Phys 541 (X-Ray diffraction and its applications)

مقرر 541 فيز (حيود الأشعة السينية وتطبيقاتها)

ملحوظة هامة: هذا المقرر هو مقرر دراسات عليا ويدرس باللغة الإنجليزية

Aims:

The student should get acquainted with the fundamentals of x-Ray Diffraction (XRD) and its applications. He/She should be able to apply this course in his/her future research work, as XRD is the basic tool in studying the structural properties of materials.

أهداف المقرر:

إلمام الطالب بأساسيات حيود الأشعة السينية وتطبيقاتها. ويجب أن يكون الطالب أو الطالبة قادر على تطبيق هذا المقرر في أعماله (أعمالها) البحثية المستقبلية حيث أن حيود الأشعة السينية هي الوسيلة الرئيسية في دراسة الخواص البنيوية للمواد.

Contents:
محتوى المقرر:

Chapter 1: Properties of X-Rays:
Electromagnetic radiation, The continuous spectrum, The characteristic spectrum, Filters, Production of X-Rays, Detection of X-Rays, Safety precautions.

الباب الأول: خواص الأشعة السينية:
الإشعاع الكهرومغناطيسي, الطيف المستمر, الطيف المميز, المنقيات, إنتاج الأشعة السينية, كشف الأشعة السينية, تحذيرات الأمان.

Chapter 2: Geometry of Crystals:
Lattices, Crystal systems, Lattice directions and planes, Crystal structure, Stereographic projection.

الباب الثاني: هندسة البلورات:
الشبيكات البلورية, الأنظمة البلورية, مستويات واتجاهات الشبيكة, التركيب البلوري, الإسقاط التصويري المجسم.

Chapter 3: Diffraction I: Geometry:
Diffraction, Bragg law, X-ray spectroscopy, diffraction directions, Diffraction methods.

الباب الثالث: حيود 1 : هندسة
الحيود, قانون براج, مطيافية الأشعة السينية, اتجاهات الحيود, طرق الحيود

Chapter 4: Diffraction II: Intensities of diffracted beams:
Scattering by an electron, Scattering by an atom, Scattering by a unit cell, Some useful relations, Structure factor calculations, Multiplicity factor, Lorentz factor, Absorption factor, Temperature factor, Intensities of powder pattern lines, Measurements of X-Ray intensity.

الباب الرابع: حيود 2 : شدات الأشعة الحائدة:
التشتت بواسطة إلكترون, التشتت بواسطة ذرة, التشتت بواسطة خلية الوحدة, بعض العلاقات الهامة, حسابات معامل التركيب, معامل المضروب, معامل لورنتز, معامل الإمتصاص, معامل الحرارة, شدة خطوط نموذج المسحوق, قياسات شدة الأشعة السينية.

Chapter 5: Diffraction III: real samples:

Crystalline size, Strain, Perfect crystals, Amorphous and partially crystalline samples.

الباب الخامس: حيود 3 : العينات الفعلية:

الحجم البلوري, الإنفعال, البلورات المثالية, العينات المتبلورة جزئيا والغير متبلورة.

Chapter 6: Laue Photographs:

Cameras, Specimens and holders, Collimators, The shapes of Laue Spots

الباب السادس: صور لاو الفوتوغرافية:

كاميرات الأشعة السينية, الحوامل والعينات, المجمعات, أشكال نقاط لاو

Chapter 7: Powder photographs:

Debye-Scherrer method, Specimen preparation, Focusing cameras, Seemen-Bohlin camera, Back reflection focusing cameras, Pinhole photographs.

الباب السابع: صورالمسحوق الفوتوغرافية:

طريقة ديبي شيرر, تجهيز العينات, الكاميرات المركزة, كاميرا سيمن- بولين, كاميرات الإنعكاس الخلفي المركزة, صور الثقب.

Chapter 8: Diffractometer measurements:

Introduction, General features, X-Ray optics, Detectors, Counting losses, Counting efficiency, Energy resolution, Proportional counters, Geiger counters, Scintillation detectors, Semiconductor detectors.

الباب الثامن: القياسات بواسطة أجهزة الحيود:

مقدمة, الخواص العامة, بصريات الأشعة السينية, الكواشف, الفقد العددي, كفاءة العد, تحليل الطاقة, العدادات التناسبية, عدادات جيجر, العدادات الوميضية, عدادات شبه الموصل.

Chapter 9: Determination of crystal structure:

Introduction, Preliminary treatment of data, Indexing patterns of cubic crystals, Indexing patterns of non-cubic crystals; Hexagonal systems, Orthohombic system, Determination of the number of atoms in a unit cell, Determination of atom positions, Example of structure determination.

الباب التاسع: تعيين التركيب البللوري

مقدمة, المعالجة المبدئية للمعلومات (النتائج), فهرسة نماذج البلورات التكعيبية, فهرسة نماذج البلورات غير التكعيبية, النظم السداسية, نظم المعين المستقيم, تعيين عدد الذرات في خلية الوحدة, تعيين أماكن الذرات, مثال لتعيين التركيب البنيوي.

Chapter 10: **Structure of polycrystalline aggregates**

Introduction, Grain Size, Crystallite size, Crystal quality, Size and strain separation, Crystal orientation.

الباب العاشر: التركيب البنيوي للتجمعات المتعددة التبلور

مقدمة, حجم الحبيبة, حجم البلورة, جودة البلورة, الفصل بين الحجم والإنفعال, التوجهات البلورية.

Chapter 11: **Phase Identification By X-Ray Diffraction**

Introduction, Basic Principles, powder diffraction file, Procedure, Identification of single phase samples, Identification of phases in mixtures.

References:

B.D. Cullity and S.R. Stock "Elements of X-Ray Diffraction" 3rd edition 2001, Printice Hall, New Jercy 0745