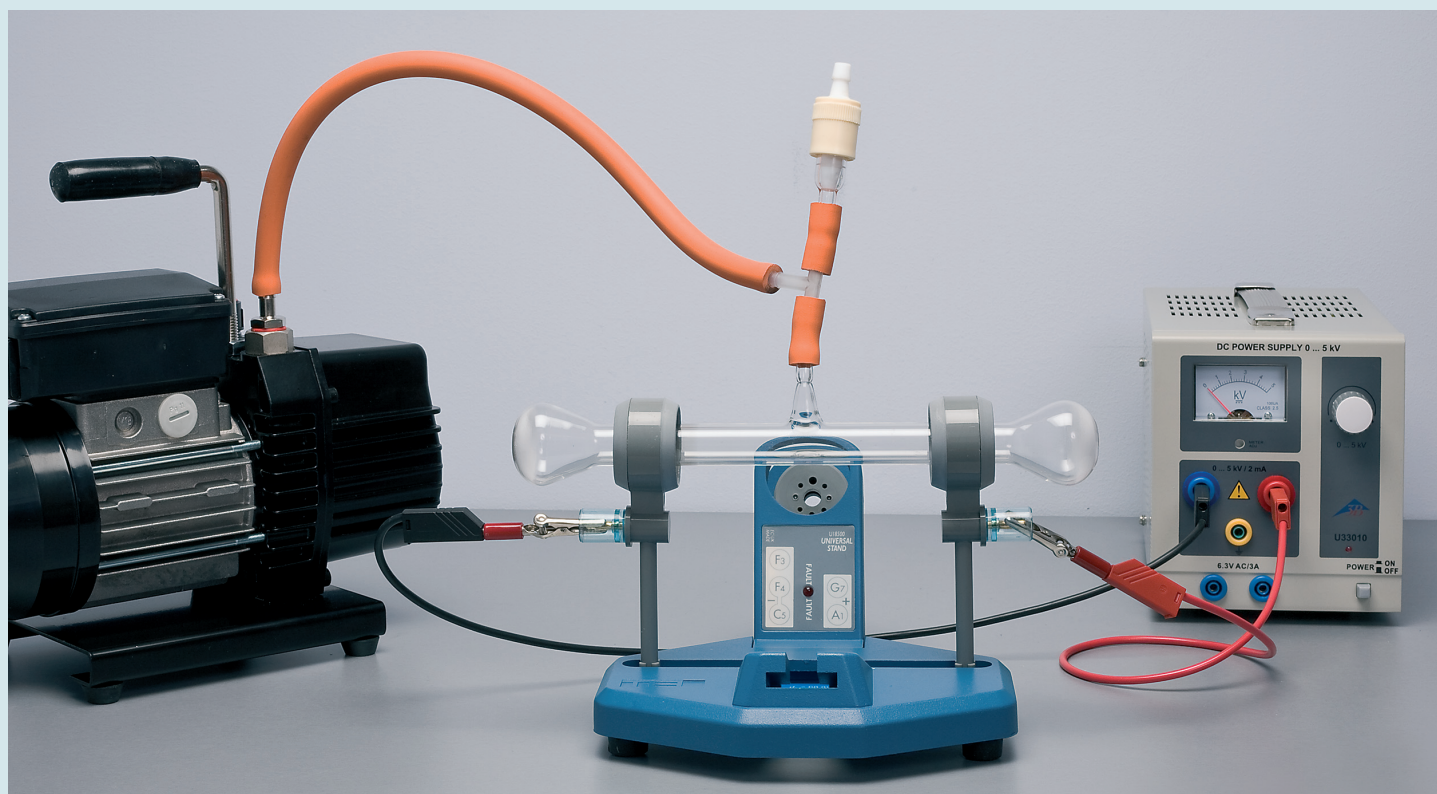




Putkea käytetään kaasussa tapahtuvien ilmiöiden tarkkailuun sähköisten purkausten aikana.

Välineet

21073	Purkausputki, paine säädettävissä
21050	Purkausputken jalusta
21014	Jännitelähde 0 - 5 kV
35029	Tyhjöpumppu, sähkökäyttöinen
13006	Magneettisauvapari AlNiCo 60 x 15 x 15

Lisäksi tarvitaan

Johtimia

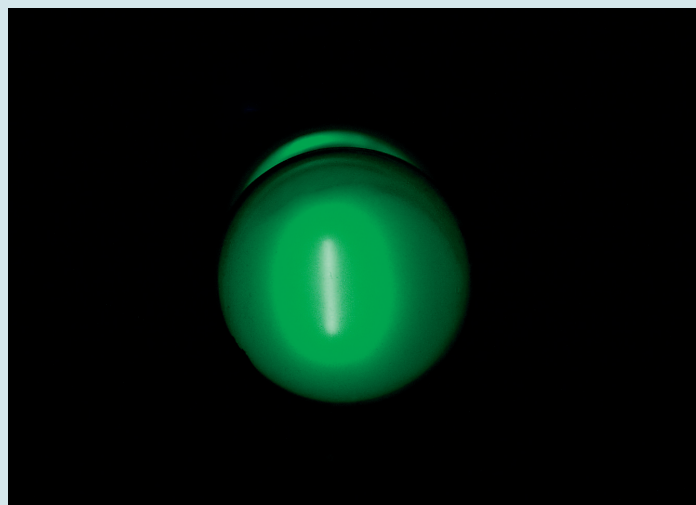
Putken tekniset arvot

Pituus:	280 mm
Polarisaatiojännite U :	$U \leq 5 \text{ kV}$
Purkausvirta I :	$I = 1,2 \text{ mA}$
Kytkenät:	4 mm liittimistä

Huom! Putki rakennetaan kolmesta osasta.

Peruskäsitteet

Rakennettava purkausputki on suunniteltu käytettäväksi 5 kV:n jännitelähteille. Paine putkessa on oltava välillä $10^{-2} - 10^{-3}$ torr. Tämän takia on käytettävä soveltavaa tyhjöpumppua.



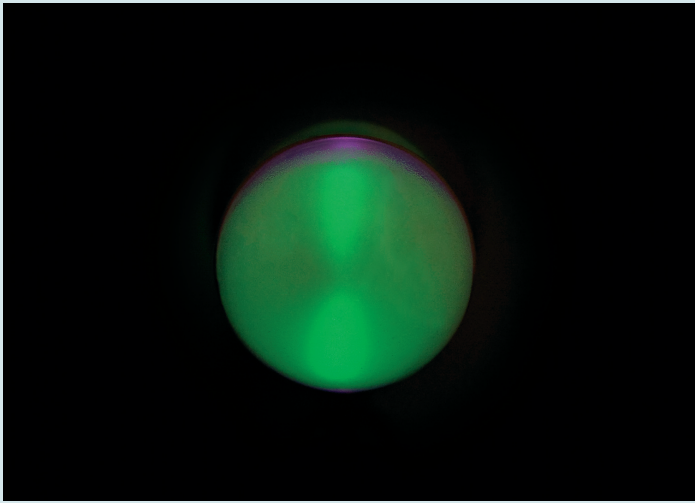
Kuva 1

Varjostimelle syntyvä terävä kuva.

Kokeen suoritus ja tuloksia

Kun putkeen on tullut riittävän alhainen paine, putkessa olevat elektronit (katodisäteet) liikkuvat kohti anodia ja muodostavat anodissa olevan reiän muotoisen kuvan fluoresoivalle varjostimelle (kts. kuva 1).

Anodin läheisyyteen tuotu sauvamagneetti poikkeuttaa suihkua helposti. Massiivisemmat positiiviset ionit lentävät katodissa olevan reiän kautta ja muodostavat varjostimelle epämääräisen alueen (kuva 2).

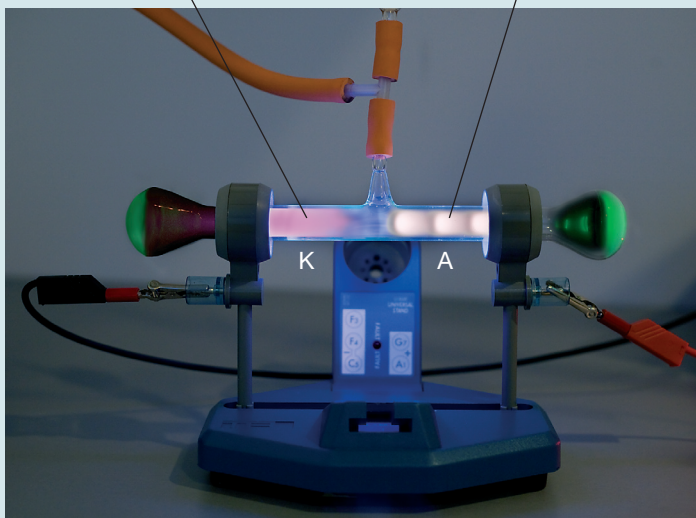


Kuva 2

Positiivisia rei'itetyn katodin läpi kulkeneita ioneja kutsutaan kanavasäteiksi. Katodin läheisyyteen tuotu sauvamagneetti ei poikkeuta ioneja kovinkaan helposti verrattuna elektroneihin. Niillä on pienempi ominaisvaraus verrattuna elektronin ominaisvaraukseen, joka on $\approx 1,7 \cdot 10^{11} \frac{As}{kg}$.

Hohtokerros katodin ympärillä.

Valopatsas on rikkoutunut moniosaiseksi ja ne lyhenevät koko ajan. Samalla hohtoalue suurenee.



Kuva 3

Kun jäännöskaasun paine on tarpeeksi alhainen, näkyy katodin ja anodin valopatsaita (kuva 3).

Tehtäviä

1. Mistä putkessa olevat varaukselliset hiukkaset ovat peräisin?
2. Mistä johtuu himmeä hehkuvalo?
3. Kun kaasun paine on hyvin matala, puhutaan tyhjiöputkista. Miten varaukset saadaan tyhjiöputkeen?
4. Mistä valopatsaitten kerroksellisuus johtuu?
5. Mikä on hohtolamppu eli glimm-lamppu?

Tehtävien vastauksia

1. Ilmassa on aina pieni määrä ioneja ja vapaita elektroneja, jotka johtuvat avaruudesta ja maaperästä tulevasta radioaktiivisesta säteilystä.
2. Osa kaasuatomien virittymistä lankeaa näkyvänä valona.
3. Käytetään ns. termistä emissiota tai pommitetaan metallia riittävän energisillä säteilykvanteilla.
4. Kun elektronit ovat virittäneet kaasuatomeja (viritystilat purkautuvat valona), elektronien on kuljettava tietty matka saadakseen riittävästi energiaa atomien uudelleen virittämiseen. On siis joku kiihtymismatka, jossa elektronien kiihdyttämisestä huolehtii sähkökenttä elektrodien välillä. Vrt. Franckin ja Hertzin koetta neonputkella. Putkessa olevien säätöelektrodin ja kiihdytyshilan välissä näkyy paljain silmin punaisen valon kerroksellisuutta. Ne ovat alueita, joissa atomit lähettävät valoa näkyvän valon aallonpituusalueella.
5. Lyhyt purkausputki, jota käytetään merkinantolaitteena. Lamppu syttyy tietyllä jännitteellä ja sammuu tietyllä jännitteellä. Sitä voidaan käyttää ns. kippijännitteen synnyttämiseen. Siinä virtälähde varaa kondensaattoria vastuksen kautta ja kun kondensaattorin navoissa jännite nousee syttymisjännitteeseen, kondensaattori purkautuu putken ja jonkun vastuksen kautta. Purkaus sammuu, kun ollaan putken sammumisjännitteessä alkaakseen taas uudelleen. Kippijännitettä käytetään esim. oskilloskoopissa elektronisuihkun kuljettamiseen vasemmasta reunasta oikeaan reunaan vakionopeudella.

Putkien käyttöohjeita

- Älä altista putkia minkäänlaisille mekaanisille jännityksille.
- Älä vedä putkea anodilta tulevasta johtimesta.
- Älä ylitä putkien käyttöparametrien arvoja.
- Käytä turvajohtimia kytkennöissä.
- Ennen kuin muutat kytkentää katkaise virrat.
- Vaihda putkia vain jännitteiden ollessa katkaistuna.
- Varo putken kaulaosaa. Se kuumenee käytön aikana.
- Käytä vain putkille suunniteltua putken pidintä.
- Käytä vain suositeltuja virtalähteitä.
- Varo, ettei putket luiskahda käsistä, kun käsittelet niitä.