

Шкала електромагнітних хвиль

Мета уроку: сформувати знання про єдину систему електромагнітних хвиль, нанесених на шкалу (спектр).

Очікувані результати: учні повинні називати послідовність розташування хвиль на шкалі електромагнітних хвиль, розуміти, в чому спільні та відмінні риси електромагнітних хвиль, яка їхня природа, який вплив вони чинять на людину.

Тип уроку: комбінований.

Наочність і обладнання: навчальна презентація, комп'ютер, підручник.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

Мобільний зв'язок, сонячне світло, радіоактивне випромінювання, ультрафіолет, тепло пічки, рентгенівські промені усе це – електромагнітні хвилі.

Чому ж їхні властивості такі різні?

Чи є між ними якась принципова різниця?

Як утворюються різні види електромагнітних хвиль і де їх застосовують?

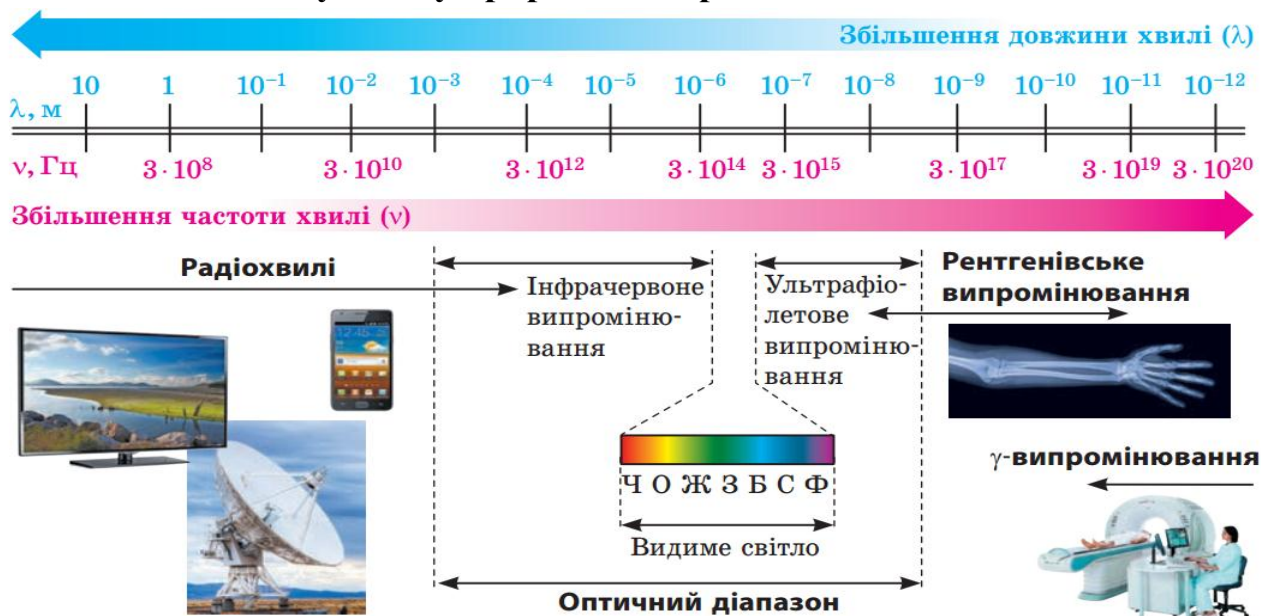
III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. Шкала електромагнітних хвиль

Електромагнітні хвилі *відрізняються частотою*, а отже, й *довжиною хвилі*.

Різницею частот пояснюється той факт, що деякі властивості електромагнітних хвиль суттєво різняться.

Шкала (спектр) електромагнітних хвиль – безперервна послідовність частот і довжин існуючих у природі електромагнітних хвиль.



2. Радіохвилі

Радіохвилі – від наддовгих із довжиною понад 10 км до ультракоротких і мікрохвиль із довжиною меншою 0,1 мм – породжуються змінним електричним струмом.

Електромагнітні хвилі *радіодіапазону* застосовують:

- мобільний зв'язок;
- радіомовлення та телебачення;
- радіолокація (виявлення, розпізнання та дослідження різноманітних об'єктів);
- GPS-навігація, GPS-моніторинг (визначення розташування транспортних засобів і людей);
- зв'язок із космічними апаратами.

3. Електромагнітні хвилі оптичного діапазону

Електромагнітні хвилі оптичного діапазону *випромінюються збудженими атомами*.

Інфрачервоне (теплове) випромінювання (довжина хвилі становить від 780 нм до 1–2 мм).

Інфрачервоні промені застосовують:

- в *промисловості* для сушіння лакофарбових поверхонь, деревини, зерна.
- у пультах дистанційного керування, системах автоматики, охоронних системах.

Тепловізори – прилади нічного бачення, які «відчувають» інфрачервоні хвилі довжиною 3–15 мкм.

Представників фауни мають своєрідні живі «прилади нічного бачення», які здатні сприймати інфрачервоні промені (глибоководні кальмари, американська гримуча змія).

Видиме світло – область електромагнітного випромінювання, що безпосередньо сприймається людським оком (довжина хвилі 400–780 нм).

Ультрафіолетове випромінювання (довжина хвилі 10–400 нм).

Ультрафіолетове випромінювання, має високу хімічну активність. Застосовують для дезінфекції повітря в лікарнях і місцях великого скупчення людей.

Основне джерело природного ультрафіолетового випромінювання – Сонце.

У великих дозах ультрафіолетове випромінювання є шкідливим для здоров'я людини.

У невеликих кількостях ультрафіолет добре впливає на людину, адже сприяє виробленню вітаміну D, зміцнює імунну систему, стимулює низку важливих життєвих функцій в організмі.

4. Рентгенівське і γ -випромінювання

Рентгенівське випромінювання (довжина хвилі 0,01–10 нм) виникає внаслідок швидкого (ударного) гальмування електронів, а також у результаті процесів усередині електронних оболонок атомів.

Рентгенівське випромінювання застосовують:

- у *медицині* (кісткові тканини менш прозорі для рентгенівського випромінювання, ніж інші тканини організму людини, тому кістки чітко видно на рентгенограмі);
- у *промисловості* (для виявлення дефектів);
- у *хімії* (для аналізу сполук);
- у *фізиці* (для дослідження структури кристалів).

Рентгенівське випромінювання чинить руйнівну дію на клітини організму, тому застосовувати його потрібно надзвичайно обережно.

γ -випромінювання (довжина хвилі менша 0,05 нм) випускається збудженими атомними ядрами під час ядерних реакцій, радіоактивних перетворень атомних ядер і перетворень елементарних частинок.

γ -випромінювання використовують:

- у *дефектоскопії* (для виявлення дефектів усередині деталей);
- у *сільському господарстві та харчовій промисловості* (для стерилізації харчів);
- у *лікуванні онкологічних захворювань* – для знищення ракових клітин (променева терапія).

IV. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАТЬ І ВМІНЬ

1. Розташуйте електромагнітні хвилі в порядку збільшення їхньої довжини:

- 1) видиме світло; 2) ультрафіолетове випромінювання;
- 3) радіохвилі; 4) рентгенівське випромінювання.

Відповідь: 4, 2, 1, 3.

2. Установіть відповідність між випромінювачем та електромагнітними хвилями, які він здебільшого випромінює.

1 Мобільний телефон	А γ -випромінювання
2 Батарея опалення	Б Рентгенівське випромінювання
3 Світлячок	В Інфрачервоне випромінювання
4 Радіоактивний препарат	Г Видиме світло

Відповідь: 1—Д, 2—В, 3—Г, 4—А.

3. Довжина хвилі світла зеленого кольору у вакуумі – 530 нм. Визначте частоту цієї хвилі.

Дано:

$$\lambda = 530 \text{ нм}$$

$$= 530 \cdot 10^{-9} \text{ м}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

ν – ?

Розв'язання

$$c = \lambda \nu \quad \Rightarrow \quad \nu = \frac{c}{\lambda}$$

$$[\nu] = \frac{\frac{\text{м}}{\text{с}}}{\text{м}} = \frac{1}{\text{с}} = \text{Гц}$$

$$\nu = \frac{3 \cdot 10^8}{530 \cdot 10^{-9}} \approx 0,0057 \cdot 10^{17} \text{ (Гц)}$$

Відповідь: $\nu \approx 5,7 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$.

4. Світлова хвиля поширюється в повітрі і має частоту $4 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$ і довжину 0,75 мкм. Яка швидкість поширення світла в повітрі?

Дано:

$$\nu = 4 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$$

$$\lambda = 0,75 \text{ мкм}$$

$$= 0,75 \cdot 10^{-6} \text{ м}$$

v – ?

Розв'язання

$$v = \lambda \nu \quad [v] = \text{м} \cdot \text{Гц} = \text{м} \cdot \frac{1}{\text{с}} = \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$v = 0,75 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{14} = 3 \cdot 10^8 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

Відповідь: $v = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

5. Обчисліть довжину хвилі, яка створюється радіостанцією, що працює на частоті $1,5 \cdot 10^5 \text{ кГц}$.

Дано:

$$\nu = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Гц}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

λ – ?

Розв'язання

$$c = \lambda \nu \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{c}{\nu}$$

$$[\lambda] = \frac{\frac{\text{м}}{\text{с}}}{\text{Гц}} = \frac{\text{м}}{\frac{1}{\text{с}}} = \text{м}$$

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{1,5 \cdot 10^5} = 2 \cdot 10^3 \text{ (м)}$$

Відповідь: $\lambda = 2 \text{ км}$.

Бесіда за питаннями

1. Назвіть відомі вам види електромагнітних хвиль.
2. Що спільного між усіма видами електромагнітних хвиль? У чому їх відмінність?

3. Як змінюються властивості електромагнітних хвиль зі збільшенням їхньої частоти?
4. Наведіть приклади застосування різних видів електромагнітних хвиль.
5. Як уникнути негативного впливу деяких видів електромагнітного випромінювання на здоров'я людини?

VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати § 35, Вправа № 35 (3, 4)