

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΙΟΝΤΙΣΜΟΥ

Ορισμός: 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 και συμβολίζεται E_{i1} .

Δηλαδή έχουμε, $\Sigma_{(g)} \rightarrow \Sigma^+_{(g)} + e^-$, με $E_{i1} = \Delta H > 0$

- ✓ Η ενέργεια ιοντισμού εκφράζεται συνήθως σε kJ mol^{-1}
- ✓ Η ενέργεια ιοντισμού είναι ενδόθερμη αντίδραση, αφού για να απομακρυνθεί το ηλεκτρόνιο χρειάζεται ενέργεια ικανή να «εξουδετερώσει» τις ελκτικές δυνάμεις του πυρήνα.

Η ενέργεια δεύτερου ιοντισμού, E_{i2} , ορίζεται $\Sigma^+_{(g)} \rightarrow \Sigma^{2+}_{(g)} + e^-$, με $E_{i2} = \Delta H' > 0$

Η ενέργεια 2^{ου} ιοντισμού έχει μεγαλύτερη τιμή από την πρώτη καθώς πιο εύκολα φεύγει το ηλεκτρόνιο από το ουδέτερο άτομο από ότι από το φορτισμένο κατιόν. Δηλαδή, έχουμε: $E_{i2} > E_{i1}$. Με ανάλογο τρόπο προκύπτει: $E_{i3} > E_{i2}$. κ.ο.κ.

Όταν συγκρίνω την E_{i1} δύο ατόμων που βρίσκονται στην ίδια κύρια ομάδα:

Κατά μήκος μιας ομάδας του περιοδικού πίνακα η ενέργεια ιοντισμού μειώνεται από πάνω προς τα κάτω. Αυτό συμβαίνει γιατί κατά μήκος της ίδιας ομάδας προς τα κάτω αυξάνονται οι στιβάδες των ατόμων και το τελευταίο ηλεκτρόνιο είναι πιο απομακρυσμένο από τον πυρήνα κι έτσι δέχεται μικρότερη έλξη από αυτόν, με συνέπεια να αποσπάται ευκολότερα.

Όταν συγκρίνω E_{i1} δύο ατόμων που βρίσκονται στην ίδια περίοδο:

Κατά μήκος μιας περιόδου η ενέργεια ιοντισμού αυξάνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά. Αυτό συμβαίνει γιατί έχουμε αύξηση του δραστικού πυρηνικού φορτίου προς τα δεξιά, (αύξηση του ατομικού αριθμού χωρίς ταυτόχρονη αύξηση του αριθμού των ενδιάμεσων στιβάδων). Το μεγαλύτερο Z^* συνεπάγεται ισχυρότερη έλξη πυρήνα-εξωτερικών ηλεκτρονίων και μείωση της ακτίνας, άρα ένα εξωτερικό ηλεκτρόνιο συγκρατείται ισχυρά και δεν μπορεί να αποσπαστεί εύκολα

Όταν δίνονται οι διαδοχικές ενέργειες ιοντισμού ενός χημικού στοιχείου και ζητείται να βρούμε σε ποια κύρια ομάδα ανήκει:

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Οι τέσσερις πρώτες ενέργειες ιοντισμού ενός στοιχείου είναι αντίστοιχα:

$E_{i1} = 738 \text{ kJ/mol}$, $E_{i2} = 1450 \text{ kJ/mol}$, $E_{i3} = 7,7 \cdot 10^3 \text{ kJ/mol}$, $E_{i4} = 1,1 \cdot 10^4 \text{ kJ/mol}$ Σε ποια ομάδα ανήκει το στοιχείο αυτό και γιατί;

Εύρεση της πιο απότομης μεταβολής της E_i . Όταν απομακρύνονται τα ηλεκτρόνια της εξωτερικής στιβάδας το κατιόν αποκτά δομή ευγενούς αερίου. Αν επιχειρήσουμε να αποσπάσουμε κι άλλο ηλεκτρόνιο από αυτή τη δομή απαιτείται μεγάλη ενέργεια εξαιτίας

της αυξημένης σταθερότητάς της. Αυτό είναι ενδεικτικό για τον εντοπισμό του αριθμού των ηλεκτρονίων που αποσπώνται για τη λήψη της δομής ευγενούς αερίου. Στο παράδειγμά μας η πιο απότομη μεταβολή παρατηρείται από την $E_{i2} \rightarrow E_{i3}$. Άρα για τη δομή του ευγενούς αερίου απαιτείται η απομάκρυνση 2 ηλεκτρονίων σθένους. Έτσι το στοιχείο ανήκει στη 2^η ομάδα. (στις κύριες ομάδες τα ηλεκτρόνια σθένους είναι τα εξωτερικά ηλεκτρόνια)