**جامعة الموصل**
**كلية التربية للعلوم الصرفة**

# دراسة معلمات خصائص التفريغ المستمر في الأنبوب الشعري

**أشرف خالد إبراهيم الصميدعي**

رسالة ماجستير

الفيزياء

بإشراف

**المدرس**

**الدكتور مؤيد عبدالله احمد محمود**

1443هـ

2022 م

## الملخص

في هذه الدراسة تم عرض دراسات سابقة في مجال التفريغ الكهربائي بالغاز بشكل عام مع الأخذ بنظر الاعتبار التفريغ الكهربائي في الأنابيب الشعرية. تصميم منظومة التفريغ الكهربائي المستمر في الأنبوب الشعري وبمرونة تحريك قطب الأنود وتغيير طول عمود البلازما أعطه المرونة توظيف هذه المتغيرات ضمن القياسات التي تم اجراءها. كان قطر الداخلي للأنبوب التفريغ يساوي $3.1\ mm$ والقطر والخارجي $7.3mm$ . تم انجاز التفريغ الكهربائي في الأنبوب الشعري بوجود الغازات المستخدمة في العمل وهي الهواء الجاف وغاز الهليوم وعند الضغوط $(0.2\ to\ 0.7\ torr)$ بواقع ستة ضغوط وخمسة مسافات متغيرة بين أقطاب التفريغ الكهربائي وهي $(10\ to\ 14\ cm)$ بواقع خمس مسافات. تم الحصول على منحني باشن للتفريغ الكهربائي المستمر في الأنبوب الشعري لكلا غازي العمل. تم الحصول على علاقة الخواص لتيار وفولتية التفريغ الكهربائي، أعطت العلاقة نزولاً سريعاً عند الانتقال من منطقة التفريغ دون الاعتيادي إلى منطقة التفريغ الاعتيادي مقارنة بالهواء. درجة حرارة الإلكترون التي تم الحصول عليها من منحني الخواص للمجس المزدوج أعطت قيم معقولة وتناقصت مع زيادة الضغط لكلا غازي العمل. كانت قيم درجة حرارة الالكترون في بلازما الهليوم أعلى مما عليه في الهواء بينما جاءت كثافة البلازما للهواء أعلى من كثافة البلازما في الهليوم بحيث جاءت النتائج لكل من درجة حرارة الإلكترون وكثافة البلازما متفقة مع أعمال منشورة سابقة. أعطت مقارنة حساب كل من طول ديباي وتردد البلازما وتغييرها مع الضغط نتائجا اتفقت إلى حد مقبول وبحوث سابقة منشورة. قدمت الدراسة ثلاثة مقترحات لتحوير منظومة التفريغ الكهربائي بالأنابيب الشعرية ممكن الاستفادة منها لبحوث مستقبلية.

## Abstract

The plasma discharge in capillary tubes has attracted the interest of researchers for decades, which made it enter into several fields, including plasma display, gas-filled capillary electric discharge guides, and X-ray lasers. In this study, previous studies in the field of gas electrical discharge in general with Taking into consideration the electrical discharge in capillary tubes were presented. The design of the continuous electrical discharge system in the capillary tube with the flexibility of moving the anode electrode and changing the length of the plasma column gave the flexibility to employ these variables within the measurements that were made. The diameter of the discharge tube was 3.1 mm. The electrical discharge in the capillary tube was accomplished in the presence of the gases used in the work, namely dry air and helium gas, at pressures (0.2 to 0.7 torr) by six pressures and four varying distances between electrodes of electrical discharge (10 to 14 cm) by five distances. A continuous capillary discharge Paschen curve was obtained for both working gas. The I-V characteristics curve of the electric discharge was obtained, the relationship gave a rapid decrease when moving from the subnormal discharge region to the normal discharge region compared to the air. Electron temperature obtained from the characteristic curve of the dual probe gave reasonable values and decreased with increasing pressure for both working gases. The values of electron temperature in helium plasma were higher than in air, while the plasma density of air was higher than that of helium plasma. The results for both electron temperature and plasma density were in agreement with previous published works. Comparing the calculation of Debye length and plasma frequency and its change with pressure gave results that agreed to an acceptable extent and previous published research. The study presented three proposals to modify the electrical discharge system in capillaries that can be used for future research.

**University Of Mosul**
**College Of Education**
**For Pure Science**

# Parametric Study of DC Discharge Characteristic in a Capillary Tube

**Ashraf Khalid Ibrahim Alsumaidaie**

M.Sc. Thesis
Physics

Supervised by
**Lec.**
**Dr. Muayad Abdullah Ahmed Mahmoud**

2022 A.D. 1443 A.H.