювання.

5. Яку масу дизельного пального треба спалити, щоб отримати 82 кДж тепла? Питома теплота згоряння дизельного пального 42 МДж/кг. ( 2 бали)

6. Мідну деталь масою 210 г занурили у посудину з водою масою 800 г. Яку температуру мала вода, якщо початкова температура деталі була 96оС, а температура, що встановилась після теплообміну 56оС ? Питома теплоємність води 4200 Дж/кг∙ оС, а міді – 400 Дж/кг∙ оС. ( 3 бали)

7. Яку масу води можна нагріти від 30оС до 56оС при спалюванні 200 г спирту? Питома теплоємність води 4200 Дж/кг∙ оС, а питома теплота згоряння спирту

26 МДж/кг. ( 3 бали)

***3 варіант.***

1. Який вид теплопередачі спостерігається при нагріванні води у каструлі, яку поставили на електроплиту? ( 1 бал)

А: теплопровідність; Б: конвекція; В: випромінювання.

2. За якою формулою можна обчислити питому теплоту згоряння палива?

А: ; Б: . В: ; (1бал)

3. Яким символом позначають кількість теплоти? ( 1 бал)

А: с; Б: q ; В: Q;

4. В яких одиницях СІ вимірюється питома теплоємність? (1 бал)

А: Дж∙кг; Б: Дж/кг; В: Дж/кг∙ оС

5. Скільки теплоти виділяється при охолодження свинцевого бруска масою 2,6 кг від 80оС до 20оС? Питома теплоємність свинцю 130 Дж/кг∙ оС. ( 2 бали)

6. Скільки спирту потрібно спалити для того, щоб нагріти 2 кг води від 10оС до 90оС? Питома теплоємність води 4200 Дж/кг∙ оС, а питома теплота згоряння спирту 26 МДж/кг. ( 3 бали)

7. У воду масою 800 г при температурі 17оС занурили мідну деталь масою 420 г. Теплова рівновага встановилась при температурі 47оС . Якою була початкова температура деталі? Питома теплоємність води 4200 Дж/кг∙ оС, а міді – 400 Дж/кг∙ оС. ( 3 бали

**V. Підсумок уроку.**

*Вправа «Кошик знань»*

Учні по черзі розповідають про те, що вони поклали сьогодні в свій «кошик знань».

**VI. Домашнє завдання**

&15, повторити &7-10, розв’язати вправу 15(5)

**Урок №11**

**Тема. Принцип дії теплових двигунів. ККД теплових двигунів.**

**Мета уроку**: розглянути застосування закону збереження й перетворення енергії в теплових двигунах; пояснити учням будову і принцип роботи парової турбіни.

Розвивати індивідуальні і творчі здібності учнів.

Виховувати наполегливість у досягненні мети.

**Тип уроку**: урок вивчення нового матеріалу.

**Хід уроку**

**І. Розминка.**

Вчитель вітається. З’ясовує чергових та відсутніх. Говорить тему уроку.

Змагання на написання більшості кількості фізичних формул та слів та їх визначення за одну хвилину.

**ІІ. Актуалізація опорних знань.**

1. Який фізичний зміст питомої теплоємності речовин?

2. Від чого залежить кількість теплоти при нагріванні чи охолодженні тіла?

3. Який фізичний зміст питомої теплоти згоряння палива?

4. Чому для опалення будинків використовують вугілля, природний газ чи рідке паливо, а не дерево і солому?

5. Чому не можна закип’ятити відро води на спиртівці? (№779, Лукашик).

6. Чи можна визначити, яка кількість теплоти виділяється в результаті повного згоряння соснового поліна? Якщо можливо, то як це зробити, що потрібно знати?

**ІІІ. Мотивація навчальної діяльності**.

**ІV. Вивчення нового матеріалу**.

1. Знайомимо із принципом дії теплових двигунів

Внутрішньою енергією володіють всі тіла — земля, цеглини, хмари й так далі. Однак найчастіше вилучити її важко, а часом й неможливо. Найбільш легко на потреби людини може бути використана внутрішня енергія лише деяких, образно кажучи, «горючих» й «гарячих» тіл. До них належать: нафта, вугілля, теплі джерела поблизу вулканів і так далі.

Розвиток техніки залежить від уміння використовувати величезні запаси внутрішньої енергії, що міститься в паливі. Використати внутрішню енергію — значить виконати за рахунок її корисну роботу, тобто внутрішню енергію необхідно перетворити в механічну.

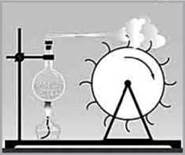
З тих пір як людство пізнало природу теплової енергії, учені почали пошук способу перетворення теплової енергії в механічну.

Над винаходом теплових машин в XVII-XVIII століттях працювали англійці Томас Севері, Джеймс Уатт, Томас Ньюкомен, француз Дені Папен, росіянин Ілля Ползунов і багато інших учених.

Принцип роботи всіх теплових двигунів дуже простий: всі вони перетворюють внутрішню енергію палива в механічну енергію.

Але як перетворити внутрішню енергію в механічну?

Зміцнимо невелику колбу з вигнутою трубкою над спиртівкою, а пару, що виходить із трубки, спрямуємо на колесо з лопатями (див. рисунок). Ударяючи в лопаті колеса, струмінь пари приводить колесо в рух.



При цьому внутрішня енергія палива частково перетворюється в механічну енергію колеса. У нашому досліді ми побудували найпростішу модель теплового двигуна.

Тепловими двигунами називають машини, у яких внутрішня енергія палива частково перетворюється в механічну енергію. Розширення робочого тіла — найважливіший процес у роботі будь-якого теплового двигуна. За допомогою демонстрацій потрібно показати учням, що газ, який має надлишковий тиск порівняно з навколишнім середовищем, може виконати роботу розширення за рахунок зміни своєї внутрішньої енергії.

Звичайно в тепловому двигуні роботу виконує сила тиску нагрітого газу (пари) при розширенні. Цей газ (або пару) називають робочим тілом теплового двигуна. Нагрівають пару за рахунок згоряння палива. Таким чином, у тепловому двигуні відбуваються такі перетворення енергії:

1) при згорянні палива його внутрішня енергія перетворюється у внутрішню енергію нагрітої пари;

2) розширюючись, пара виконує роботу, при цьому внутрішня енергія пари частково переходить у механічну енергію.

Таким чином, у тепловому двигуні відбуваються такі перетворення енергії:

• при спалюванні палива його внутрішня енергія переходить у внутрішню енергію пари (газу);

• розширюючись, газ виконує роботу — при цьому внутрішня енергія газу частково перетворюється в механічну енергію.

На рисунку схематично показані перетворення енергії в тепловому двигуні.



Тут Q1 — кількість теплоти, передана робочому тілу (газу) при спалюванні палива; А — виконувана двигуном механічна робота (наприклад, з розгону автомобіля); Q2 — кількість теплоти, передана навколишньому середовищу.

З наведеної схеми видно, що при роботі теплового двигуна далеко не вся енергія, що виділилася при згорянні палива, перетворюється в механічну: значна кількість теплоти передається навколишньому середовищу. Ось чому в будь-якому тепловому двигуні є пристрій, спеціально призначений для охолодження двигуна. Без постійного охолодження двигуна він перестає працювати.

На рисунку ширина стрілок приблизно відповідає числовим значенням відповідних величин.

На початку XIX століття французький учений Саді Карно в роботі «Міркування про рушійну силу вогню й машини, здатних розвивати цю силу» довів, що тепловий двигун може працювати тільки за умови, що значна частина енергії, яка виділилася при згорянні палива, передається за допомогою теплообміну навколишньому середовищу.

3. Коефіцієнт корисної дії

У 1824 році С. Карно встановив, що теплова машина повинна складатися з нагрівника, робочого тіла, що, власне, виконує роботу й холодильника (охолоджувача).



Така машина буде виконувати роботу, якщо температура охолоджувача нижче температури нагрівника. За законом збереження енергії ця робота дорівнюватиме A = Q1 - Q2.

Ефективність теплового двигуна тим вище, чим більше робота А, виконана двигуном, за тієї ж кількості теплоти Q1, що виділилася при згорянні палива.

Коефіцієнтом корисної дії η теплового двигуна називають виражене у відсотках відношення роботи А, виконаної двигуном, до кількості теплоти Q1, що виділилася при згорянні палива:

image269

Оскільки робота A = Q1 - Q2, то

image270

Зважаючи на те, що передана навколишньому середовищу кількість теплоти Q2 завжди більше нуля, коефіцієнт корисної дії будь-якого теплового двигуна менше 100 %. Це означає, що на механічну енергію можна перетворити тільки частину енергії, яка виділилася при згорянні палива.

Із часів появи перших теплових двигунів учені й інженери прагнули максимально збільшити їх ККД. І вони досягли значних успіхів: якщо ККД перших парових машин становив усього лише близько 1 %, а ККД паровозів — близько 5 %, то ККД сучасних двигунів внутрішнього згоряння досягає 35-40 %. Такий же приблизно ККД сучасних парових турбін на теплових електростанціях.

 Питання до учнів у ході викладу нового матеріалу

Наведіть приклади перетворення внутрішньої енергії пари в механічну енергію.

Які двигуни називають тепловими?

Які види теплових двигунів вам відомі?

Що покладено в основу дії парової турбіни?

Які перетворення енергії відбуваються в паровій турбіні?

Назвіть основні елементи парової турбіни.

Які перетворення енергій відбуваються при роботі теплового двигуна?

Чи вся енергія, що виділилася при спалюванні палива, перетворюється на механічну при роботі теплового двигуна?

Чому в теплових двигунах тільки частина енергії палива перетворюється на механічну енергію?

Чому ККД теплової машини завжди менше 100 %?

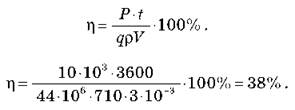
Чому не можна створити «вічний двигун»?

**V. Закріплення вивченого матеріалу**

1). Навчаємося розв'язувати задачі

1. Двигун потужністю 10 кВт споживає за годину 3 л бензину. Визначте ККД двигуна.

Розв’язок. Відповідно до визначення ККД http://www.subject.com.ua/lesson/physics/8klas_1/8klas_1.files/image301.jpg Корисна робота AK = P · t, теплота згоряння бензину Q1 = qm1. Оскільки маса бензину m1 = ρV, то



2. Яку масу бензину витратили двигуни літака, що пролетів 500 км із середньою швидкістю 250 км/год. Середня потужність двигунів літака при ККД 25 % становить 2 МВт. Питома теплота згоряння бензину 46 МДж/кг.

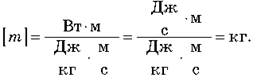
Розв’язання. Відповідно до визначення ККД http://www.subject.com.ua/lesson/physics/8klas_1/8klas_1.files/image303.jpg З урахуванням того, що А? = P ·  t й Q1 = qm1, одержуємо:

image272

Звідси:

image273

Перевіряємо одиниці величин:



Обчислюємо масу бензину:

image275

Відповідь: у польоті було витрачено 1,25 т бензину.

3. Автомобіль проїхав 80 км, витратив 14 л бензину. Двигун автомобіля розвивав середню потужність 40 кВт. З якою середньою швидкістю рухався автомобіль, якщо ККД його двигуна 30 % ?

2). Поміркуй і відповідай

1. В одній паровій турбіні для здійснення корисної дії використовується 1/5 частина енергії, а в іншій — 1/3 частина. ККД якої турбіни більше? Знайдіть ККД кожної турбіни.

2. У якому випадку рідке розпилене паливо в циліндрі двигуна внутрішнього згоряння має більшу внутрішню енергію: до кінця такту усмоктування чи до кінця такту стиску? Поясніть свою відповідь

3. Користуючись рисунком, розкажіть, з яких частин складається парова турбіна і як вона працює.



4. Чи змінюється тиск пари в соплах парової турбіни? Чи змінюється при цьому швидкість молекул пари?

Розв’язок. Тиск пари стає менше. Швидкість молекул збільшується. Як відомо, внутрішня енергія складається із суми потенціальної й кінетичної енергій молекул. При зниженні тиску потенціальна енергія молекул зменшується, вона перетворюється в кінетичну.

5. Чи відрізняється температура пари, що виходить із циліндра парової машини, від температури пари, що надходить у цей циліндр?

6. Яка форма механічної енергії пари — потенціальна чи кінетична — використовується в парових турбінах?

7. Чи належить вогнепальна зброя до теплових двигунів? Обґрунтуйте свою відповідь.

**VІ. Підсумок уроку**

*Вправа «Кошик знань»*

Учні по черзі розповідають про те, що вони поклали сьогодні в свій «кошик знань».

**VІI. Домашнє завдання**

1. § 16 вивчити.

2. Розв’язати № 16 (4, 5).

**Урок №12**

**Тема:** Деякі види теплових двигунів.

**Мета:** Продовжити ознайомлення учнів з фізичними основами теплових двигунів на прикладі парової турбіни та двигуна внутрішнього згоряння;

Розвивати індивідуальні і творчі здібності учнів;

Виховувати наполегливість у досягненні мети.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань

**Унаочнення.** Демонстрування моделі турбіни. Таблиці із схемою її будови. Демонстрування моделі двигуна внутрішнього згоряння. Схема-плакат чотиритактного двигуна внутрішнього згоряння.

**Хід уроку**

**І. Організаційний момент**

**ІІ. Актуалізація опорних знань.**

**1.** Які перетворення енергії відбуваються в теплових машинах?

**2.** Які є види теплових машин?

**3.** Навести приклади застосування теплових двигунів у народному господарстві.

**ІІІ. Вивчення нового матеріалу.**

Надуємо дитячу повітряну кульку й відпустимо її. Ми помічаємо, що куля летить у бік, протилежний тому, куди виходить з неї повітря.

Зміцнімо колбу з вигнутою трубкою на візку над спиртівкою (див.рисунок). Пара, що виходить із трубки, буде штовхати візок.



Що спільного в цих дослідах? Насамперед, спільне те, що відбувається взаємодія двох тіл: у першому досліді взаємодіють куля й повітря, що вилітає з нього; у другому — пара й візок.

Спільне й те, що тіла, які взаємодіють, відштовхуються одне від одного й у результаті взаємодії рухаються в протилежних напрямках.

Рух, за якого тіло змінює швидкість, відкидаючи свою частину, називають реактивним.

Найбільш простим за будовою твердопаливним реактивним двигуном є сигнальна ракета. Після запуску ракети тверде паливо в ракеті запалюється. Гази, що утворюються при цьому, випливають із отвору з великою швидкістю, а сама ракета рухається в протилежну сторону.

Рідинний реактивний двигун відрізняється від твердопаливного тільки видом палива. Паливо й окисник спеціальними насосами подаються в розпиленому вигляді в камеру згоряння. Гази, що утворилися в камері згоряння, викидаються з великою швидкістю, відштовхуючись від її стінок. У результаті ракета рухається в бік, протилежний руху газів.

Реактивний рух — єдиний спосіб переміщення в космосі, тому на космічних ракетах ставлять реактивні двигуни.

***Машини, які перетворюють внутрішню енергію палива в механічну називаються тепловими двигунами***: парова машина, парова і газова турбіна, двигун внутрішнього згоряння, які широко використовуються в народному господарстві.

В 1711 р. з’явилася машина Ньюкомена (атмосферно-парова). В 1717 р. ця машина була встановлена в Росії для приведення в дію фонтанів Літнього саду. Перша справжня парова машина була сконструйована і побудована в 1766 р. І.І. Ползуновим. Удосконалив парову машину англійський механік Джемс Уатт у 1784 р.

Винайдення двигуна внутрішнього згоряння, що працює на рідкому паливі, приписували німецькому інженеру Готлібу Даймлеру, який збудував такий пробний двигун у 1885 р. Однак за кілька років до того, як Даймлер почав проектувати свій перший двигун, у Росії вже розробив проект бензинового двигуна флотський капітан Огнеслав Степанович Костович.

О.С. Костович був високоосвіченим і талановитим винахідником, творцем багатьох механізмів для піднімання затонулих суден. У 1882 році почалося будівництво дирижабля і двигуна до нього за пректом О.С. Костовича на Охтинській суднобудівельній верфі.

Двигун О.С. Костовича чотиритактний 8-циліндровий бензиновий з горизонтальним розміщенням циліндрів і електричним запалюванням горючої суміші. Двигун О.С. Костовича мав значні переваги перед зарубіжними.

Двигун внутрішнього згоряння, має менші розміри і вагу і використовує калорійне паливо, ніж парова машина.

У чотиритактному двигуні внутрішнього згоряння робочий цикл складається з наступних чотирьох тактів.

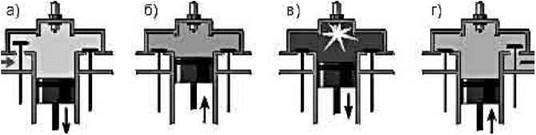
І такт – впуск. Під час цього такту відбувається рух поршня вниз від верхньої мертвої точки в нижню мертву точку. Мертвими точками називають крайнє верхнє і крайнє нижнє положення поршня в циліндрі двигуна. Тиск газу в циліндрі над поршнем при його русі вниз зменшується, і в нього надходить горюча суміш.

ІІ такт – стиск. Поршень рухається з нижньої точки вгору, клапани залишаються закритими, і робоча суміш стискаючись, нагрівається. При наближенні поршня до верхньої мертвої точки в свічці запалювання карбюраторного двигуна проскакує іскра, і горюча суміш запалюється.

ІІІ такт – робочий хід. При згорянні горючої суміші виділяється велика кількість теплоти, різко підвищується тиск і температура газу. Розширюючись, газ штовхає поршень і з'єднаний з ним колінчастий вал, здійснюючи механічну роботу. При цьому газ охолоджується, оскільки частина його внутрішньої енергії перетворюється на механічну.

ІV такт – випуск. Після того, як поршень прийде в нижню мертву точку, тиск у циліндрі зменшується. При русі поршня вгору відкривається клапан для випуску відпрацьованих газів. Потім цикл повторюється.

Для того, щоб поршень проходив нижню і верхню мертві точки, на колінчастий вал насаджений масивний маховик. Завдяки його інертності колінчастий вал відразу не припиняє обертання, і поршень проходить мертві точки.



Отже, один робочий цикл двигуна відбувається упродовж чотирьох тактів. При цьому колінчатий вал робить два повних оберти. Отже, у двигуні внутрішнього згоряння нагрівачем є бензин, що згоряє, робочим тілом — розпечені гази, холодильником — навколишнє середовище.

В автомобільних двигунах ставлять часто кілька циліндрів. Дію їх узгоджують так, щоб при кожному такті в якомусь циліндрі здійснювався робочий хід: тоді при кожному такті вал одержує енергію від одного або декількох циліндрів.

Завдяки малій масі при порівняно великій потужності двигуни внутрішнього згоряння здобули найширшого застосування на транспорті: з’явилися автомобілі, тепловози, теплоходи, літаки.

 Парова турбіна

Для перетворення теплової енергії в механічну на теплових й атомних електростанціях використовують парові турбіни.

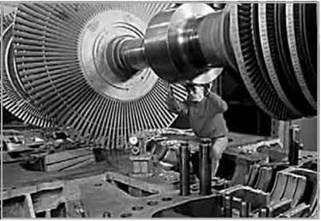
В основу дії турбіни покладене обертання колеса з лопатями під тиском водяної пари або газу.

Парова турбіна — тепловий двигун, у якому внутрішня енергія водяної пари перетворюється в механічну енергію. Для одержання водяної пари служать спеціальні парові казани, у яких за рахунок спалювання палива одержують водяну пару за підтримання дуже великого тиску (до 3·107 Па)і дуже високої температури (до 600 °С).

Вище на рисунку був показаний принцип роботи парової турбіни. Струмені пари, що вириваються із сопел, чинять значний тиск на лопаті й приводять диск турбіни у швидкий обертовий рух.

У сучасних турбінах застосовують не один, а кілька дисків, насаджених на загальний вал. Пара послідовно проходить через лопаті всіх дисків, віддаючи кожній з них частину своєї енергії.

 Поступово дедалі ширшого застосування здобувають газові турбіни, у яких замість пари використовуються продукти згоряння газу.



В кінці ХІХ ст. вже потрібний був двигун економічніший і потужніший, ніж парова машина. Коли були розв’язані деякі теоретичні питання енергії пари і надійності машини при великій швидкості обертання, парова турбіна стала основним, найдоцільнішим двигуном, що перетворював теплову енергію в механічну. Такі вимоги на той час цілком задовільняла парова турбіна: у ній головний вал приводиться в обертальний рух відразу безпосередньо, розміри і вага парової турбіни з усім устаткуванням значно менші, ніж у парової машини; парова турбіна - *двигун швидкохідний і значно потужніший за парову машину.*

Використання парових турбін на теплових електростанціях, на морських суднах (турбоелектроходах).

У 1957 р. Ленінградський металічний завод випустив першу парову турбіну потужністю200000 кВт, що працює на парі при t= 6000С і тиску 200 атмосфер, а зараз уже виготовлено парові турбіни потужністю 1000000 кВт і проектуються потужністю 2000000 кВт.

**IV. *Закріплення вивченого матеріалу***

1. Який принцип дії чотиритактного двигуна внутрішнього згоряння?
2. Що є речовим тілом у двигуні внутрішнього згоряння?

В чому переваги двигуна внутрішнього згоряння перед паровою машиною?

1. В чому перевага парових турбін перед іншими тепловими двигунами?
2. На якому принципі грунтується дія парової турбіни?
3. Що називається коефіцієнтом корисної дії теплового двигуна?

**V. Підсумок уроку.**

*Вправа «Кошик знань»*Учні по черзі розповідають про те, що вони поклали сьогодні в свій «кошик знань».

**VІ**. **Завдання додому**: 17, 18.

**Урок №13**

**Тема. Теплоенергетика. Способи збереження енергетичних ресурсів.**

**Мета**: ознайомити учнів з теплоенергетикою, способами збереження енергетичних ресурсів, екологічними проблемами використання теплових двигунів;

розвивати вміння самостійно здобувати знання, аналізувати навчальний матеріал, виділяти основне в ньому;

виховувати бережне ставлення до енергетичних ресурсів.

**Тип уроку**: формування знань і навичок.

**Хід уроку**

**І. Організаційний момент**

**ІІ. Актуалізація опорних знань.**

**1.** Які перетворення енергії відбуваються в теплових машинах?

**2.** Які є види теплових машин?

**3.**Навести приклади застосування теплових двигунів у народному господарстві.

**ІІІ. Вивчення нового матеріалу.**

1.Теплоенергетика.

У своєму житті ми постійно зустрічаєтеся з різноманітними двигунами. Вони надають рух автомобілям і літакам, тракторам, кораблям й залізничним локомотивам. Електричний струм виробляється переважно за допомогою теплових машин. Саме поява й подальше поширення теплових машин забезпечили можливість для швидкого розвитку промисловості в XVIII-XX ст.

Робота теплових машин пов’язана з використанням викопного палива. Сучасне світове співтовариство використовує енергетичні ресурси у величезних масштабах. Наприклад, за 2007 рік енергоспоживання склало приблизно 5·1017 кДж.

Всі теплові втрати в різних теплових двигунах призводять до підвищення внутрішньої енергії оточуючих тіл і, врешті-решт, атмосфери. Здавалося б, що вироблення 5·1017 кДж енергії за рік, віднесена до площі освоєної людиною суші (8,5 млрд. га), дасть незначну величину 0,15 Вт/м2 порівняно з надходженням променистої енергії Сонця на земну поверхню: 1,36 кВт/м2.

Топки теплових електростанцій, двигуни внутрішнього згоряння автомобілів, літаків й інших машин викидають в атмосферу шкідливі для людини речовини, наприклад сірчисті сполуки, оксиди азоту, вуглеводні, чадний газ, хлор і т. ін. Ці речовини потрапляють в атмосферу, а з неї — у різні частини ландшафту. Оксиди сірки й азоту поєднуються з атмосферною вологою, утворюючи сульфатну й нітратну кислоти.

Забруднення повітря й водойм, загибель хвойних лісів і багато інших свідчень катастрофічного становища природи відзначено в ряді регіонів України й азіатської частини Росії.

Застосування парових турбін на електростанціях вимагає багато води й великих площ, які відводяться під ставки для охолодження відпрацьованої пари. Зі збільшенням потужності електростанцій потреба у воді й нових площах різко зростає.

Величезна кількість продуктів згоряння палива, зокрема, вуглекислий газ, зумовлюють виникнення так званого «парникового ефекту». Справа в тому, що вуглекислий газ вільно пропускає енергію сонячного випромінювання до Землі, але не «випускає» назад у космічний простір теплове випромінювання нагрітої Сонцем поверхні Землі. У результаті температура повітря поблизу земної поверхні підвищується.

Посилення парникового ефекту, обумовлене викидами величезних кількостей вуглекислого газу, може призвести до глобального потепління, що загрожує катастрофічними наслідками. Наприклад, воно вже почало призводити до танення полярних льодів і гірських льодовиків, і, якщо парниковий ефект буде посилюватися, рівень Світового океану почне підніматися. За деякими оцінками, він може піднятися більш ніж на метр, що призведе до затоплення величезних прибережних територій.

2. Способи збереження енергетичних ресурсів

Людство не може відмовитися від використання машин у своїй діяльності. Тому боротьба зі шкідливими наслідками роботи теплових двигунів ведеться за декількома напрямками.

Перший напрямок: удосконалення теплових двигунів, підвищення їх ККД дозволяє одержувати ту саму механічну енергію при спалюванні меншої кількості палива.

Другий напрямок: використання енергозберігаючих технологій — при цьому споживання енергії на виробництво тієї самої продукції (наприклад, одного автомобіля) значно зменшується.

Третій напрямок: пошук і використання джерел енергії, у яких не спалюють паливо. Це, наприклад, атомні електростанції, проектовані термоядерні електростанції, використання енергії Сонця, вітру, морських припливів тощо.

Необхідність значно знизити викид забруднюючих речовин призвела до використання нових видів палива, зокрема до будівництва атомних електростанцій (АЕС). Але на атомних електростанціях виникають інші проблеми: поховання небезпечних радіоактивних відходів, а також проблема безпеки.

3. Вода - паливо майбутнього

Природа не обійшла людей зоряним паливом. Більше того, людини буде користуватися найбільш ефективним термоядерним паливом - не звичайним легким воднем, а його ізотопами - дейтерієм і тритієм.

Перетворення в гелій одного грому дейтерію супроводиться виділенням 100 тисяч кВт.год, енергії. Важкий водень, отриманий з двох склянок води здатний виділити стільки ж енергії, скільки дає спалювання 200 літрів ( боч­ка) бензину.

Води на нашій планеті 1400 мільйонів мільярдів тон. В ній міститься 25 тисяч мільярдів тон важкого водню ( кожен 600-й атом водню є важким вод­нем). Цього запасу людству вистачить на сотні мільйонів років.

Питання до учнів у ході викладу нового матеріалу

1. Який приблизно ККД сучасних теплових двигунів?

2.Які теплові двигуни найсильніше забруднюють повітря у великих містах?

3.Як впливає неповне згоряння палива на величину ККД теплового двигуна?

4.Що роблять для зниження шкідливих наслідків роботи теплових двигунів?

 А тепер проведемо  **дискусію** про те, енергію якого виду палива використовувати найбільш вигідно.

Учні пропонують різні точки зору:

1. Можна використовувати бензин високих марок, він краще згоряє і менше утворює чадних газів.

2. можна використовувати спирт, як у Бразилії, тому, що внаслідок його згоряння утворюється не чадний газ, а вуглекислий і вода. Вуглекислий газпоглинають рослини. Отож обабіч доріг роблять зелені насадження.

3. Природний газ майже не виділяє чадного газу і вінє в природів готовому вигляді (не потрібна його переробка).

4. Можна використовувати водень. Внаслідок його згоряння утворюється вода: H2+О→H2O. Не виділяється, ні чадний газ, ні вуглекислий, тому не існує загрозапарникового ефекту, який відбувається при великому вмісті в атмосфері вуглекислого газу.

Але ж водень має той недолік, що він згоряє дуже швидко, як наслідок виділяється величезна енергія, що може призвести до вибуху.

5. Можна використовувати сонячні батареї, енергію вітру і води.

**IV. *Закріплення вивченого матеріалу***

1). Навчаємося розв'язувати задачі

1. Який ККД теплового двигуна, що виконав корисну роботу 35 кДж, якщо при повному згорянні палива виділилася енергія 100 кДж?

2. Тепловий двигун, ККД якого дорівнює 35%, виконав корисну роботу 700 кДж. Яка кількість теплоти виділилося при згорянні палива?

2).  Поміркуй і відповідай

1. Наведіть приклади вирішення екологічних проблем, пов’язаних з використанням теплових двигунів.

2. Що таке ТЕЦ? У чому перевага ТЕЦ порівняно з тепловими електростанціями інших типів?

  **V. Підсумок уроку.**

*Вправа «Кошик знань»* Учні по черзі розповідають про те, що вони поклали сьогодні в свій «кошик знань».

**VІ**. **Завдання додому**: § 19.

**Урок №14**

**Тема. Розв’язування задач. Підготовка до контрольної роботи.**

**Мета уроку**: узагальнити вивчений матеріал за темою «Теплові явища»; підготувати учнів до майбутнього тематичного оцінювання знань;

Розвивати вміння аналізувати навчальний матеріал,виділяти основне в ньому;

Виховувати самостійність, відповідальність в роботі, інтерес до предмету.

**Тип уроку**: узагальнення знань.

**Хід уроку**

  **І. Організаційний момент**

**ІІ. Актуалізація опорних знань.**

1. Який фізичний зміст питомої теплоємності речовин?

2. Від чого залежить кількість теплоти при нагріванні чи охолодженні тіла?

3. Який фізичний зміст питомої теплоти згоряння палива?

4. Чому для опалення будинків використовують вугілля, природний газ чи рідке паливо, а не дерево і солому?

5. Чому не можна закип’ятити відро води на спиртівці?

6. Наведіть приклади перетворення внутрішньої енергії пари в механічну енергію.

7. Які двигуни називають тепловими?

8. Які види теплових двигунів вам відомі?

9. Що покладено в основу дії парової турбіни?

10. Які перетворення енергії відбуваються в паровій турбіні?

11. Назвіть основні елементи парової турбіни.

12. Які перетворення енергій відбуваються при роботі теплового двигуна?

13. Чи вся енергія, що виділилася при спалюванні палива, перетворюється на механічну при роботі теплового двигуна?

14. Чому в теплових двигунах тільки частина енергії палива перетворюється на механічну енергію?

15. Чому ККД теплової машини завжди менше 100 %?

16. Чому не можна створити «вічний двигун»?

**III. Розв’язування задач.**

Тестові завдання

1. Температура кипіння води у відкритій посудині дорівнює 98 ° С. Чим це може бути викликано? Виберіть правильне твердження.

А Атмосферний тиск вищий за нормальний.

Б Атмосферний тиск нижчий за нормальний.

В Нагрівання води було дуже швидким.

Г Нагрівання води було дуже повільним.

2. В автомобілі використовують двигун внутрішнього згоряння (ДВС). Відзначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які — неправильні.

А У ДВС внутрішня енергія пального перетворюється в потенціальну енергію автомобіля.

Б У ДВС надходять пальне й атмосферне повітря.

В Впускний і випускний клапани ДВС відкриваються одночасно.

Г Вихлопні гази автомобіля не містять шкідливих речовин.

3. Щоб розплавити 1 т залізного лому, узятого при температурі 35 °С, витратили 100 кг кам’яного вугілля. Відзначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які — неправильні.

А Залізу передана кількість теплоти, що перевищує 800 МДж.

Б При повному згорянні вугілля масою 100 кг виділяється кількість теплоти, більша за 2500 МДж.

В ККД установки в цьому випадку менше 45 %.

Г ККД установки в цьому випадку більше 40 %.

4. Пари ртуті масою 3 г мають температуру 357 °С. Пари конденсуються, після чого рідка ртуть охолоджується до 57 °С. Відзначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які — неправильні.

А Внутрішня енергія ртуті при конденсації збільшується.

Б Загальна кількість теплоти, що виділилася,  менше 900 Дж.

В При конденсації пари виділяється 870 Дж теплоти.

Г Загальна кількість теплоти, що виділилася,  більше 850 кДж.

5. ККД мотоциклетного двигуна дорівнює 25 %, а витрата бензину при швидкості руху 90 км/год. становить 4 кг на 100 км шляху. Відзначте, які з наведених чотирьох тверджень правильні, а які — неправильні.

А Корисна робота, виконана двигуном за годину, менше 45 МДж.

Б Корисна потужність двигуна більше 10 кВт.

В При повному згорянні витраченого за годину бензину виділяється більше 170 МДж енергії.

Г Чим вище ККД двигуна, тим більше витрата палива на 100 км шляху.

Відповіді:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Б | Б | А Б В | В Г | А Б |

Якісні задачі

1. За рахунок якої енергії відбувається механічна робота у двигуні внутрішнього згоряння?

2. Де кипляча вода «гарячіша»: на високій горі або в глибокій шахті?

3. У якому випадку справедливе рівняння теплового балансу?

4. Два справних термометри для вимірювання температури навколишнього повітря, установлені неподалік один від одного, опівдні показали 27 °С й 40 °С. Чим може бути викликане таке розходження в показаннях термометрів?

 Розрахункові задачі

1. У калориметр із водою, температура якої tв = 20 °С, переносять нагріті в окропі однакові металеві кульки. Після переносу першої кульки температура в калориметрі піднялася до t1 = 40 °С. Якою стане температура води в калориметрі після перенесення двох кульок? Трьох? Скільки кульок треба перенести, щоб температура в калориметрі стала рівною 90 °С?

Розв’язок. Нехай у калориметр перенесли з окропу N кульок. Позначимо теплоємність кульки С, теплоємність води Св, температуру окропу t0, кінцеву температуру t. Відповідно до рівняння теплового балансу Св(t – tв)=nC(t0 - t)  При n =1 й t = t1 одержуємо Св (t1 – tв) = C (t0 – t1). Підставляючи в це рівняння числові значення відомих величин, одержуємо Св = 3С. Отже, при будь-якому n справедливе рівняння 3 (t – t1) = n (t0 - t). При n = 2 одержуємо t = 52 °С, при n = 3 одержуємо t = 60 °С, при t = 90 °С знаходимо n = 21.

2. Електричний кип’ятильник потужністю 350 Вт не може нагріти 600 г води до кипіння. Переконавшись у цьому, його вимикають. На скільки градусів понизиться температура води через 15 с після вимикання кип’ятильника? (Відповідь: на 2 °С) Вказівка. Вода не нагрівається, якщо кількість теплоти, отриманої від кип’ятильника, дорівнює кількості теплоти, переданої за той самий час навколишньому середовищу.

**V. Підсумок уроку.**

*Вправа «Кошик знань»* Учні по черзі розповідають про те, що вони поклали сьогодні в свій «кошик знань».

**VІ**. **Завдання додому**: § 9- 19.

Підготуватися до тематичного оцінювання з теми «Теплові явища» (Зміна агрегатного стану речовини. Теплові двигуни.)

**Урок №15**

**Тема. Тематичне оцінювання знань з теми «Зміна агрегатного стану речовини. Теплові двигуни».**

**Мета**: оцінити знання, уміння й навички учнів з вивченої теми;

Розвивати вміння аналізувати задачі;

Виховувати самостійність, відповідальність в роботі.

**Тип уроку**: урок контролю й оцінювання знань.

**Хід уроку**

**І. Організаційний момент**

**ІІ. Контрольна робота.**

Варіант 1

Початковий рівень

1. Одиницею питомої теплоти пароутворення є ...

А 1 Дж; Б 1 Дж/кг; В 1Дж/С; Г 1 Дж/кг∙ оС.

2. Під час плавлення кристалічної речовини її температура ..

А збільшується; Б зменшується; В залишається сталою.

3. Як називається такт двигуна внутрішнього згоряння, при якому поршень рухається вгору, стискаючи горючу суміш?

А впуск; Б стиск; В робочий хід; Г випуск.

Середній рівень

4. Яка з речовин може кристалізуватися у розпеченому сріблі?

А свинець; Б цинк; В алюміній; Г золото.

5. Чому в тиху погоду, коли випадає сніг, стає тепліше?

А Сніг, який падає, затримує тепло, яке випромінює земна поверхня;

Б під час утворення сніжинок, а це кристалізація води, виділяється енергія;

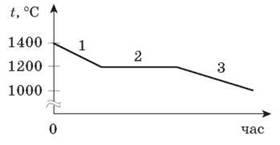
В механічна енергія снігу перетворюється у внутрішню (теплову).

1. Яка кількість теплоти необхідна для плавлення свинцевої кулі масою 0,009 кг за температури плавлення?.

Достатній рівень

7. Яка кількість теплоти потрібна, щоб 2 кг спирту, взятого за темпери 20°С, перетвориться на пару?.

8. На рисунку наведений графік залежності від часу температури металу, вийнятого з плавильної печі. Визначте, який це метал, яким процесам відповідають ділянки 1, 2, 3. Яка енергія виділиться при кристалізації даного металу масою 10кг.



Високий рівень

9. Визначити масу шматка заліза, якщо для його нагрівання від 20 °С до 620 °С необхідна така ж кількість теплоти, яка виділяється під час конденсації 200г водяної пари за температури 100 °С і охолодженні утвореної води до 25 °С.

10. Яку масу дров потрібно спалити в плиті з ККД 60%, щоб розплавити 5 кг льоду за температури 0°С і отриману воду нагріти на 10°С .

Варіант 2

Початковий рівень

1. Яка з формул описує процес пароутворення?

А Q=cmt; Б Q=qm; В Q=Lm; Г **

2. Процес пароутворення, що відбувається в усьому об’ємі рідини і супроводжується утворенням і зростанням бульбашок пари, називають…

А плавленням; Б випаровуванням; В кипінням; Г кристалізацією.

3. Такт двигуна внутрішнього згоряння, при якому поршень рухається вниз після загоряння горючої суміші називають…

А впуском; Б стиском; В робочим ходом; Г випуском.

Середній рівень

4. Ртуть, гліцерин і бензин однакової маси перебувають у газоподібному стані за відповідної температури кипіння. Під час конденсації якої речовини виділиться найбільша кількість теплоти?

А ртуті; Б гліцерину; В бензину; Г однакова.

5.Чи можна закип’ятити воду, підігріваючи її парою, що має температуру 100 °С

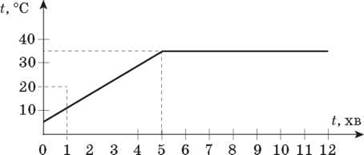
А так; Б ні; В у закритій посудині можна, а у відкритій – ні.

6. Яка кількість теплоти виділиться під час кристалізації розплавленої міді масою 0,3 кг, взятої за температури плавлення?

Достатній рівень

7. Яка кількість теплоти виділиться у процесі конденсації 2 кг водяної пари за температури 100°С і охолодженні утвореної води до 20°С?

8. На рисунку наведений графік залежності від часу температури рідини. Яка це рідина, які процеси зображено, яка температура кипіння?



Високий рівень

9. Яку масу льоду, взятого за температури -15°С, можна розплавити і одержану воду нагріти до 20°С, використавши 16, 5 МДж теплоти?

10. Скільки кам’яного вугілля потрібно спалити в печі з ККД 80%, щоб нагріти 10 кг води від 0°С до кипіння і половину води випарувати?

**ІІІ**. **Завдання додому**: § 9- 19, повторити