**Види самостійних газових розрядів**

***Мета:*** сформувати уявлення про електричний струм в газах; ознайомити учнів з явищами в природі, які пов'язані з проходженням електричного струму в газах. Розвивати мислення, увагу і вміння виділяти головне; розвивати пізнавальний інтерес.

**Конспект**

**1. Організаційний момент**

**2. Актуалізація опорних знань**

На минулому уроці ми розглянули тему «Електричний струм в газах». Давайте згадаємо…

* Чи може газ в звичайному стані проводити струм? Чому? Що треба зробити, щоб газ став провідником?
* Що означає іонізувати газ?
* Які види іонізації існують?
* Вкажіть заряджені частинки, які утворюються під час ударної іонізації.
* Як називають струм в газах?
* Які види газових розрядів бувають?
* Чим вони відрізняються?

**3. Мотивація навчальної діяльності**

***Гра «Про що мова?»***

Ніхто точно навіть не може уявити, скільки в нашій мові запозичених слів. Чому так популярні запозичені поняття?

Справа в тому, що можна скористатися й іншими словосполученнями, об'єднавши два або три слова в одне, але цей новий термін буде громіздким і незграбним. Тоді як іноземні слова підбираються таким чином, щоб вимовляти їх можна було швидко і коротко.

Спробуйте відгадати запозичене слово.

* Це слово запозичене з англійської мови.
* Це слово було вибрано Словом Року в 2013 році в англійській мові.
* Позначає особливий різновид портрета.
* Бувають двох видів: прямий і дзеркальний.

Правильно, це – селфі.

**Селфі** (Selfie від слова self - сам себе) – це фотографія самого себе.

***Проблемне питання***

Як це слово пов’язане з темою фізики «Електричний струм»?

В «Укрзалізниці» б'ють на сполох - кількість невиробничих травм за рік зросла на 20%. І виною всьому - екстремальні селфі.

Чому небезпечно робити селфі на даху поїзда?

(Думки учнів)

Старшокласник, роблячи селфі зі своєю подругою, загинув на залізничному мосту. Хлопець заліз на перекладину, де проходять високовольтні лінії, і для підстраховки схопився за дріт, миттєво отримав смертельний удар струмом.

В цьому випадку хлопчина став елементом електричного ланцюга. Але відомі інші випадки, наприклад…

***19 липня 2017.*** У Тернополі 15-річний хлопець заліз на вагон вантажного поїзда, щоб зробити фото. Він наблизився на відстань менше двох метрів до дротів високовольтної лінії, і його вдарило струмом у 27 тисяч вольт.

Чому хлопця вдарило струмом, якщо він не торкався дротів під напругою?

В цьому ми зможемо розібратися на уроці. Сьогодні ми розглянемо самостійні газові розряди і їх застосування. Тема нашого уроку «Види самостійних газових розрядів»

**4. Вивчення нової теми**

Залежно від особливостей та стану газу, характеру і розташування електродів, від прикладеної напруги заряди бувають:

* іскровий
* коронний
* дугового
* тліючий

Розглянемо кожен з них:

***Тліючий***

Спостерігається при низькому тиску (десяті і соті частки мм рт. ст.). І напрузі кілька сотень вольт.

Вид - світіння розрядженого газу.

Можна використовувати в лампах денного світла, в газових лазерах. Крім того, його застосовують в кольорових газорозрядних трубках: колір світіння визначається природою газу, а, отже, може бути різним.

***Дуговий***

У 1802 р. російський фізик Василь Володимирович Петров провів наступний дослід. Він приєднав 2 вугольних електроди до полюсів великої електричної батареї, з'єднав електроди один з одним, а потім трохи розсунув. Між кінчиками електродів він спостерігав яскраве дугоподібне полум'я, а самі кінчики розпалювалися, випромінюючи сліпуче біле світло. Так був отриманий ще один вид газового розряду - дуговий.

Чому він виникає?

Коли електроди з'єднані, ел. ланцюг замкнений і в ньому йде досить сильний струм. У місці з'єднання опір ланцюга найбільший, отже, тут, відповідно до закону Джоуля-Ленца, виділяється найбільша кількість теплоти. Кінці електродів розжарюються до 4000-7000 С, і з поверхні катода починають «випаровуватися» електрони. Тепер, навіть якщо електроди розвести, через газовий проміжок буде проходити струм, тому що буде достатня кількість заряджених частинок (вільні електрони, що випарувалися з катода, а також вільні електрони і іони, що з'явилися в результаті йонізації газу через високу температуру)

Дуга - потужне джерело світла і тепла, тому дуговий розряд застосовують в прожекторах, в металургії - в печах для плавки металу, для зварювання металу.

Широкому застосуванню дугового розряду ми завдячуємо нашому співвітчизнику.

**Борис Євгенович Патон** - видатний український вчений в галузі зварювання, металургії і технології матеріалів, матеріалознавства, визначний громадський діяч і талановитий організатор науки, академік Національної академії наук України, професор, заслужений діяч науки і техніки УРСР, лауреат державних премій України, Герой України, учасник Великої Вітчизняної війни, ліквідатор аварії на Чорнобильській атомній електростанції. З 1962 р є беззмінним президентом Національної академії наук України.

Разом зі своїм батьком - Євгеном Оскаровичем Патоном він створив всесвітньо відому патонівську наукову школу.

Танк Т-34, який виготовляли на заводах країни, був визнаний фахівцями кращим танком Другої світової війни і в значній мірі визначив нашу Перемогу над фашизмом. Завдяки надійній звареній броні були врятовані життя багатьох тисяч танкістів.

За досягнення в механізації та автоматизації зварювальних робіт під час виготовлення бойової техніки Б.Є. Патон у 1943 році був нагороджений орденом Трудового Червоного Прапора.

На основі зварювальних розробок на Харцизькому трубному заводі створено перше в країні виробництво високоякісних труб великого діаметру. Б.Є. Патон - один з його творців.

У 1957 році Б.Є. Патон і Г.З. Волошкевич разом зі співробітниками Новокраматорського машинобудівного заводу і заводу "Червоний казаняр" (Таганрог) були удостоєні Ленінської премії за створення процесу електрошлакового зварювання і виробництва на його основі великогабаритних відповідальних виробів. Ця робота отримала в 1958 році Великий приз на **Всесвітній** виставці в Брюсселі. Ряд фірм розвинених країн світу придбали ліцензії на використання цього високопродуктивного способу зварювання.

Ідея Б.Є. Патона про застосування зварювання при монтажі металевих конструкцій в космічному просторі була гаряче підтримана генеральним конструктором академіком С.П. Корольовим ще в першій половині 60-х років.

**У 1969 році під керівництвом Бориса Євгеновича була здійснена перша космічна зварювальна технологія - зварювання в навколоземному просторі.** Були вивчені особливості формування зварних швів в умовах невагомості, доведено, що при роботі в космічному просторі можна отримувати щільні і добре сформовані шви.

Створено ряд видатних споруд. До них, перш за все, відноситься унікальний **суцільнозварний міст імені Е.О. Патона через Дніпро.** До видатних зварних конструкцій слід віднести також і **монумент "Батьківщина-мати" в Києві**.

У 90-х роках Патон запропонував використовувати **методи зварювання для з'єднання живих тканин і організував творчий колектив учених-зварювальників і хірургів.** Ця співпраця дозволила створити новий спосіб з'єднання (зварювання) м'яких тканин. В даний час накопичено величезний досвід - проведено понад 30 тис. операцій на людині. Спосіб зварювання живих тканин використовується в клініках Києва, 11-ти областях України, освоюється в клініках Москви, Санкт-Петербурга, проходить випробування в країнах далекого зарубіжжя.

***Іскровий розряд***

Виникає при атмосферному тиску і великій напрузі між електродами. Виглядає як розгалужені звивисті смужки. Він триває всього кілька десятків мілісекунд і зазвичай супроводжується звуковими ефектами (потріскуванням, громом). Температура і тиск газу в області розряду різко підвищується, в результаті чого повітря швидко розширюється і виникають звукові хвилі.

Використовують:

У свічках запалювання бензинових двигунів, для різання особливо міцних металів.

Прикладом іскрового розряду служить блискавка.

Електричні властивості блискавки першими почали вивчати незалежно один від одного російський вчений Ломоносов і американський учений Франклін.

(Відео)

В атмосфері кожну секунду проскакує близько 100 блискавок. Щоб не стати жертвою удару, треба дотримуватися певних правил.

Робота з підручником (стор. 214)

Додаткова інформація

Отже, як багато ми знаємо про блискавку?

Для виникнення блискавки необхідно напруга близько 30 000 В на кожен метр відстані між хмарою і землею.

Одноразово в різних точках Землі вирують блискавки більше двох тисяч гроз.

Кожну секунду приблизно 50 блискавок ударяється об поверхню Землі, вражаючи близько шести разів на рік кожен її квадратний метр.

Потужність сильної блискавки перевищує потужність всіх електростанцій світу.

Швидкість руху блискавки може досягати 60 000 км в секунду.

Розряд блискавки триває кілька десятих часток секунди.

Температура типовою блискавки досягає 25 тисяч градусів за Цельсієм, що в 5 разів перевищує температуру поверхні Сонця.

Блискавка - джерело потужного рентгенівського випромінювання. Вона в два рази перевищує силу випромінювання при рентгені грудної клітини.

Найчастіше блискавки спостерігають там, де особливо велика концентрація димів і викидів нафтопереробної промисловості.

Відома приказка про те, що «блискавка не вдаряє двічі в одне місце», є міфом. Блискавка може вдарити в один і той же місце багато разів.

Найчастіше довжина блискавки складає 2,5 кілометра, але іноді може досягати 20 кілометрів (!).

Шанс постраждати від удару блискавки становить 1 до 1 000 000.

***Коронний розряд***

Відома старовинна легенда. Одного разу загін римських воїнів був у поході. Насувалася ніч. Було чутно гуркіт грому. Наближалася гроза. Раптом серед темної ночі над загоном заблищали вогники. Це світилися вістря залізних копій воїнів. Солдати взяли це за диво, яке віщує їм перемогу.

Описане явище часто спостерігається на високих гострих металевих предметах, на щоглах кораблів, на шпилях високих веж, на хрестах церков.

Виникає в сильному електричному полі, біля гострих частин предметів.

(Відео)

Розряд знаходить застосування для уловлювання димових частинок, лише 1% незгорілого палива вдається уникнути затримання в електричному полі, створюваному тонкою дротяною сіткою.

На виникненні коронного розряду заснована дія громовідводу.

Блискавковідвід – це загострений металевий стрижень, з'єднаний з металевим предметом. Стрижень встановлюється вище найвищої точки будинку, а металевий предмет закопують глибоко в землю (на рівні грунтових вод). Під час грози на блискавковідводі виникає коронний розряд. В результаті заряд не накопичується на будинку, а стікає з вістря громовідводу. Вважають, що громовідвід винайшов Б. Франклін в 1752 році.

Повторимо, що ми сьогодні дізналися ... (таблиця)

**6. Закріплення знань**

* Так як ви думаєте, чому ж небезпечно робити селф на даху поїзда?

(Виникає дуговий розряд, можливе ураження на відстані 3 метрів від проводів, напругою 27 000 В)

* Якої шкоди завдають іскри і електрична дуга контактам вимикачів, струмознімачам тролейбусів, трамваїв?

(Поверхні окислюються, що погіршує якість контакту, веде до інтенсивному нагріванню при наступних замиканнях (прилади виходять з ладу))

* Як утворюється блискавка між грозовою хмарою і поверхнею Землі?

(Під час руху повітря за рахунок конвекції повітряні потоки й хмари в результаті зіткнень електризуються. При цьому одна частина хмари (наприклад, верхня) електризується позитивно, а друга - негативно.

Напруга між двома хмарами, а також між хмарами і Землею сягає десятків мільйонів вольтів. У результаті виникає гігантська іскра – блискавка)

Люблю грозу в начале мая,  
 Когда весенний, первый гром,  
 как бы резвяся и играя,  
 Грохочет в небе голубом.

* Чому елетризується повітря?

(Повітря влітку внаслідок рухів висхідних потоків електризується через тертя. Це зумовлює блискавку.)

* Чому це явище взимку зустрічається дуже рідко?

( Взимку відсутні сильні висхідні потоки, необхідні для виникнення в хмарах електричних зарядів. Тому в наших широтах зимові грози є рідкісним явищем. На узбережжі Норвегії внаслідок близькості Гольфстріму інтенсивні висхідні потоки спостерігаються і взимку, а тому зимові грози є там звичайним явищем)

* Листяні дерева частіше вражаються блискавкою, ніж хвойні. Як це пояснити?

(Листяні дерева для свого росту вимагають більше вологи, тому їхнє коріння заглиблюється в землю до рівня ґрунтових вод. Отже їх стовбури соковиті і ліпше проводять електрику)

* Чому удар блискавки розщеплює дерево?

(Внаслідок дії струму вода, що міститься в клітинах дерева, випаровується. Тиск пари розриває дерево)

* Чому у прислів’ї говорять «уникай дуба, шукай бука»?

(У стовбурі багато маслянистих речовин, що є добрими ізоляторами)

* Письменник Б. Житков описує такий випадок. «Однажды в начале лета я ехал верхом проймой реки. Небо было одето тучами, собиралась гроза. И вдруг я увидел, что кончики ушей лошади начали светиться. Сейчас же ними образовались, будто пучки голубоватого огня с неясными очертаниями. Огоньки эти точно струились. Затем струи света побежали по гриве лошади и по её голове. Я взял в руку ухо лошади; огонёк точно проскочил сквозь мою руку и появился над ней. повернув голову влево, струи света пробежали над ней. Повернув голову влево, я увидел пламя над своим плечом. Вероятно, светился и казался горящим и мой белый картуз. Всё это явление продолжалось не более минуты. Хлынул дождик, и удивительные огни исчезли». Поясніть описане тут явище природи.
* Чи можна за допомогою контактного зварювання з'єднати мідні або срібні деталі?

(Ні, вони мають малий питомий опір, в місці контакту не буде достатнього нагрівання для з'єднання)

* Для чого до корпусу самохідного комбайна прикріплюється масивний металевий ланцюг, частина ланок якого волочаться по землі?

(Заземлення, оберігає від грози)

* Як діє блискавковідвід? За яких умов він може бути небезпечний для будівлі?

(Якщо погано заземлений)

* Чому на кінці громовідводу встановлюєть вістря, а не кулю?

(Щоб забезпечити краще стікання заряду)

* Чому говорять, що блискавка може знаходити зариті під землею скарби?

(Метал, добрий провідник, на якому утворюється індукований грозовою хмарою заряд)

* Чому в альпіністів існує правило: ночуєш високо в горах, всі металеві предмети збери і поклади подалі від табору?

**7. Підсумок уроку**

Ви пізнаєте таємниці природи. Багато в ній загадкового і незрозумілого. Сьогодні ми доторкнулися ще до однієї таємниці, таємниці електричних розрядів.

**8. Домашнє завдання**

Вивчити § 40.

Творче завдання: створити кластер «Види самостійний розрядів». (Кластер – блок-схема).

Додатковий матеріал

Майор Саммерфорд три рази зазнав удару блискавки, останній удар став причиною серйозної хвороби і його швидкої смерті. Характерно, що четверта блискавка зруйнувала надгробок нещасного на кладовищі.

Американський лісничий, доглядач парку Шенандоа, Рой Клівленд Салліван відомий тим, що був вражений блискавкою 7 разів і залишився при цьому в живих. Рой Салліван отримав прізвисько "людина-громовідвід» і був занесений в Книгу рекордів Гіннесса.

Блискавки викликають близько 10 000 лісових пожеж щорічно.

Високі і самотньо стоять дерева частіше стають «мішенню» для блискавки.

Серед усіх дерев найчастіше блискавка вражає дуб, найрідше - бук. Існує думка, що це пов'язано з наявністю жирних олій в деревах.

Вважається, що з уражених блискавкою дерев виходять незвичайні музичні інструменти, що володіють містичними властивостями.

Удар блискавки не завжди деструктивний для людини. У 1782 році паралізований англієць з оточення герцога Кентського потрапив під блискавку, і знову знайшов можливість рухатися. У 1980 році удар блискавки частково повернув зір і слух Едвіну Робінсону зі штату Массачусетс, який на той момент вже дев'ять років був сліпим і глухим через наслідки автомобільної аварії.