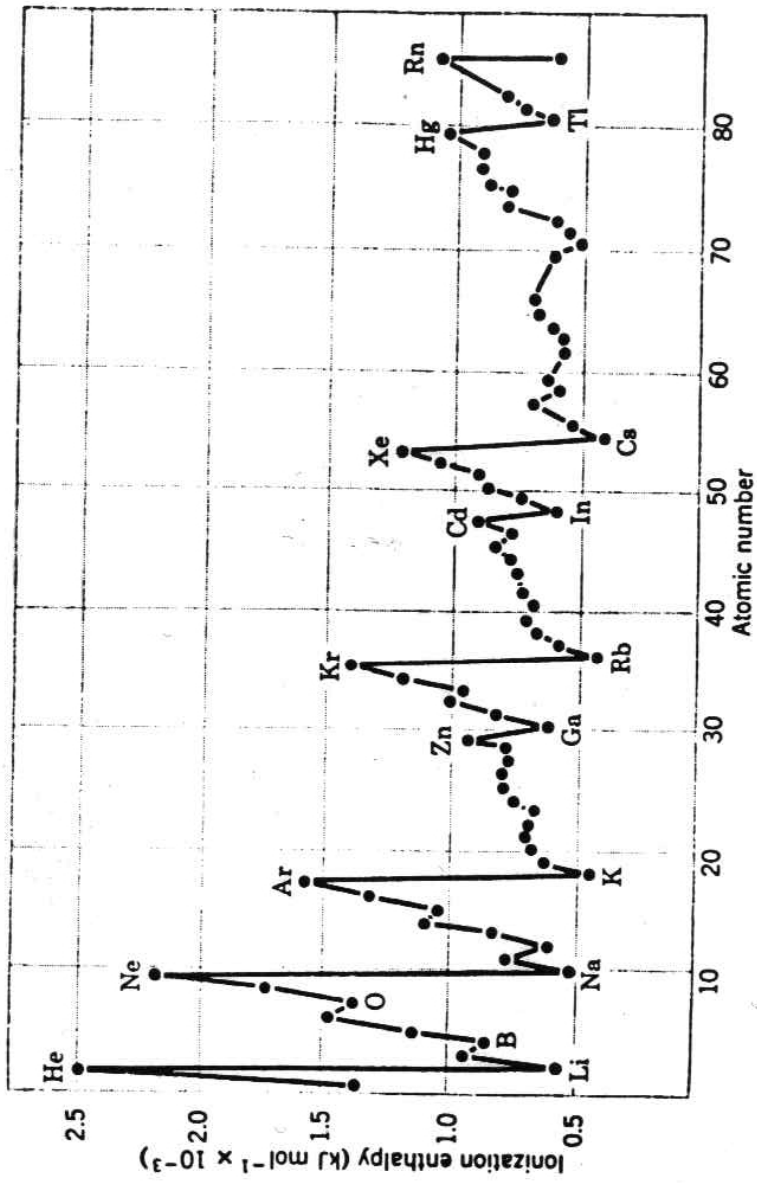


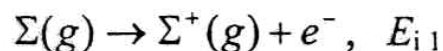
Ionization energies for the elements of the short periods.



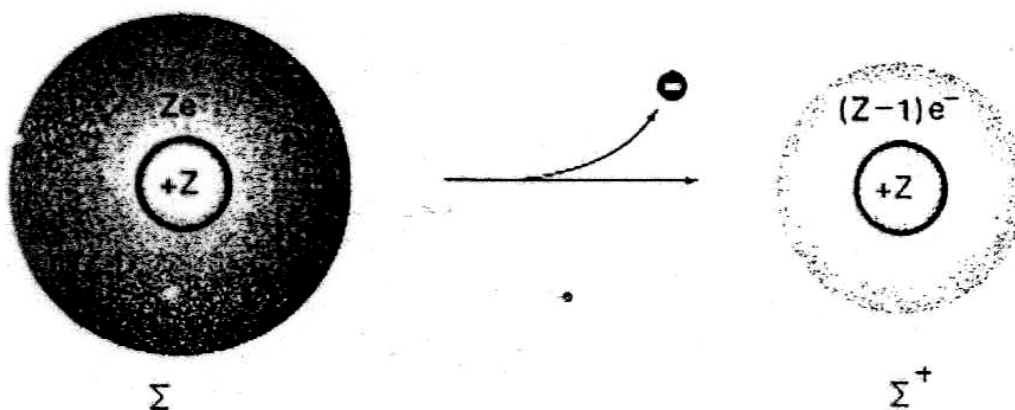
Variation of first ionization enthalpies with atomic number.

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΙΟΝΤΙΣΜΟΥ

Η ελάχιστη ενέργεια που απαιτείται για την πλήρη απομάκρυνση ενός ηλεκτρονίου από ελεύθερο άτομο, που βρίσκεται στη θεμελιώδη του κατάσταση και σε αέρια φάση, ονομάζεται ενέργεια πρώτου ιοντισμού (*first ionization energy*) και συμβολίζεται E_{i1} . Δηλαδή έχουμε,



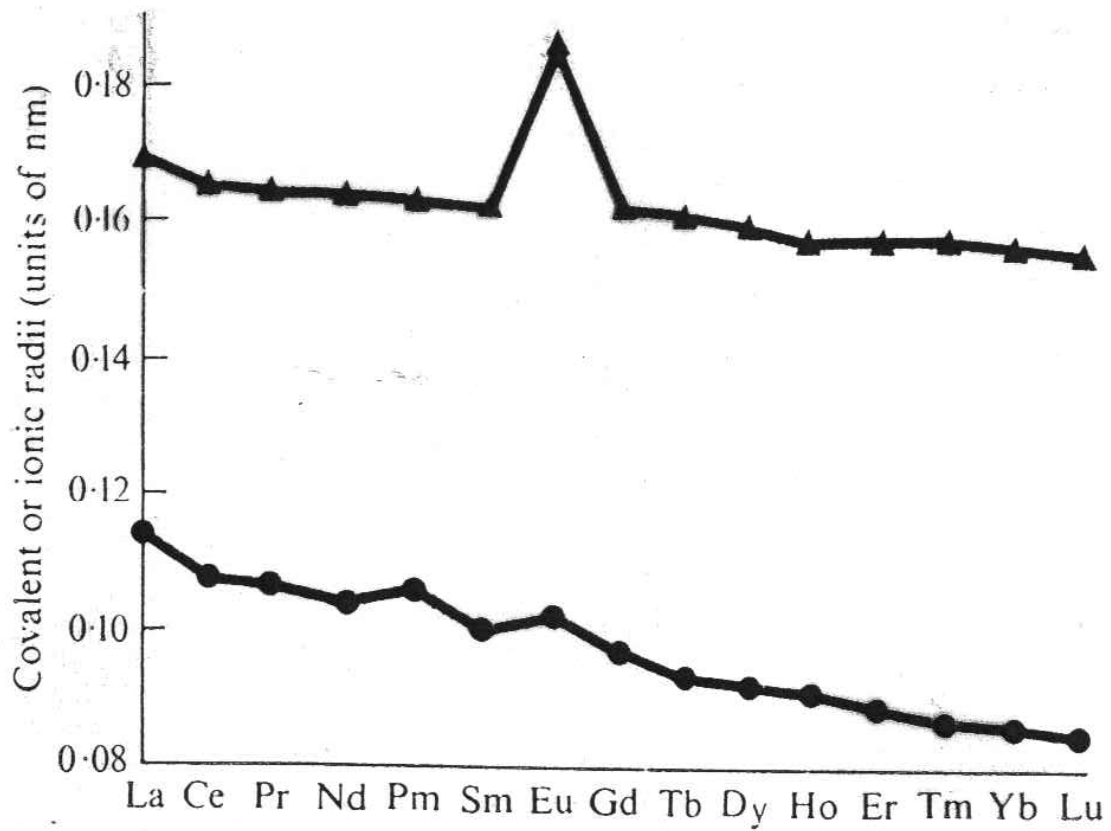
Η ενέργεια ιοντισμού εκφράζεται συνήθως σε kJ mol^{-1} .



ΣΧΗΜΑ 5.12: Σχηματική παρουσίαση του ιοντισμού ενός ατόμου.

Η τιμή της ενέργειας ιοντισμού εξαρτάται από τους ίδιους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ατομική ακτίνα, δηλαδή:

- α. τον κύριο κβαντικό αριθμό n του τελευταίου κατά την ηλεκτρονιακή δόμηση ηλεκτρονίου (ή του δραστικού κβαντικού αριθμού n^*).
- β. το δραστικό πυρηνικό φορτίο Z^* του τελευταίου κατά την ηλεκτρονιακή δόμηση ηλεκτρονίου (αυτού με τη μέγιστη ενέργεια)..



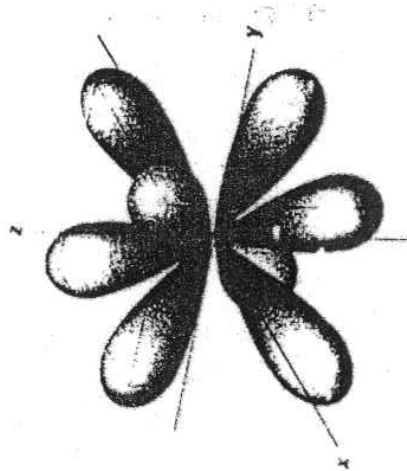
Covalent radii (▲—) and ionic radii for M³⁺ ions (●—) of the lanthanides.

Λανθανιδική και ακτινιδική συστολή

Στις λανθανίδες και ακτινίδες η θωράκιση που προκαλούν τα f ηλεκτρόνια δεν είναι αποτελεσματική, επειδή τα f τροχιακά είναι πολύ διάχυτα. Αποτέλεσμα αυτού είναι η αύξηση του πυρηνικού φορτίου κατά μήκος μιας περιόδου από **αριστερά** προς τα δεξιά να προκαλεί έντονη μείωση της ατομικής ακτίνας (λανθανιδική και ακτινιδική συστολή). Για το λόγο αυτό οι λανθανίδες και οι ακτινίδες έχουν σχετικά μικρές ατομικές ακτίνες με τιμές που προσεγγίζουν αυτές των στοιχείων της προηγούμενης περιόδου, π.χ. το ${}_{72}\text{Hf}$ έχει περίπου την ίδια ατομική ακτίνα με το ${}_{40}\text{Zr}$ (σχήμα 5.11).

Για το ίδιο λόγο τα στοιχεία της δεύτερης σειράς των στοιχείων μετάπτωσης (5^η περίοδος με $Z = 40-48$) έχουν περίπου την ίδια ατομική ακτίνα με αυτά της τρίτης σειράς στοιχείων μετάπτωσης (6^η περίοδος με $Z = 72-80$) που ανήκουν στην ίδια ομάδα, όπως απεικονίζεται στο σχήμα 5.11.

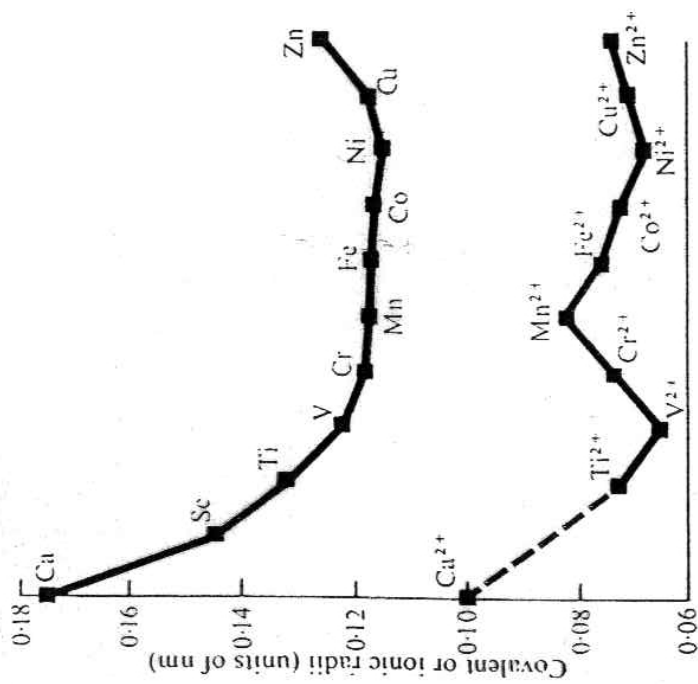
Επίσης, η λανθανιδική και ακτινιδική συστολή έχουν σημαντικές επιπτώσεις στις φυσικές και χημικές ιδιότητες ορισμένων στοιχείων. Για παράδειγμα η δραστική μείωση του μεγέθους των ατόμων σε συνδυασμό με την παράλληλη αύξηση της μάζας τους έχει ως αποτέλεσμα οι λανθανίδες, οι ακτινίδες και τα στοιχεία της τρίτης και τέταρτης σειράς των στοιχείων μετάπτωσης να έχουν μεγάλες τιμές πυκνότητας.



Τα f ηλεκτρόνια είναι πολύ διάχυτα, όπως φαίνεται από το σχήμα των f τροχιακών, με αποτέλεσμα να μη θωρακίζουν αποτελεσματικά το πυρηνικό φορτίο.

Μέγεθος ατόμων και ιόντων } Α ← Δ
θμωνίμων φορτίου } ← ΠΕΡΙΟΔΟΣ
ΑΥΞΗΣΗ

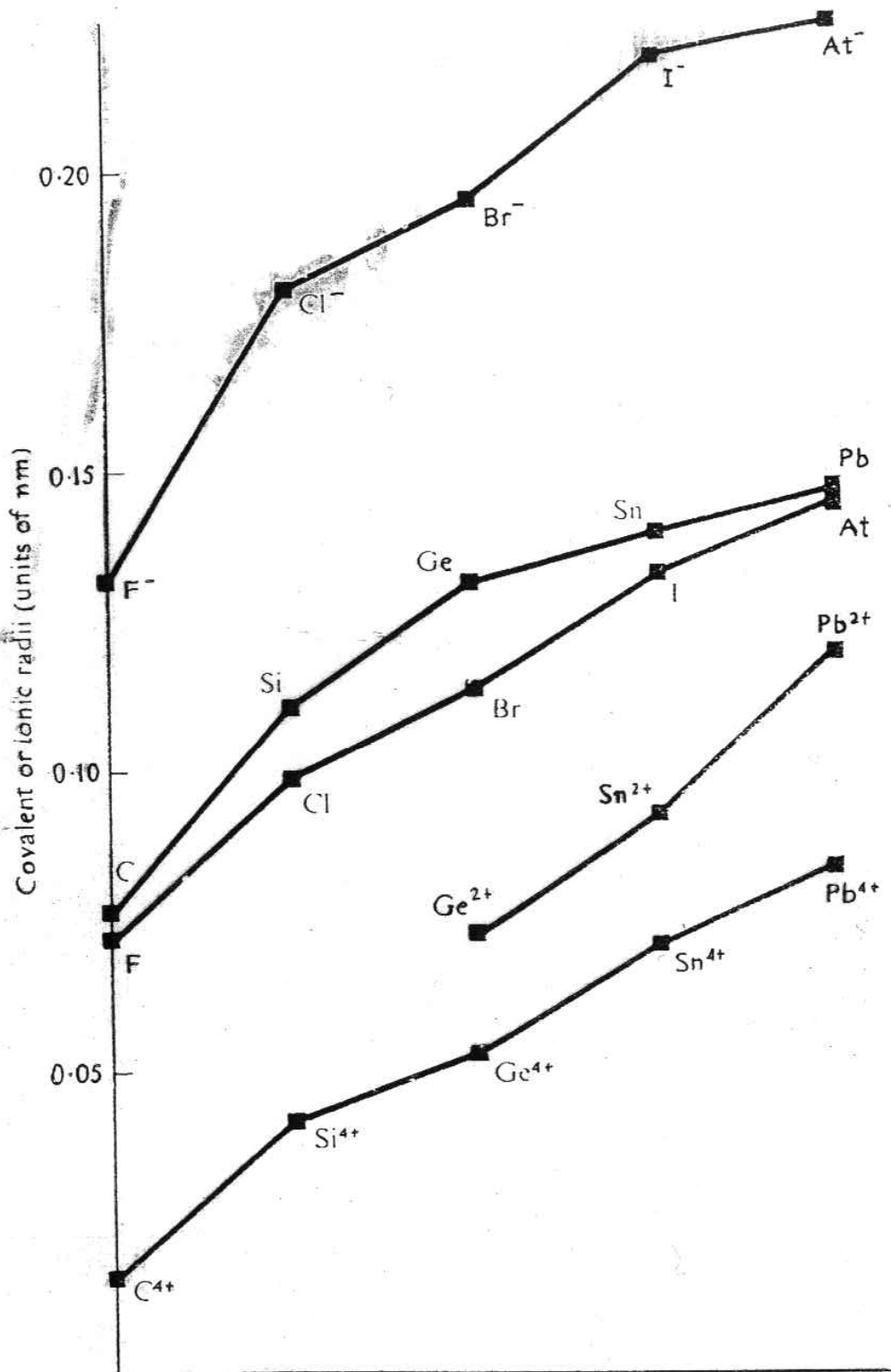
Μέγεθος ατόμων και ιόντων } Α
θμωνίμων φορτίου } Υ
 } Ζ
 } Η
 } Σ
 } Η
 ↓ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ



Covalent radii and ionic radii (for M^{2+}) of first transition-series elements.

Covalent radii of the transition elements (units of nm)

Gp IIA	Gp IIIA	Gp IVA	Gp VA	Gp VIA	Gp VIIA	Gp VIII	Gp VIII	Gp VIII	Gp IB	Gp IIB
Ca 0.174	Sc 0.144	Ti 0.132	V 0.122	Cr 0.118	Mn 0.117	Fe 0.117	Co 0.116	Ni 0.115	Cu 0.117	Zn 0.125
Sr 0.191	Y 0.162	Zr 0.145	Nb 0.134	Mo 0.130	Tc 0.127	Ru 0.125	Rh 0.125	Pd 0.128	Ag 0.134	Cd 0.148
Ba 0.198	La 0.169	Hf 0.144	Ta 0.134	W 0.130	Re 0.128	Os 0.126	Ir 0.127	Pt 0.130	Au 0.134	Hg 0.149



Covalent radii and ionic radii for some element atoms or ions. (The values for C⁴⁺ and Si⁴⁺ are estimated, since no compounds containing these ions exist.)

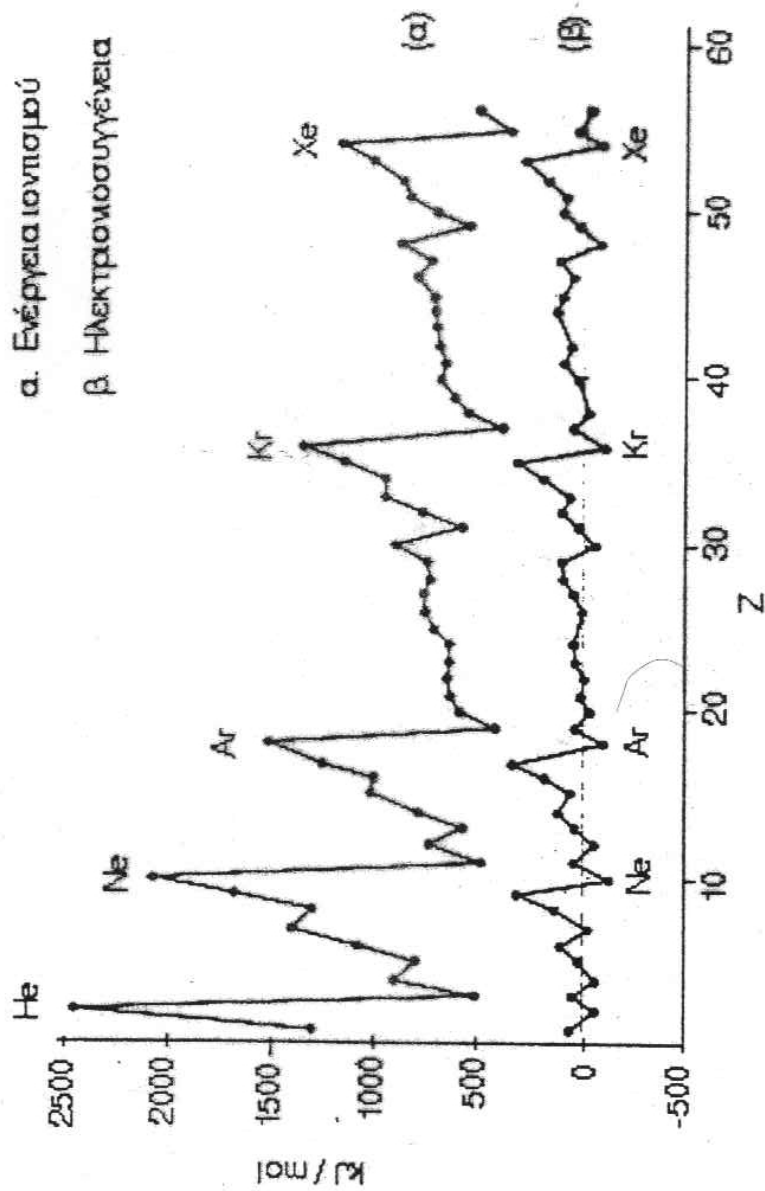


Linus Pauling (1901-1994)

Αμερικανός χημικός μηχανικός
μια από τις μεγαλύτερες μορφές
που σημάδεψαν τον 20^ο αιώνα.

Το σύγγραμμα του «Η φύση του
χημικού δεσμού» αποτελεί ένα
από τα σημαντικότερα κείμενα
χημείας, που έχουν γραφεί ποτέ.
Σταθμοί στην καριέρα του ήταν:

- ✓ 1931 Εισάγει την έννοια του υβριδισμού.
- ✓ 1932 Ορίζει την ηλεκτραρνητικότητα.
- ✓ 1954 Βραβείο Νόμπελ Χημείας για την ανακάλυψη της ελικοειδούς δομής των πρωτεϊνών.
- ✓ 1962 2^ο Βραβείο Νόμπελ Ειρήνης για την προσπάθεια περιορισμού των πυρηνικών οπλοστασίων.



Γραφική παρουσίαση της μεταβολής της πρώτης ενέργειας ιοντισμού και ηλεκτρονιοσυγγένειας σε συνάρτηση με τον ατομικό αριθμό.

Ηλεκτραρνητικότητα (electronegativity), χ , ενός στοιχείου είναι ένα εμπειρικό μέτρο της τάσης που έχει το άτομο ενός μορίου να έλκει προς το μέρος του ηλεκτρόνια.

Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι, η έννοια της ηλεκτραρνητικότητας δεν θα πρέπει με καμία περίπτωση να συγχέεται με την ενθαλπία δέσμευσης ηλεκτρονίου. Η ενθαλπία δέσμευσης ηλεκτρονίου αναφέρεται σε ελεύθερα άτομα στη θεμελιώδη τους κατάσταση, ενώ η ηλεκτραρνητικότητα στα άτομα μορίων. Γι' αυτό η τιμή της ηλεκτραρνητικότητας δεν εξαρτάται μόνο από τις ιδιότητες του ατόμου, αλλά και από τον αριθμό και τη φύση των άλλων ατόμων που είναι ενωμένο με αυτό.