

Газові розряди



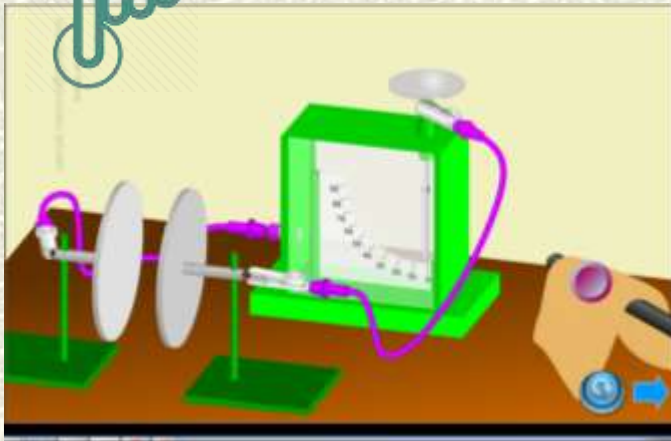
Електричний струм у газах

- # Іонізація газу
- # Поняття плазми
- # Газові розряди в природі та техніці
 - Несамостійний газовий розряд
 - Самостійний газовий розряд
 - Види газових розрядів:
 - Іскровий
 - Тліючий
 - Дуговий
 - Коронний
 - Кульова блискавка

Іонізація газу



Експеримент!



Візьмемо електрометр з приєднаними до нього дисками і зарядимо цей плоский конденсатор.

При кімнатній температурі, конденсатор помітно не розряджається, що свідчить про те, що електричного струму немає і газ можна вважати діелектриком.

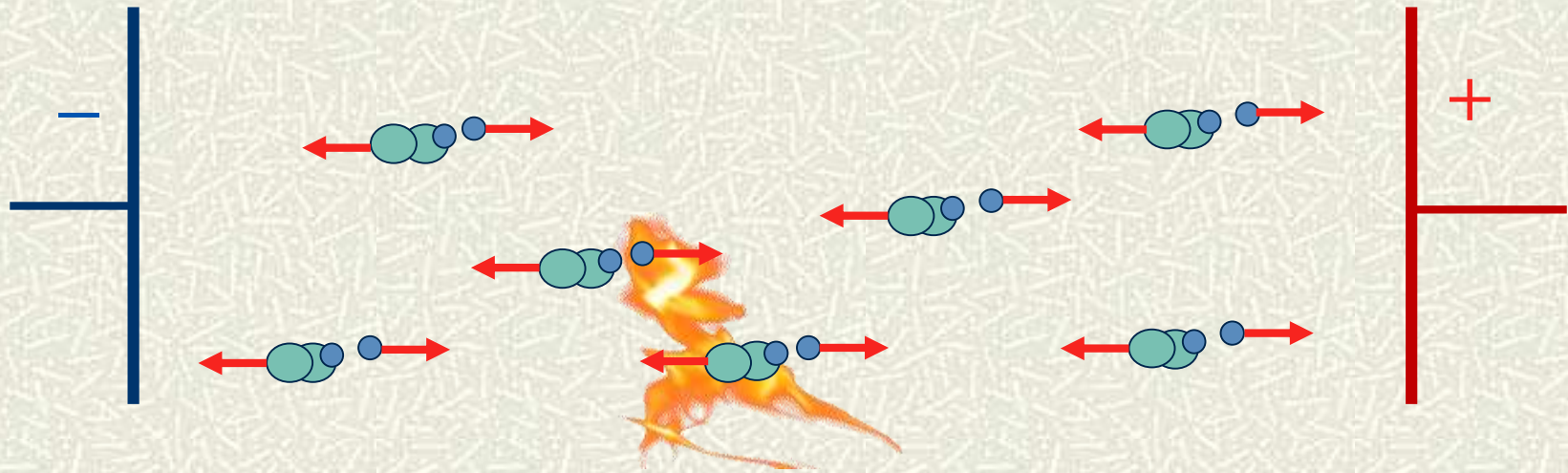
Нагріємо повітря між дисками свічкою. Помітимо, що стрілка електрометра швидко наближається до нуля.

Це означає, що конденсатор розряджається, тобто між дисками протікає електричний струм.

Нагрітий газ є провідником і в ньому встановлюється електричний струм.

Іонізація газу

За звичайних умов газу майже цілком складаються, з нейтральних атомів або молекул

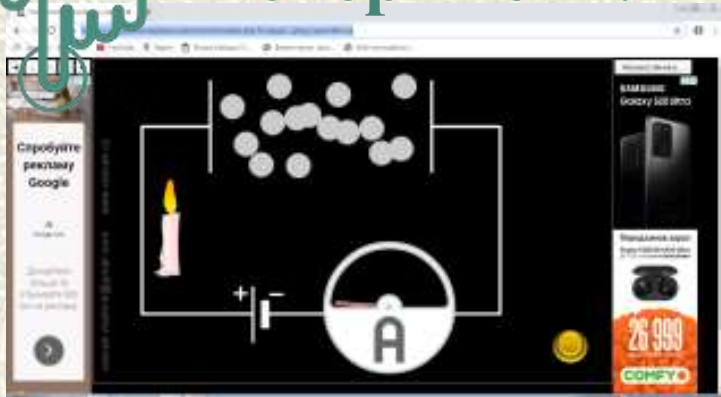


Внаслідок нагрівання молекули рухаються швидше в результаті чого частина з них під час зіткнення втрачає електрони, перетворюючись в іони.

Іонізація газу



Експеримент!



Внаслідок нагрівання або дії проміння частина атомів **іонізується** — розпадається на додатно заряджені іони й електрони.

При зближенні електрон і додатно заряджений іон можуть знову утворити нейтральний атом. Такий процес називають **рекомбінацією заряджених частинок**.

Поняття плазми

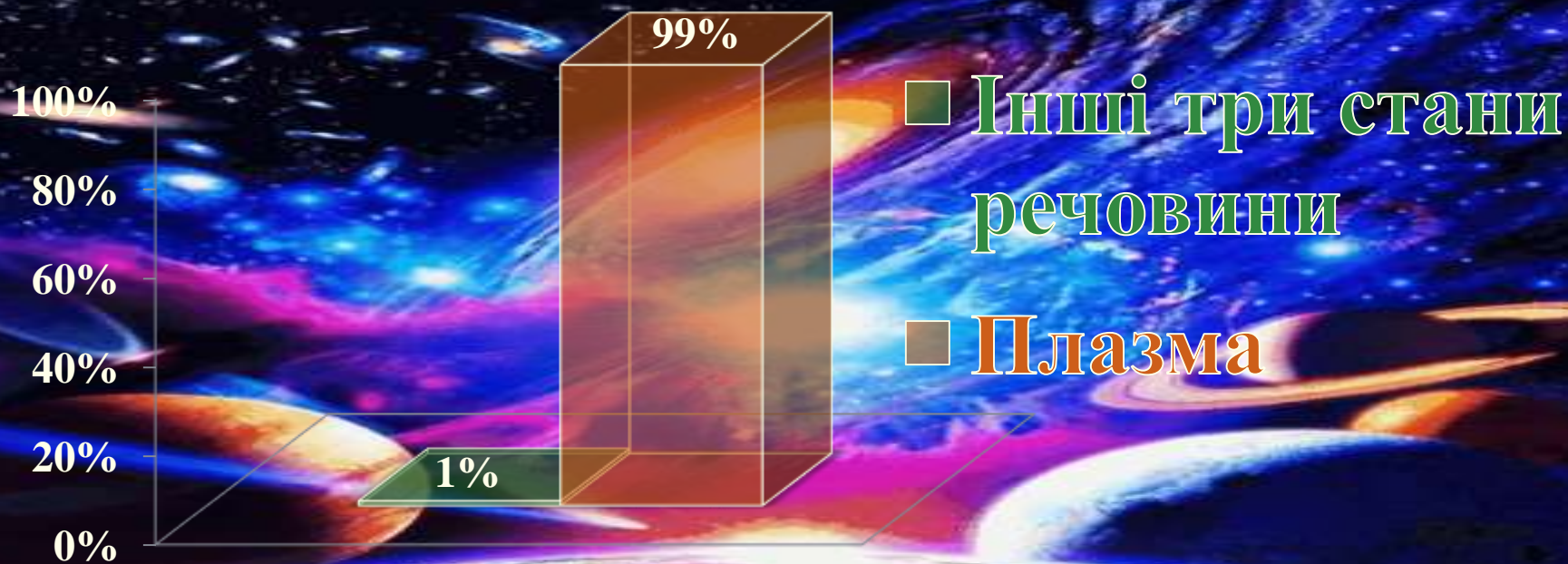
Плазма – це частково або повністю іонізований газ, у якому густини додатних і від'ємних зарядів практично збігаються.

Плазма – четвертий стан речовини



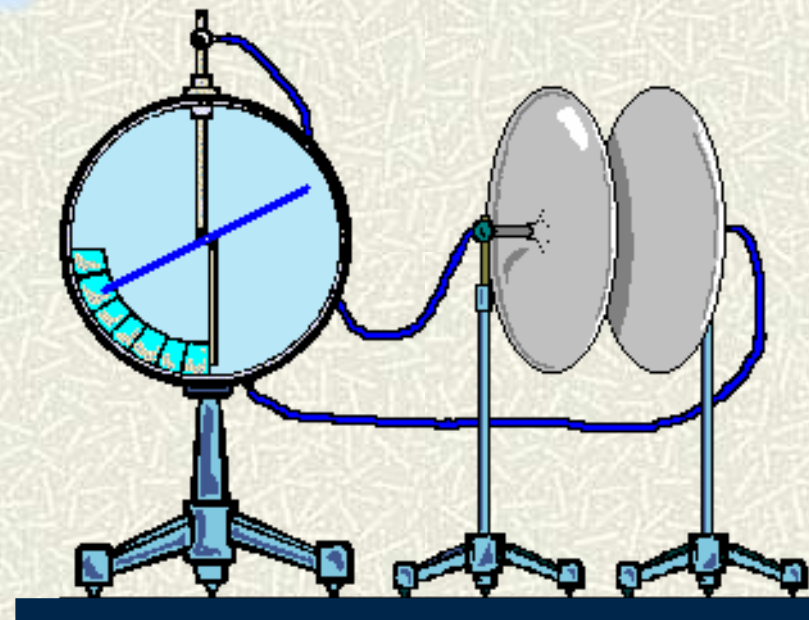
Поняття плазми

Скільки відсотків речовини у Всесвіті
знаходиться у стані плазми?



Газові розряди в природі та техніці

**Проходження електричного
струму крізь газ називають
*газовим розрядом***

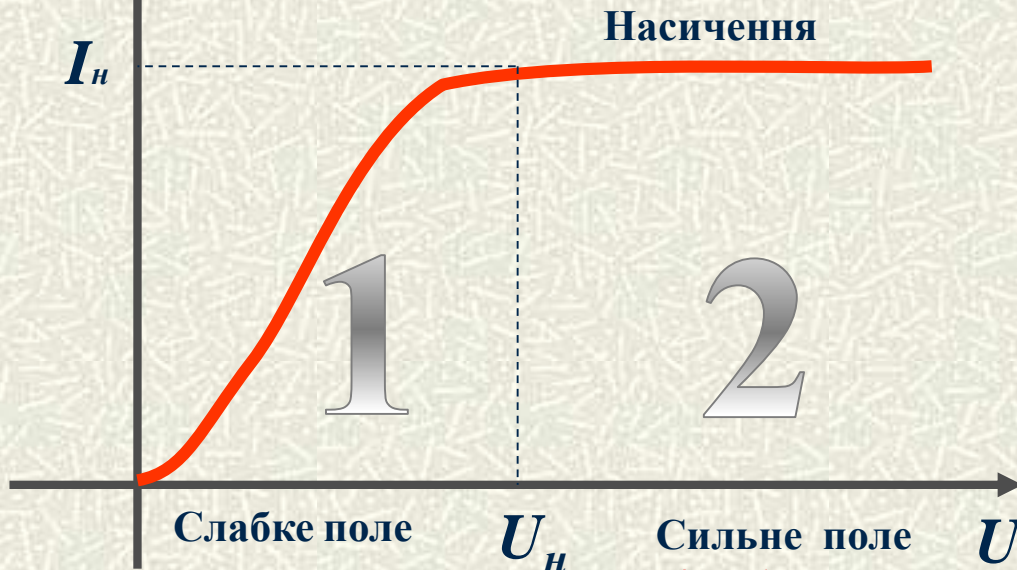


Газові розряди в природі та техніці

Несамостійний розряд

1 – сила струму залежить від напруги практично лінійно

2 – сила струму при зміні напруги залишається сталою



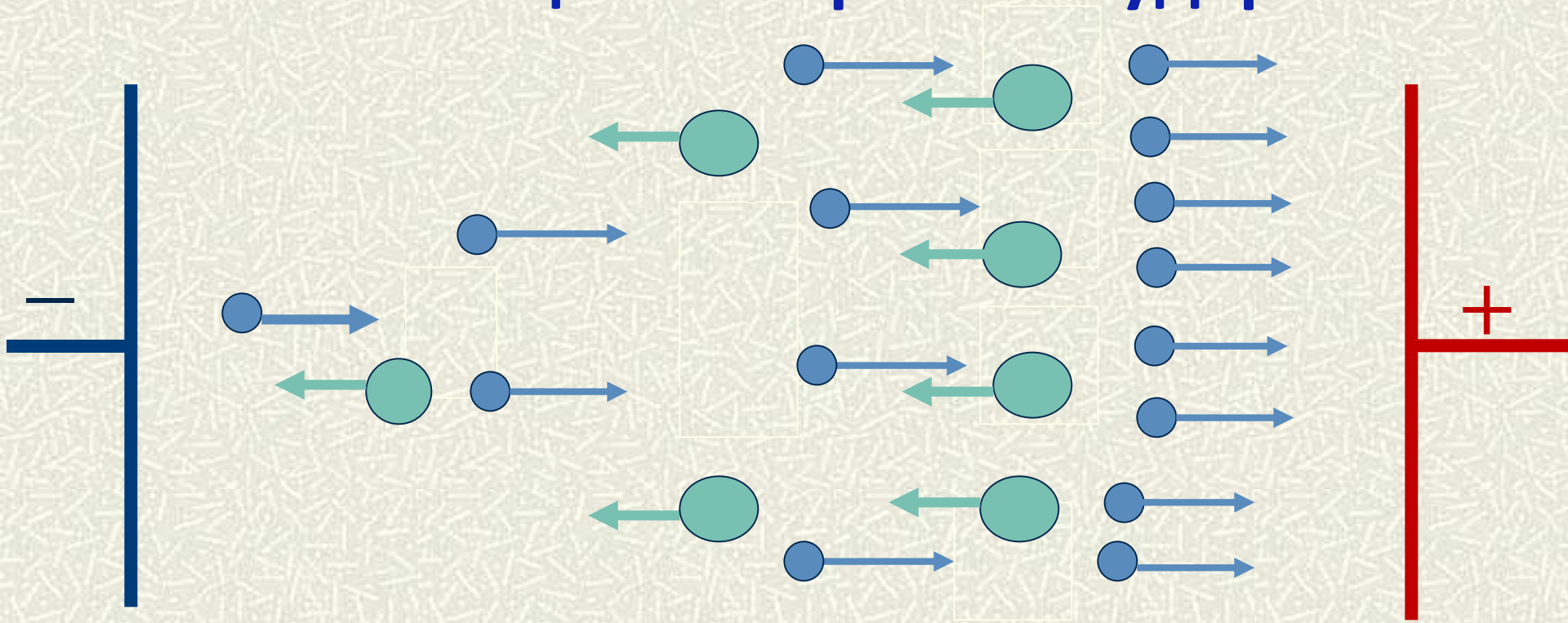
Експеримент!



Розряд, який не може відбуватися без дії зовнішнього іонізатора називають *несамостійним розрядом*

Газові розряди в природі та техніці

Іонізація електронним ударом



В сильному електричному полі електрони розганяються до таких великих швидкостей, що вдаряючи по атомах, іонізують їх.

Газові розряди в природі та техніці

Самостійний розряд



Розряд, який може відбуватися без дії зовнішнього іонізатора називають *самостійним розрядом*


Газові розряди в природі та техніці

Іскровий газовий розряд

Виникає за атмосферного тиску при великій напрузі між електродами.

Він має вигляд пучка яскравих зигзагоподібних смужок, які розгалужуються від тонкого каналу.





**БЛИСКАВКА —
приклад велетенського
іскрового розряду
в природі**

Використання іскрового розряду в техніці



В свічках запалювання бензинових двигунів.



Як запобіжники від перенапруги ліній електропередач (іскрові розрядники).



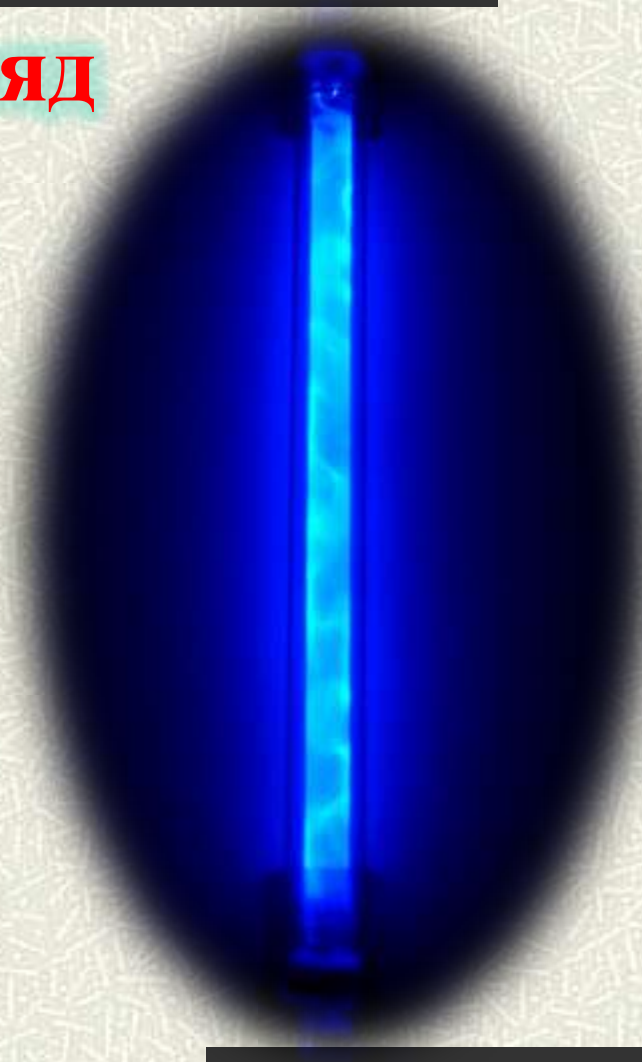
Для обробки міцних металів.

Газові розряди в природі та техніці

Тліючий газовий розряд

Виникає за низького атмосферного тиску при невеликій напрузі між електродами.

Майже вся трубка, за винятком невеликої частини біля катода, заповнена однорідним світінням, що називається додатним стовпом.



**ПОЛЯРНЕ СЯЙВО —
приклад велетенського
тліючого розряду
в природі**



Використання тліючого розряду в техніці

У різноманітних джерелах світла:

газорозрядних

та

люмінісцентних лампах,

газових лазерах.

Як індикатор

напруги

та

цифр і літер.



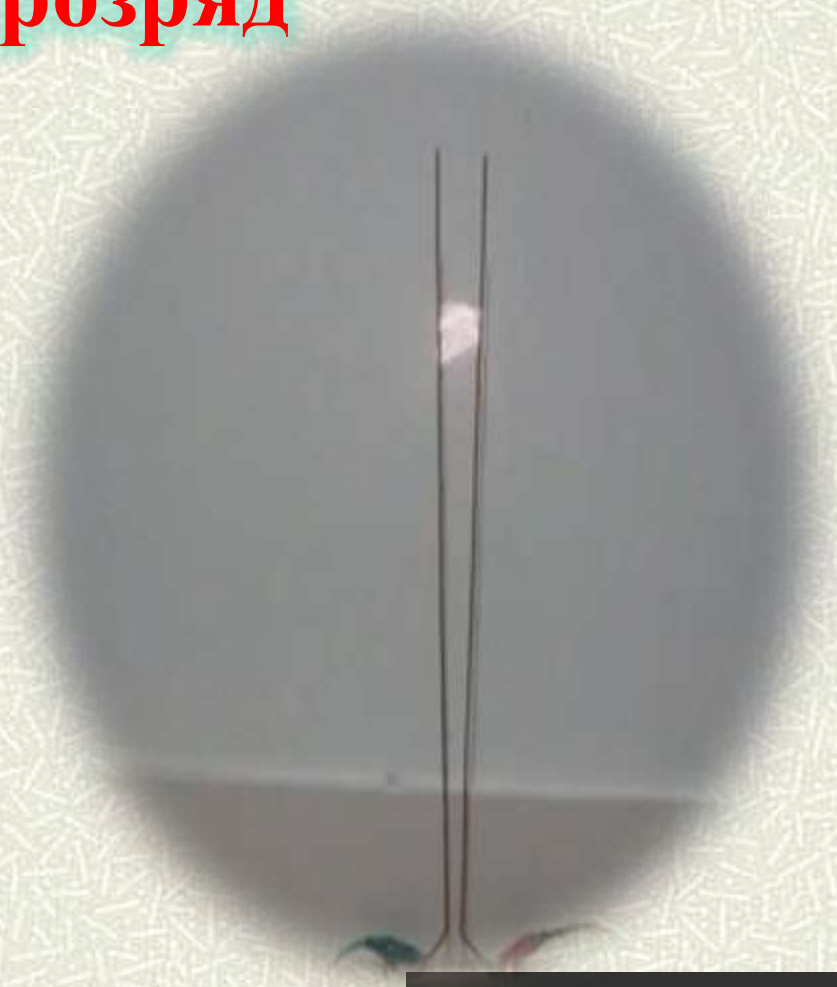
Для виготовлення екранів
плазмових телевізорів.


Газові розряди в природі та техніці

Дуговий газовий розряд

Виникає за високої
температури і майже за
будь-якого тиску.

Являє собою яскраве
дугоподібне полум'я.





**ЕЛЕКТРИЧНА ДУГА –
може виникати в результаті розмикання
електричного кола або перенапруг між
струмоведучими частинами приладів
та ліній електропередач.**

Використання дугового розряду в техніці.

Як джерело тепла - в

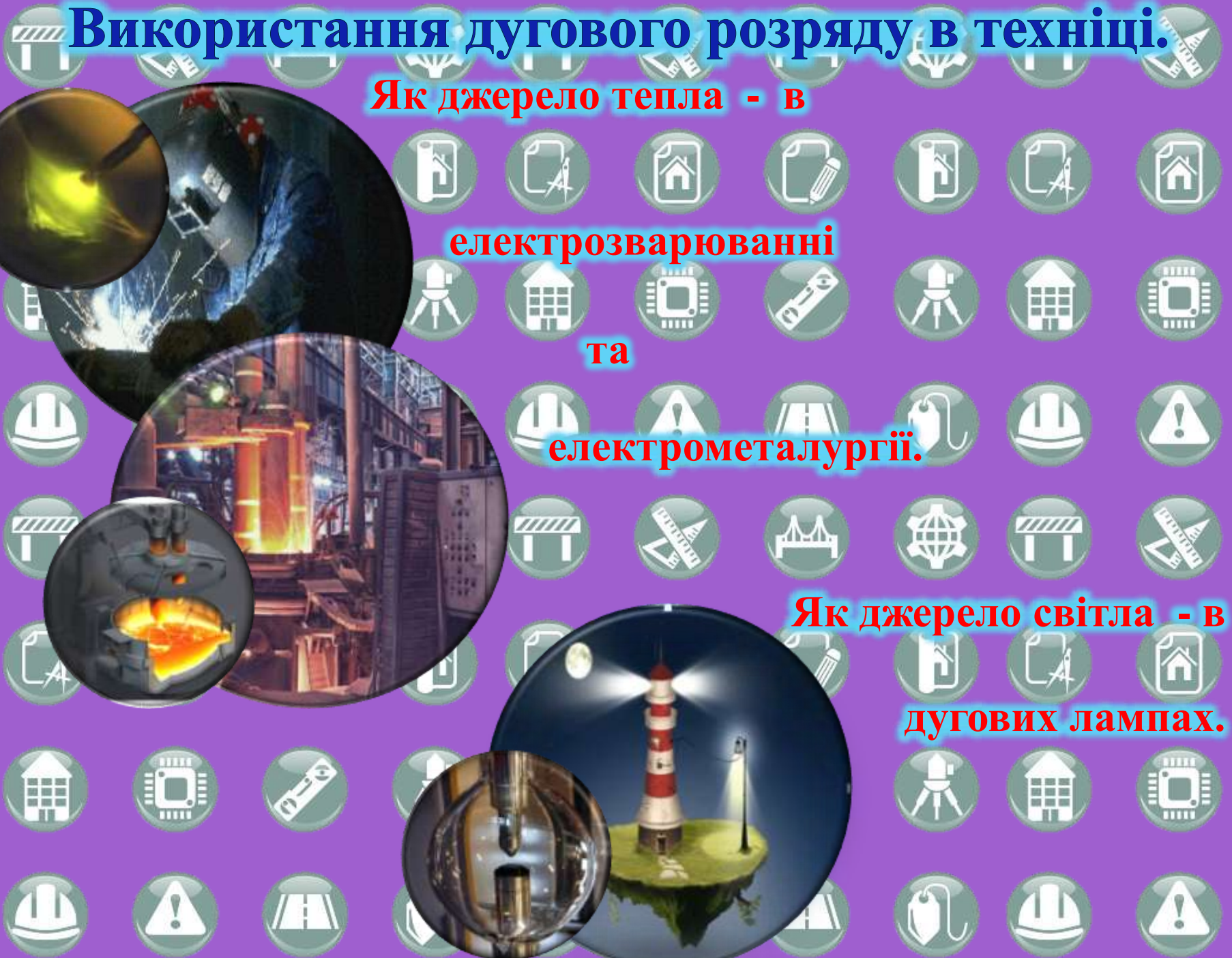
електрозварюванні

та

електрометалургії.

Як джерело світла - в

дугових лампах.



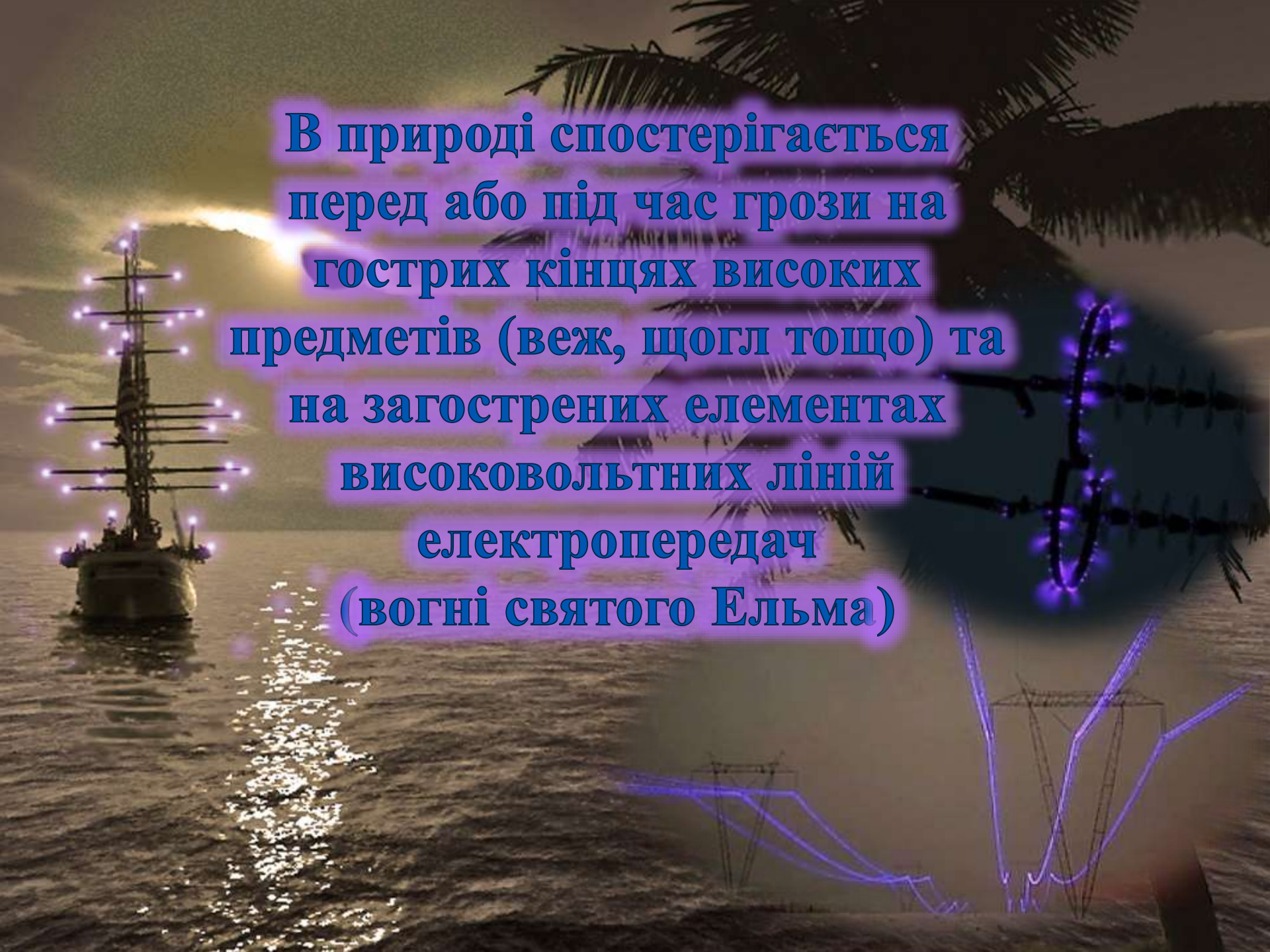
Газові розряди в природі та техніці

Коронний газовий розряд

Виникає при атмосферному тиску в сильному, різко неоднорідному, електричному полі. Такі поля формуються біля електродів з великою кривизною поверхні (вістря, тонкий дріт тощо).

Являє собою слабке фіолетове світіння у вигляді пучків, що нагадують корону.



The image is a composite background. On the left, a ship with a tall mast and rigging is visible on the water, with a bright light reflecting on the surface. On the right, a palm tree is shown with purple lights strung around its trunk and branches. The central text is overlaid on this background.

**В природі спостерігається
перед або під час грози на
гострих кінцях високих
предметів (веж, щогл тощо) та
на загострених елементах
високовольтних ліній
електропередач
(вогні святого Ельма)**

Використання коронного розряду в техніці.

Лежить в основі роботи:

очисників та іонізаторів повітря,

лічильника Гейгера – Мюллера,

блискавковідводу.



Газові розряди в природі та техніці

Кульова блискавка

Кульова блискавка — рідкісне природне явище, що має вигляд рухомого згустка плазми розміром від кількох сантиметрів до кількох десятків сантиметрів. Іноді видає звук, подібний до шипіння.

Щодо природи цього явища досі не існує єдиної думки, втім, беззаперечно те, що кульова блискавка є однією з форм електричного розряду.

