

Μεθοδολογία - Λυμένες ασκήσεις:

1. Για να συγκρίνουμε την ακτίνα δύο ατόμων πρέπει να γνωρίζουμε την ηλεκτρονιακή τους δομή ή την θέση τους στον περιοδικό πίνακα.
2. Το θετικό ιόν έχει μικρότερη ακτίνα από το αντίστοιχο άτομο $A^{x+} < A$.
3. Το αρνητικό ιόν έχει μεγαλύτερη ακτίνα από το αντίστοιχο άτομο $A^{x-} > A$.
4. Σε ιόντα με τον **ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων** μικρότερη ακτίνα έχει αυτό με το μεγαλύτερο πυρηνικό φορτίο δηλαδή με το μεγαλύτερο ατομικό αριθμό.

41. Να κατατάξετε τα παρακάτω στοιχεία κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας ${}_3\text{Li}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{19}\text{K}$.

Λύση:

Γράφουμε τις ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων και βρίσκουμε τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα.

${}_3\text{Li}$ K(2) L(1) : 2η περίοδος, I_A ομάδα

${}_9\text{F}$ K(2) L(7) : 2η περίοδος, VII_A ομάδα

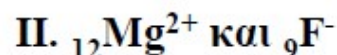
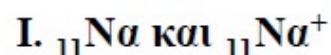
${}_{19}\text{K}$ K(2) L(8) M(8) N(1) : 4η περίοδος, I_A.

Το Li και το F ανήκουν στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα, όμως σε μια περίοδο η ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τ'αριστερά δηλαδή όσο μειώνεται ο ατομικός αριθμός, άρα το Li έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το F.

Το Li και το K ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα, όμως σε μια ομάδα η ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω δηλαδή όσο μεγαλώνει ο ατομικός αριθμός, άρα το K έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το Li.

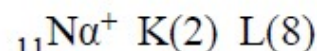
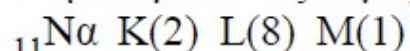
Συνεπώς, η σειρά των στοιχείων είναι: ${}_9\text{F} < {}_3\text{Li} < {}_{19}\text{K}$.

42. Να συγκρίνετε την ατομική ακτίνα στα παρακάτω ζεύγη



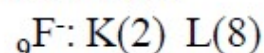
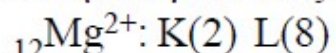
Λύση:

I. Οι ηλεκτρονιακές δομές είναι:



Το Na έχει τα ηλεκτρόνια σε 3 στιβάδες ενώ το Na^+ σε 2 γι' αυτό και το Na^+ έχει μικρότερη ακτίνα από το Na.

II. Οι ηλεκτρονιακές δομές των ιόντων είναι

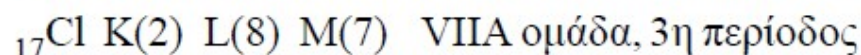
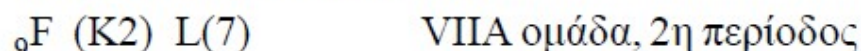


Οι ηλεκτρονιακές δομές είναι όμοιες όμως το Mg^{2+} έχει μεγαλύτερο πυρηνικό φορτίο άρα μικρότερη ατομική ακτίνα.

43. Να συγκρίνετε ως προς τον ηλεκτροαρνητικό χαρακτήρα τα στοιχεία $_{9}\text{F}$ και $_{17}\text{Cl}$.

Λύση:

Γράφουμε τις ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων και βρίσκουμε τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα.



Τα στοιχεία βρίσκονται στην ίδια ομάδα, όμως το Cl βρίσκεται πιο κάτω, έτσι έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα γι' αυτό το F που έχει μικρότερη ακτίνα, προσλαμβάνει ευκολότερα ηλεκτρόνια άρα είναι πιο ηλεκτροαρνητικό.

44. Δίνονται τα χημικά στοιχεία $_{12}\text{Mg}$, $_8\text{O}$ και $_{16}\text{S}$.

α. Να βρείτε τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα.

β. Ποια από αυτά έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες;

γ. Να συγκρίνετε τις ατομικές τους ακτίνες.

Λύση:

α. Γράφουμε τις ηλεκτρονιακές δομές των στοιχείων και βρίσκουμε την θέση τους στον περιοδικό πίνακα.

$_{12}\text{Mg}$ K(2), L(8), M(2) ΠΑ ομάδα, 3η περίοδος

$_8\text{O}$ K(2), L(6) VIA ομάδα, 2η περίοδος

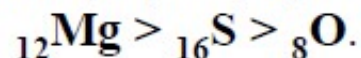
$_{16}\text{S}$ K(2), L(8), M(6) VIA ομάδα, 3η περίοδος

β. Παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν τα στοιχεία που βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα, δηλαδή τα O και S.

γ. Το Mg και το S ανήκουν στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα, όμως σε μια περίοδο η ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τ'αριστερά δηλαδή όσο μειώνεται ο ατομικός αριθμός, άρα το Mg έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το S.

Το S και το O ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα, όμως σε μια ομάδα η ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω δηλαδή όσο μεγαλώνει ο ατομικός αριθμός, άρα το S έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το O.

Συνεπώς η σειρά των στοιχείων με βάση την ατομική ακτίνα είναι:



α) Να ταξινομήσετε κατ' αυξανόμενο μέγεθος τα επόμενα άτομα: $_{15}\text{P}$, $_{16}\text{S}$, $_{17}\text{Cl}$.

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 6)

α) Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι: $_{15}\text{P}(2,8,5)$, $_{16}\text{S}(2,8,6)$, $_{17}\text{Cl}(2,8,7)$. Τα τρία αυτά στοιχεία έχουν τα ηλεκτρόνιά τους στις τρεις πρώτες στιβάδες, άρα βρίσκονται και τα τρία στην τρίτη περίοδο του Π.Π. Από την κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες διαπιστώνουμε επιπλέον ότι το Cl ανήκει στην VIIA ομάδα, το S ανήκει στην VIA ομάδα και ο P ανήκει στην VA ομάδα. Άρα έχουμε ακτίνα $\text{Cl} < \text{S} < \text{P}$, διότι κατά μήκος μιας περιόδου η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά.

β) Να γράψετε σε κάθε μία από τις παρακάτω δύο περιπτώσεις ποιο στοιχείο έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα:

i. το ${}_7\text{N}$ ή το ${}_{15}\text{P}$

ii. το ${}_{19}\text{K}$ ή το ${}_{20}\text{Ca}$

(μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας και στις δύο περιπτώσεις. (μονάδες 6)

β)

i. Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι: ${}_7\text{N}(2, 5)$, ${}_{15}\text{P}(2,8,5)$. Και τα δύο στοιχεία έχουν στην εξωτερική τους στιβάδα πέντε ηλεκτρόνια, άρα βρίσκονται και τα δύο στην 15η (VA) ομάδα του Π.Π. Σε μια ομάδα η ατομική ακτίνα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω και επειδή ο P έχει περισσότερες στιβάδες, το άτομό του έχει μεγαλύτερη ατομική ακτίνα από το N. Άρα: ακτίνα N < ακτίνα P.

β) Η κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες είναι: ${}_{19}\text{K}(2,8,8,1)$, ${}_{20}\text{Ca}(2,8,8,2)$. Και τα δύο στοιχεία έχουν κατανεμημένα τα ηλεκτρόνιά τους σε τέσσερις στιβάδες, άρα βρίσκονται και τα δύο στην τέταρτη περίοδο του Π.Π. Κατά μήκος μιας περιόδου η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από αριστερά προς τα δεξιά. Άρα: ακτίνα Ca < ακτίνα K.

2.1 Να χαρακτηρίσετε τις επόμενες προτάσεις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ).

(μονάδες 3)

α) Τα στοιχεία μιας περιόδου του Περιοδικού Πίνακα έχουν την ίδια ατομική ακτίνα.

β) Το νάτριο ($_{11}\text{Na}$) αποβάλλει ηλεκτρόνια ευκολότερα από το κάλιο ($_{19}\text{K}$).

γ) Το νάτριο ($_{11}\text{Na}$), δεν μπορεί να σχηματίσει ομοιοπολικές ενώσεις.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας σε όλες τις περιπτώσεις. (μονάδες 9)

α) Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Κατά μήκος μιας περιόδου η ατομική ακτίνα ελαττώνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά.

β) Η πρόταση είναι **λανθασμένη**.

Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του νατρίου είναι: $_{11}\text{Na}$ (2,8,1) ενώ η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του καλίου είναι: $_{19}\text{K}$ (2,8,8,1). Η απόσταση του ηλεκτρονίου σθένους του νατρίου ($_{11}\text{Na}$) από τον πυρήνα είναι μικρότερη από την αντίστοιχη του ατόμου του καλίου ($_{19}\text{K}$).

Συνεπώς το $_{11}\text{Na}$ αποβάλλει δυσκολότερα ηλεκτρόνια από το κάλιο ($_{19}\text{K}$).

γ) Η πρόταση είναι **σωστή**.

Η ηλεκτρονιακή δομή του ατόμου του νατρίου είναι: $_{11}\text{Na}$ (2,8,1). Παρατηρούμε ότι έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στιβάδα, οπότε ανήκει στην 1^η (ΙΑ) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και είναι ένα μέταλλο. Για να σχηματιστούν όμως ομοιοπολικές ενώσεις πρέπει να συνδεθούν αμέταλλα.

β) Για τα στοιχεία: ${}_7\text{N}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{19}\text{K}$, ${}_{20}\text{Ca}$

- i. Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων τους. (μονάδες 4)
- ii. Να συγκρίνετε τις ατομικές ακτίνες για τα ζεύγη: (${}_7\text{N}$, ${}_{15}\text{P}$) και (${}_{19}\text{K}$, ${}_{20}\text{Ca}$) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

i. Η ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων είναι:

${}_7\text{N}$: K(2) L(5)

${}_{15}\text{P}$: K(2) L(8) M(5)

${}_{19}\text{K}$: K(2) L(8) M(8) N(1)

${}_{20}\text{Ca}$: K(2) L(8) M(8) N(2)

ii. Τα άτομα του ${}_7\text{N}$ και ${}_{15}\text{P}$ έχουν 5 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα, επομένως ανήκουν στην ίδια ομάδα (VA) του Περιοδικού Πίνακα. Γνωρίζουμε ότι στην ίδια ομάδα η ατομική ακτίνα αυξάνεται με την αύξηση του ατομικού αριθμού, δηλαδή από πάνω προς τα κάτω, άρα $R_{\text{N}} < R_{\text{P}}$.

Τα άτομα του ${}_{19}\text{K}$ και του ${}_{20}\text{Ca}$ έχουν τα ηλεκτρόνιά τους κατανεμημένα σε 4 στιβάδες, επομένως ανήκουν στην ίδια περίοδο (4^η). Στην ίδια περίοδο η ατομική ακτίνα αυξάνεται από δεξιά προς τα αριστερά, άρα $R_{\text{Ca}} < R_{\text{K}}$.

20)2.1. Δίνονται τα χημικά στοιχεία: ${}^9\text{F}$ και ${}_{19}\text{K}$

α) Να γραφεί για το καθένα από αυτά η κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες στα αντίστοιχα άτομα.

β) Με βάση την ηλεκτρονιακή δομή να προσδιοριστεί η θέση για καθένα από αυτά τα χημικά στοιχεία στον Περιοδικό Πίνακα.

γ) Το στοιχείο ${}_{19}\text{K}$ είναι μέταλλο ή αμέταλλο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2.2. Α) Σε καθένα από τα επόμενα ζεύγη, ποιο έχει μεγαλύτερη ακτίνα και γιατί:

α) ${}^9\text{F}$ ή ${}_{17}\text{Cl}$,

β) ${}_{16}\text{S}$ ή ${}_{17}\text{Cl}$