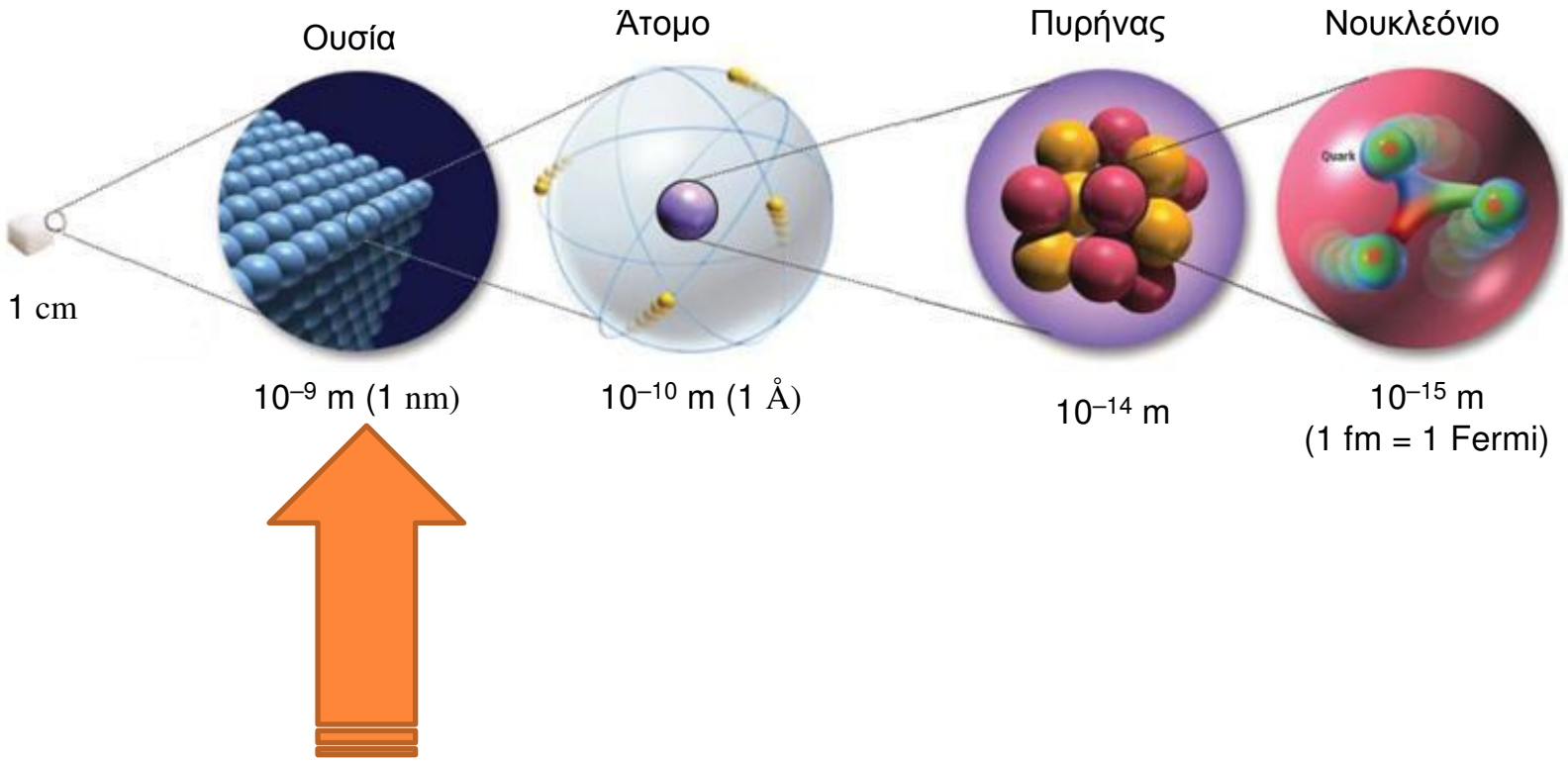
Nobel Χημείας και Κρυσταλλογραφία Ακτίνων Χ

Αικατερίνη Γρηγόρη

INTERNATIONAL YEAR OF CHEMISTRY

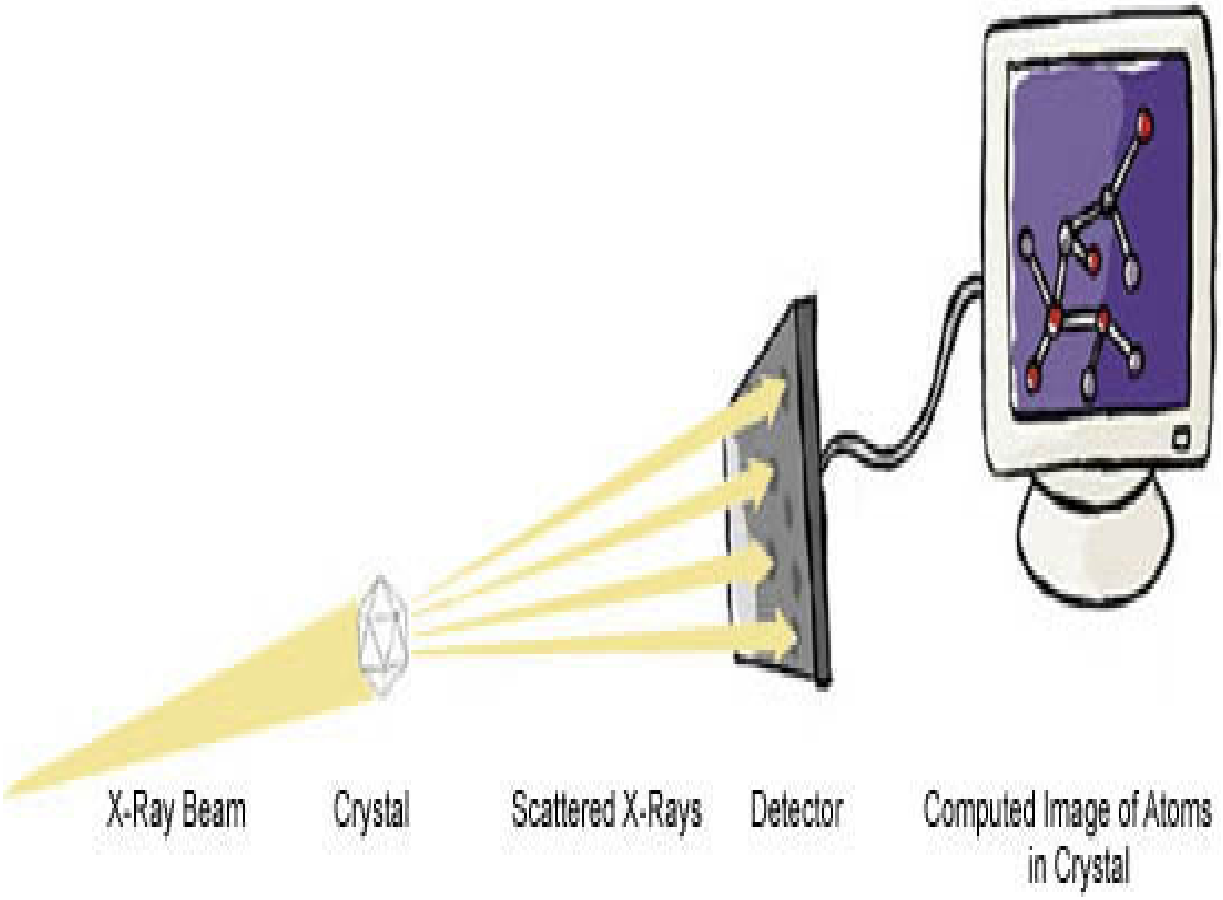

Ουσία
Άτομο
Πυρήνας
Νουκλεόνιο
1 cm
Quark
10^{-9} m (1 nm)
10^{-10} m (1 Å)
10^{-14} m
10^{-15} m
(1 fm = 1 Fermi)

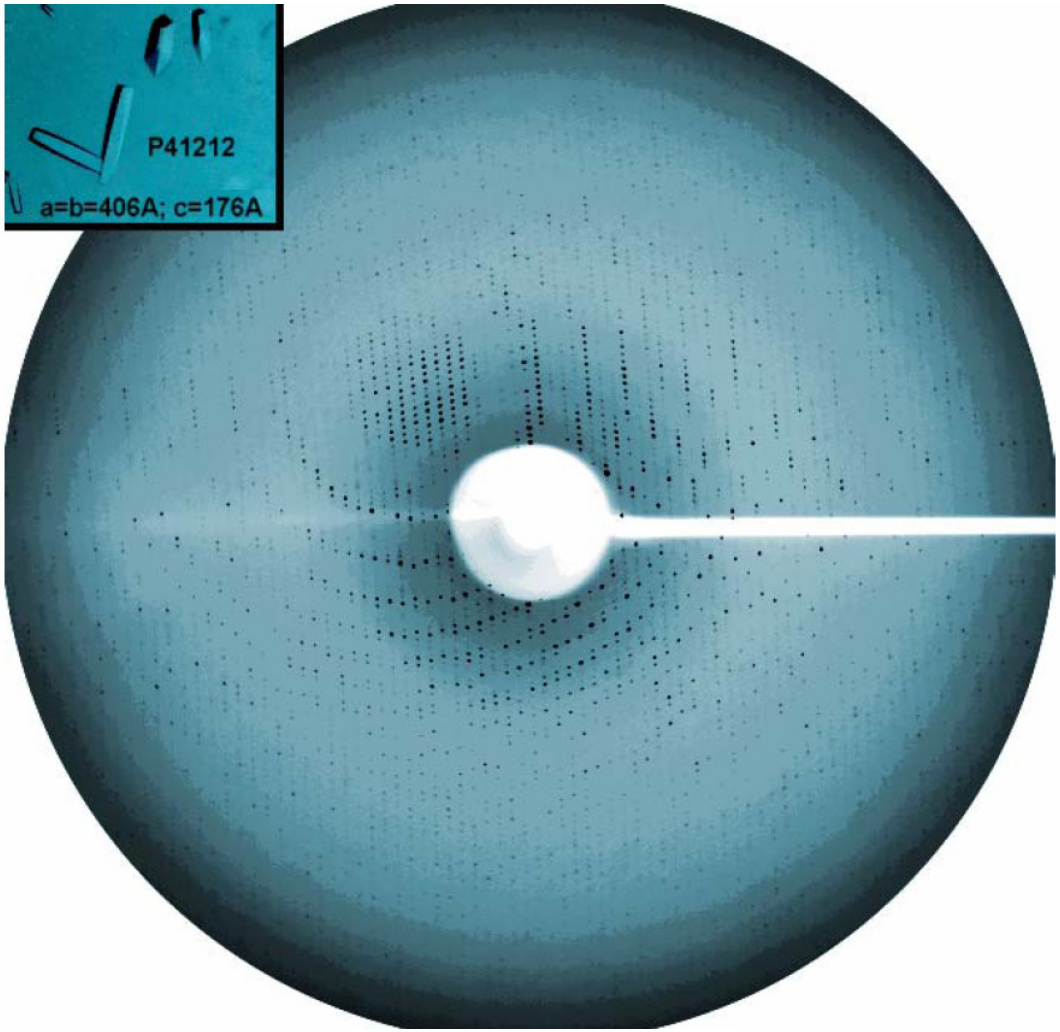
- Τι είναι η κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ ;

- Η μελέτη του κρυσταλλικού πλέγματος, δηλαδή της γεωμετρικής δόμησης των κρυστάλλων, μέσω της χρήσης ακτίνων Χ.

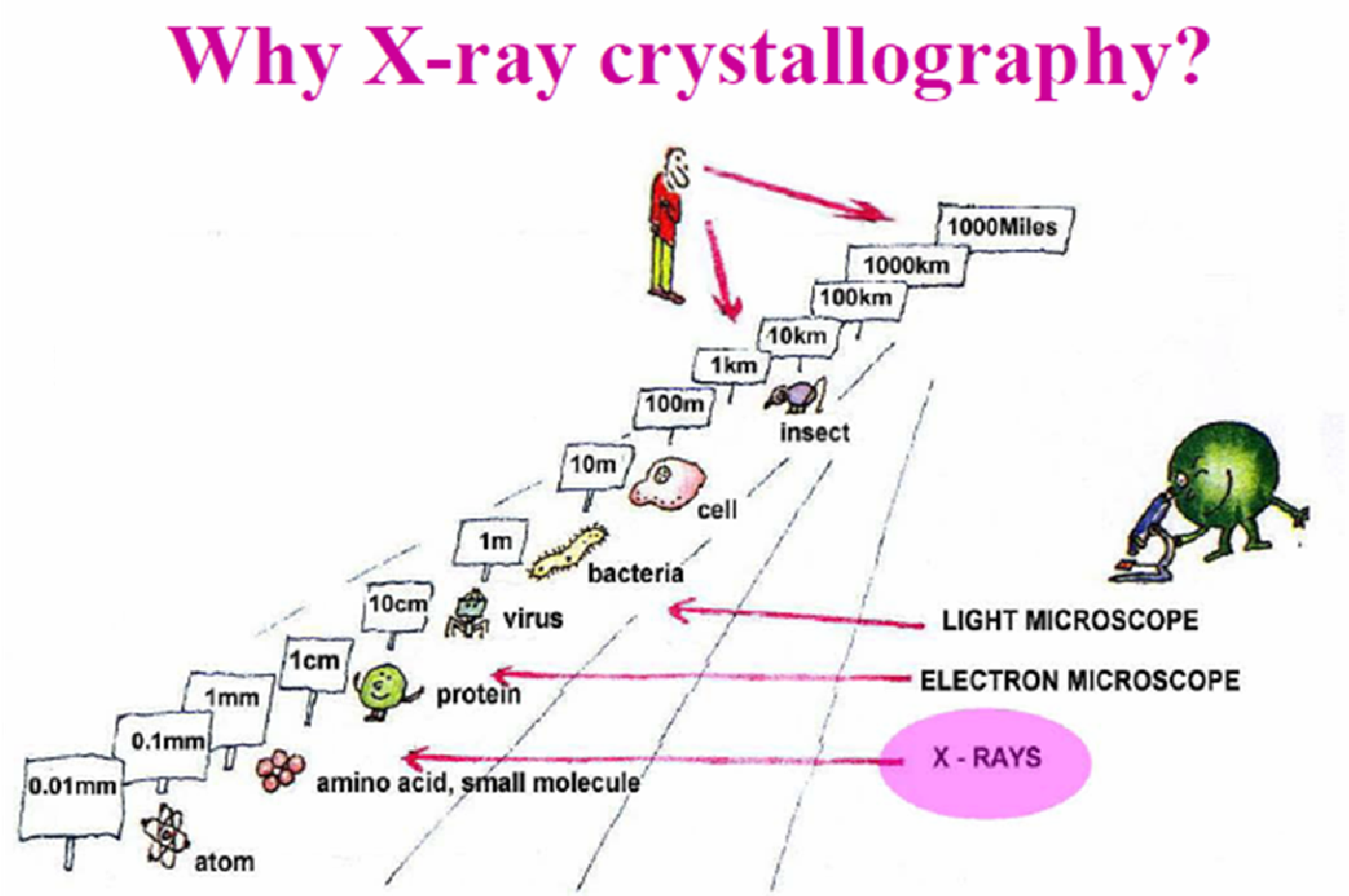
Αποκαλύπτει τη διάταξη των ατόμων τα οποία συγκροτούν τον κρύσταλλο.

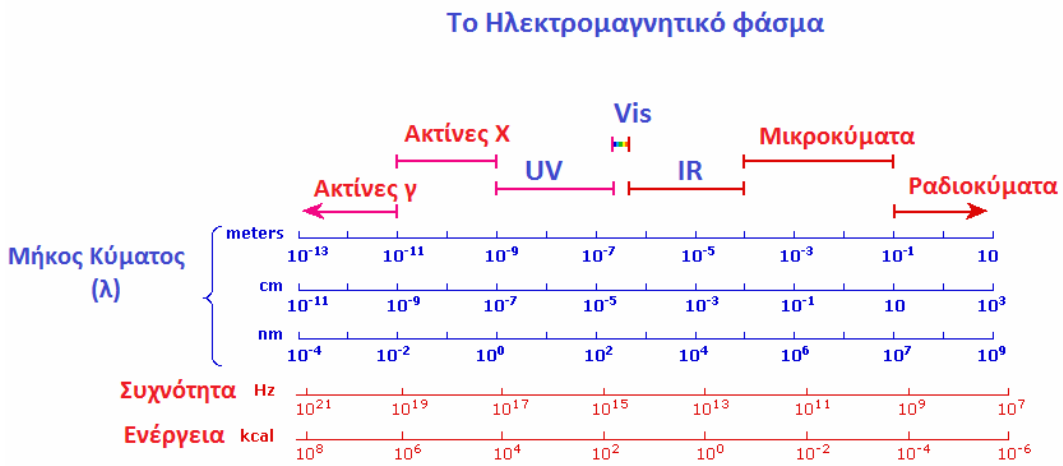
Πώς πραγματοποιείται;


X-Ray Beam
Crystal
Scattered X-Rays
Detector
Computed Image of Atoms in Crystal


P41212
a=b=406A; c=176A

ΓΙΑΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟΣΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ Η ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΑ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ;





- Ιστορική αναδρομή:

Röntgen → ανακάλυψη ακτίνων X (1ο Nobel Φυσικής, **1901**)

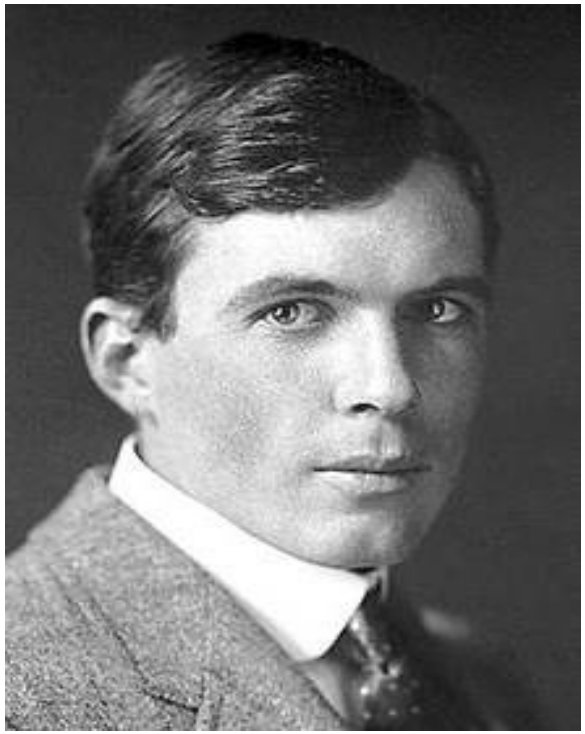
Max von Laue: Nobel Φυσικής, **1914**

«για την ανακάλυψη της περίθλασης ακτίνων X όταν προσπίπτουν σε κρυσταλλικό πλέγμα»

ΕΤΣΙ, ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ LAUE:

- Η κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ είναι η μελέτη της περίθλασης ακτίνων Χ για τον καθορισμό της θέσης όλων των ατόμων στον κρύσταλλο.

William Henry Bragg



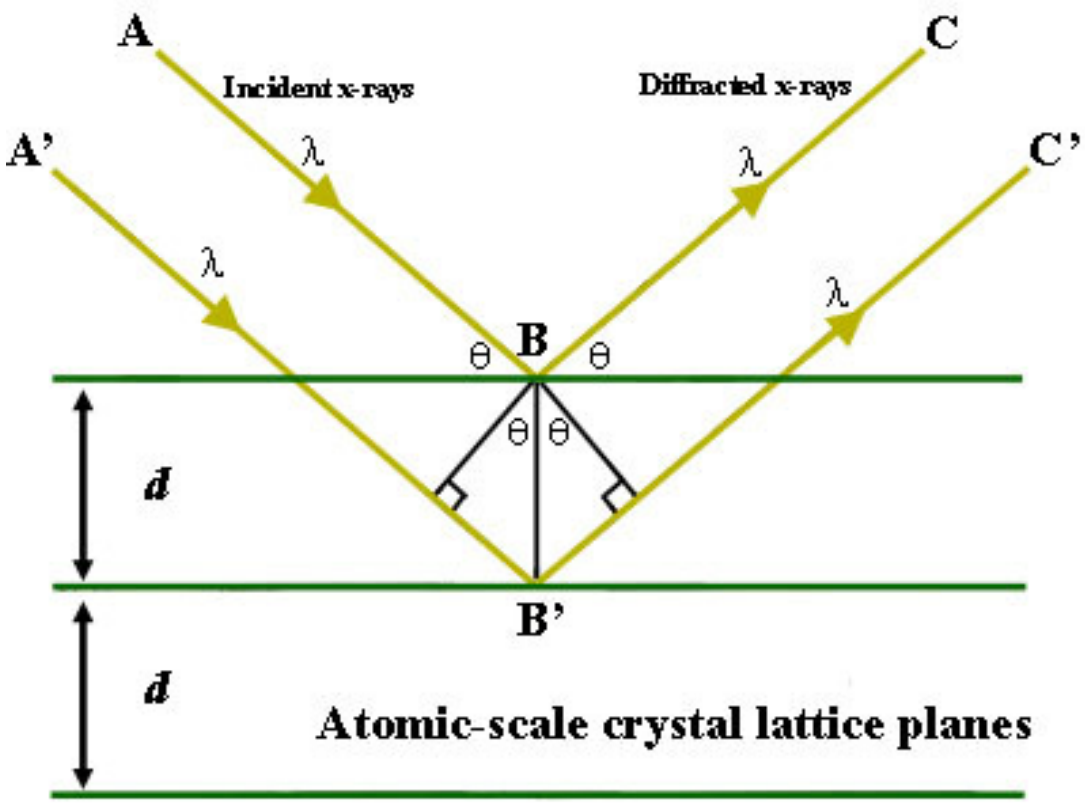
William Lawrence Bragg

W.L. BRAGG & W.H. BRAGG, NOBEL ΦΥΣΙΚΗΣ **1915**

- ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ BRAGG : Αναγκαία συνθήκη παρατήρησης περίθλασης από κρύσταλλο
- Βασική προϋπόθεση: περιθλώμενες δέσμες παρατηρούνται ΜΟΝΟ όταν οι επιμέρους ανακλάσεις συμβάλλουν εποικοδομητικά

$$n\lambda=2d\sin\theta$$

όπου: λ μήκος κύματος μονοχρωματικής δέσμης ακτίνων Χ, n: τάξη ανακλάσεως, d: απόσταση μεταξύ 2 διαδοχικών παράλληλων επιπέδων

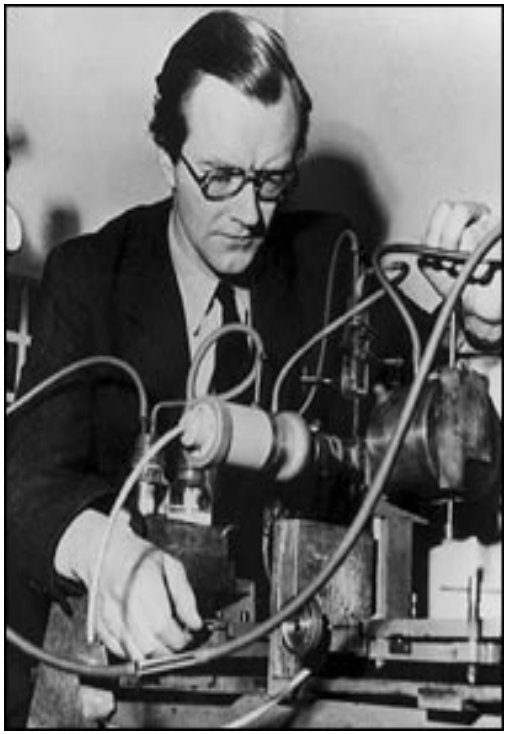

A
Incident x-rays
C
Diffracted x-rays
A'
C'
λ
λ
λ
λ
B
θ
θ
θ
θ
d
B'
d
Atomic-scale crystal lattice planes

(ΙΣΩΣ) Η ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΤΟΥ 20ΟΥ ΑΙΩΝΑ

- η δομή του DNA προσδιορίσθηκε με κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ

MAURICE WILKINS, JAMES D. WATSON, FRANCIS CRICK

- Nobel Ιατρικής Φυσιολογίας, **1962**
- Τεράστια η συμβολή της R. Franklin



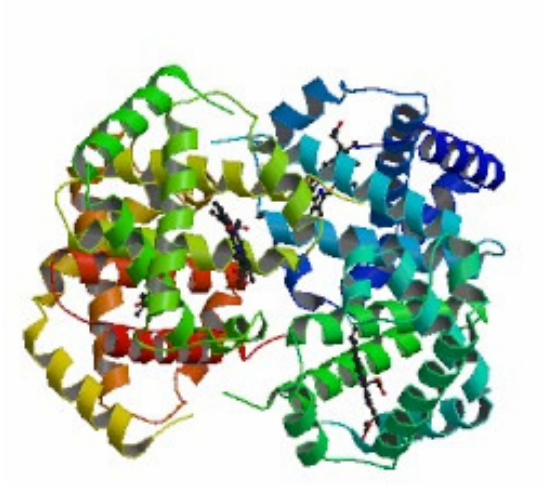
NOBEL ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΑ ΑΚΤΙΝΩΝ Χ

→**1962**: MAX PERUTZ & JOHN KENDREW

«προσδιορισμός δομής σφαιρικών πρωτεϊνών»

Max Perutz

John Kendrew – Max Perutz, 1959



Η δομή της Αιμοσφαιρίνης

The Scientific and Humane Legacy of Max Perutz (1914–2002)

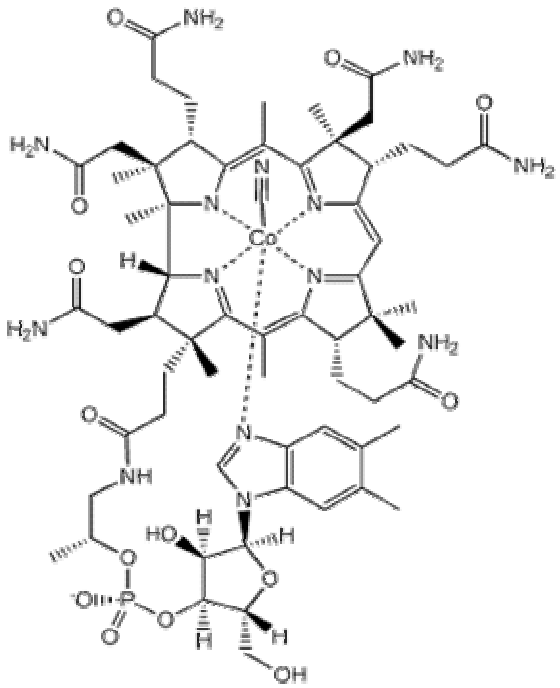
John Meurig Thomas*

Angew. Chem. Int. Ed. **2002**, *41*, No. 17

→ Nobel Χημείας **1964**: DOROTHY HODGKIN

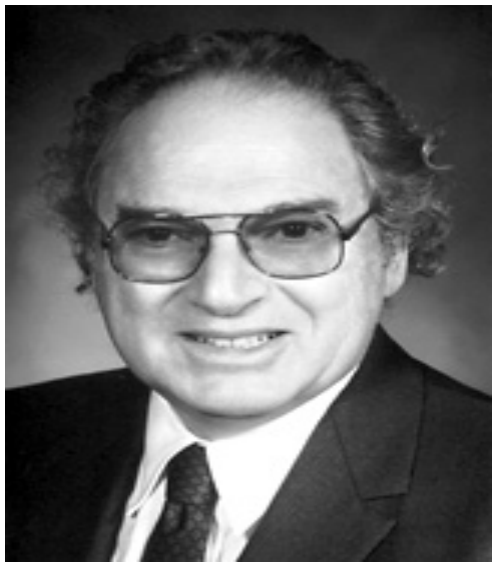
"προσδιορισμός δομής της βιταμίνης B12"

Μια από τους πρωτοπόρους επιστήμονες – κρυσταλλογράφους, η οποία μελέτησε σημαντικές οργανικές ενώσεις



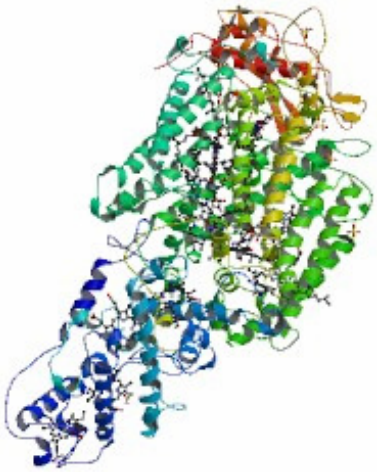
→Nobel Χημείας **1985**: HERBERT HAUPTMAN &
JEROME KARLE

«ανάπτυξη άμεσων μεθόδων για τον προσδιορισμό κρυσταλλικών δομών»



→ Nobel Χημείας **1988**: JOHAN DEISENHOFFER, ROBERT HUBER, HARMUT MICHEL

«για τον προσδιορισμό της τρισδιάστατης δομής του φωτοσυνθετικού κέντρου βακτηρίων»

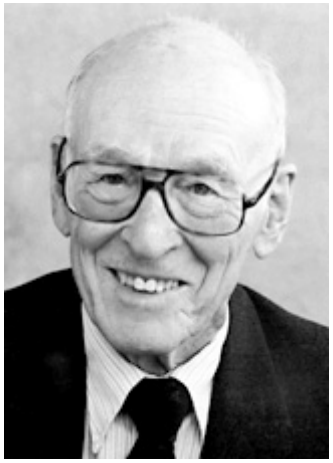


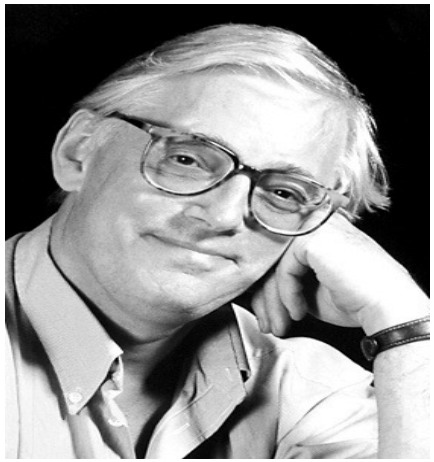
→ Nobel Χημείας **1997**: PAUL BOYER & JOHN WALKER

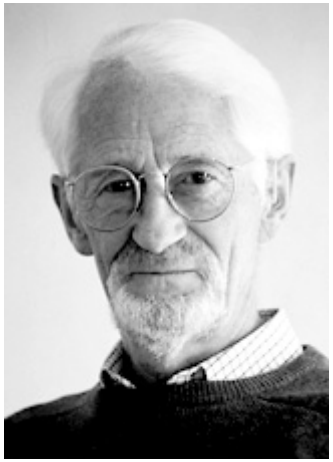
«για τη διερεύνηση της σύνθεσης της τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP)»

ATPαση

JENS SKOY: «για τη μελέτη μεταφορέων Na^+, K^+»







The Nobel Prize in Chemistry 2006
Roger D. Kornberg

- **The Nobel Prize in Chemistry 2006**
- Nobel Prize Award Ceremony
- Roger D. Kornberg

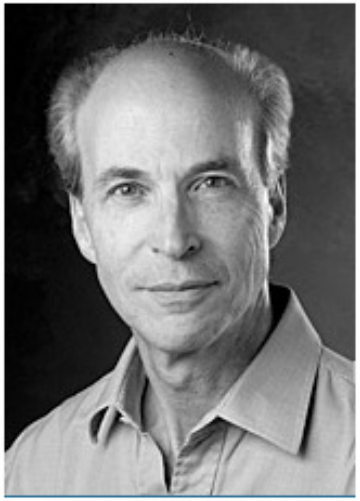


Photo: Stanford University

Roger D. Kornberg

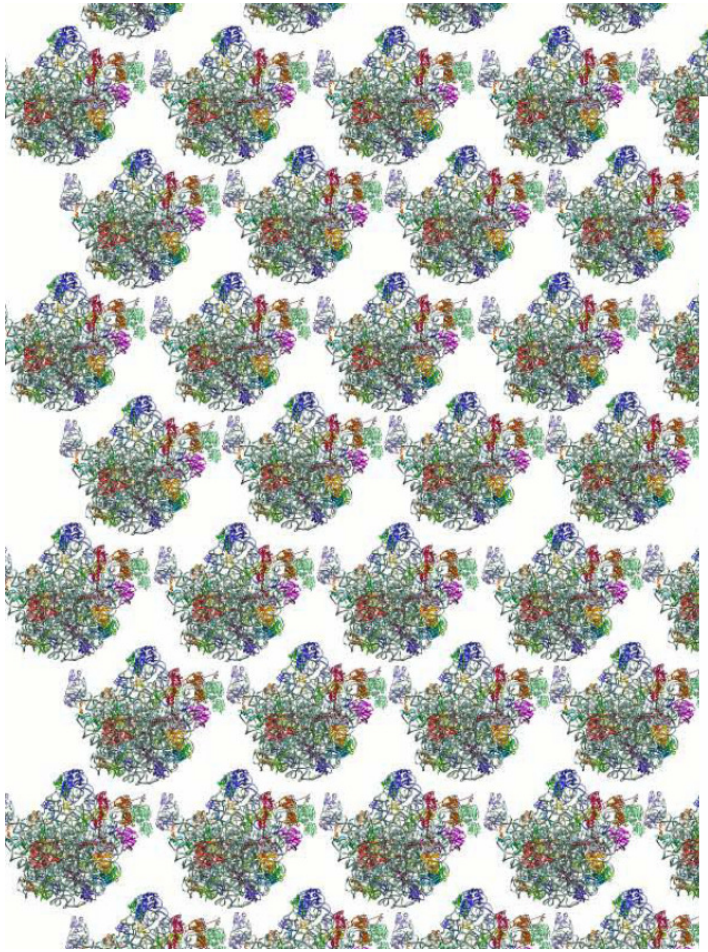
The Nobel Prize in Chemistry 2006 was awarded to Roger D. Kornberg *"for his studies of the molecular basis of eukaryotic transcription"*.

Photos: Copyright © The Nobel Foundation

→ Nobel Χημείας **2009**: V. RAMAKRISAN,

T. STEITZ, A. YONATH

«για τον προσδιορισμό της δομής και λειτουργίας του ριβοσώματος»



Crystals of ribosomes

Early deaths caused by infectious diseases and no antibiotics

Keats (1795-1821)

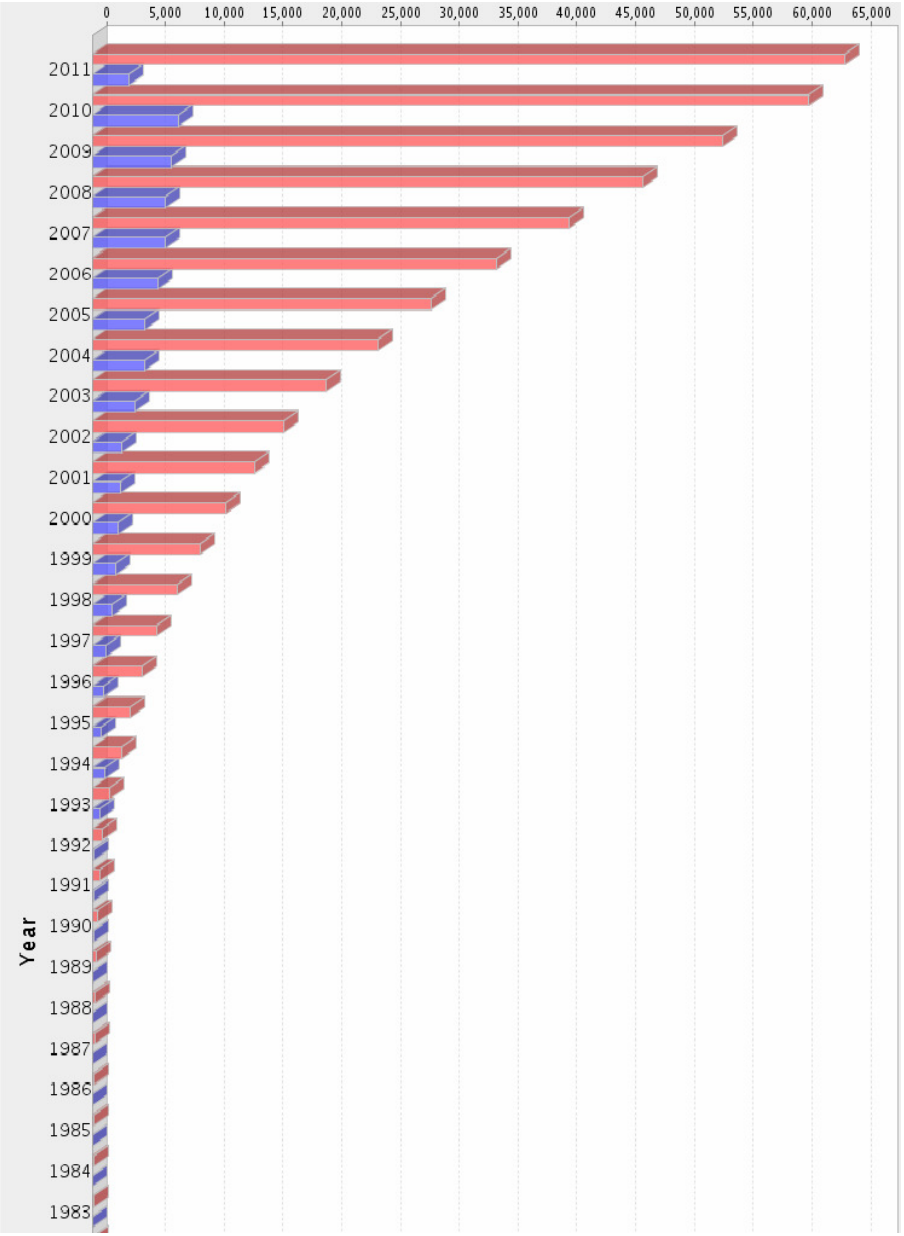
Kafka (1883-1924)

Orwell (1903-1950)

Mozart (1756-1791)

Schubert (1797-1828)

Chopin (1810-1849)



ΠΩΣ ΘΑ ΗΤΑΝ Η ΧΗΜΕΙΑ (ΚΑΙ Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ) ΧΩΡΙΣ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΓΡΑΦΙΑ ;

Χρησιμοποιήθηκε υλικό από:

http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates

http://www.pdb.org/pdb/home/home.do

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ :

- Ενα μεγάλο ευχαριστώ στους :
- κ. Γ. ΣΟΥΛΙΩΤΗ ΚΑΙ κ. Π. ΚΥΡΙΤΣΗ για την πολύτιμη βοήθειά τους και

ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ…….

ΣΕ ΟΛΟΥΣ ΕΣΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ

ΣΑΣ!!!!!!!!!!!!!!!