Dedication

I dedicate this thesis

To

my father and

mother ,

my family

and

whom

love me .

Rasha

Acknowledgment

I would like to express my deep gratitude and sincere thanks to my supervisor Dr. Mubarak ElMahal Ahmed.

Deep thanks to Prof. Nafie Abdellateef who taught me the value of sacrifices. Without him this work would be difficult if not

impossible. My thank falls short to his great help and kind guidance.

And I thank the staff of the Institute of Laser in Sudan University of Science and Technology who I found them as my second family.

Thanks are extended to all my friends for their invaluable help.

Abstract

In this work a simple setup was build to measure the angular scattering of laser light to test the quality of some medical solutions (concentration) and detect any change in the concentration from the standard concentration which must be suitable for desired dose.

In this setup diode laser with wavelength 671 nm and output power 100 mW and photomultiplayer tube were used to find the relation between sample concentration and transmitted intensity at zero angle, and scattered intensities at angles 45^0,90^0 and 135^0 for the following samples:

Sugar and Sodium Chloride (NaCl) as standard samples, to calibrate the setup and to study the behavior of the scattered light, and other targeted samples: Benzylpenicillin Sodium (BS), Metronidazole and Actrapid HM (Insulin Human) (IH).

The results showed that the relation between the transmitted intensity and sample concentration is inverse linear relation. Also, the relation between the angular scattered intensity and sample concentration is linear relation.

The study proved that, this setup is very sensitive to detect the scattered laser intensity at any change in sample concentration from its standard concentration. It was found that, a change in the concentration of BS sample, as example by (0.04), the setup gave clear reading of this change. Also, a change in the concentration of (IH) sample by (0.025) gave clear differences in scattered intensity at all angles for this very little change.

From the characteristics mentioned above it is clear that, this setup is very efficient in discovering any manipulation in the drug dose.

المستخلص

تم في هذه الدراسة بناء وإختبار منظومة بسيطة وفعالة ود قيـ قة لـ قياس التشتت الزاوي لضوء الليزر وذلك لفحص جودة بعض المحاليل الطبية (من حيث التركيز) واكتشاف أي تغيير في التركيز عن التركيز الـ قياسي الذي يفترض أن يكون مناسباً للجرعة المطلوبة .

استخدم في هذه المنظومة ليزر الثنائي ذي الطول الموجي 671 نانومتر وبـ قدرة 100 ملي واط وكاشف المضاعف الضوئي لإيجاد العلا قة بين تركيز العينة والشدة النافذة بالزاويه (0) والشدة المتشتتة بالزوايا (135,90,45) كل على حده لكل من

العينات التالية: السكر والملح بإعتبارهما عينات معيارية لهذا البحث, وبـ قية العينات المستهدفة هي: البنسلين, الفلاجيل و الأنسولين وبتراكيز مختلفة.

بينت نتائج هذه الدراسة أن الشدة النافذة تتناسب عكسياً مع تركيز العينة ، اى أنه كلما زاد تركيز العينة قلت الشدة النافذة والعكس بالعكس . وأن الشدة المتشتتة زاوياً تتناسب طردياً مع تركيز العينة، أي أنه كلما زاد تركيز العينة زادت الشدة المتشتتة والعكس بالعكس.

أثبتت الدراسة أن المنظومة غاية في الد قة لتحسس شدة الليزر المتشتتة لأ قل تغيير في تركيز العينات عما كان عليه تركيزها الـ قياسي, فـ قد وجد أن عند تغيير التركيز في عينة البنسلين مثلاً بمـ قدار 0.04)) أعطت المنظومة قراءات واضحة لهذا التغيير. كما وجد أنه عند تغيير تركيز عينة الأنسولين بمـ قدار (0.025) أيضاً أعطت المنظومة فرو قات واضحة في الشدة المتشتتة وبكل الزوايا عند هذا التغيير البسيط جداً.

من هنا يتضح أن هذه المنظومة قادرة على فحص جودة المحاليل الطبية من حيث تركيزها و اكتشاف أي تلاعب في التركيز مهما قل عن التركيز الـ قياسي.

Contents

Abstract

Chapter Two: Light Scattering Theory

Chapter Three: Experimental Part

Chapter Four: Results and Discussion