

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ & ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

ΕΝΟΤΗΤΑ 6.3: ΔΟΜΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ (ΤΟΜΕΙΣ s,p,d,f) -ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΠΤΩΣΗΣ

ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΣ ΕΠΙΛΥΣΗ

ΘΕΜΑ 1. Δίνονται τα στοιχεία αργό ($_{18}\text{Ar}$) και στρόντιο ($_{38}\text{Sr}$). Να βρείτε σε ποιο τομέα, περίοδο και ομάδα ανήκουν. Να αναφέρετε αν κάποιο είναι αλκάλιο, αλκαλική γαία, αλογόνο ή ευγενές αέριο.

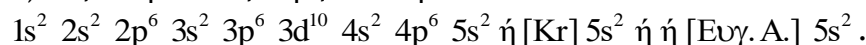
Λύση

α) Αρχικά προσδιορίζουμε ότι η ηλεκτρονιακή δομή του αργού είναι $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$. Παρατηρούμε ότι το τελευταίο ηλεκτρόνιο τοποθετήθηκε στην υποστιβάδα 3p, επομένως το αργό ανήκει στον τομέα p.

Επίσης, βλέπουμε ότι τα ηλεκτρόνια του στοιχείου ταξινομήθηκαν σε τρεις στιβάδες, άρα το στοιχείο ανήκει στην τρίτη περίοδο.

Τέλος, διαπιστώνουμε ότι έχει οκτώ ηλεκτρόνια σθένους ($[\text{Ne}] 2s^2 2p^6$) σε s και p υποστιβάδες, επομένως το στοιχείο σύμφωνα με την παλαιά αρίθμηση ανήκει στον ομάδα VIIA και σύμφωνα με την νέα αρίθμηση στη 18^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, δηλαδή στην ομάδα των ευγενών αερίων.

β) Η ηλεκτρονιακή δομή του στρόντιου είναι:



Παρατηρούμε ότι το τελευταίο ηλεκτρόνιο τοποθετήθηκε στην υποστιβάδα 5s, επομένως το στρόντιο ανήκει στον τομέα s.

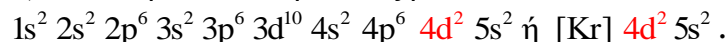
Επίσης, βλέπουμε ότι τα ηλεκτρόνια του στοιχείου ταξινομήθηκαν σε πέντε στιβάδες, άρα το στοιχείο ανήκει στην πέμπτη περίοδο.

Τέλος, παρατηρούμε ότι έχει 2 ηλεκτρόνια σθένους στην 5s υποστιβάδα, που σημαίνει ότι το στοιχείο σύμφωνα με την παλαιά αρίθμηση ανήκει στον ομάδα IIA και σύμφωνα με την νέα αρίθμηση ανήκει στη 2η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, δηλαδή στην ομάδα των αλκαλικών γαιών.

ΘΕΜΑ 2. Το ζirkόνιο, $_{40}\text{Zr}$, και το πρoσεoδύμιο, $_{59}\text{Pr}$, είναι χημικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται σε μεταλλικά κράματα λόγω της αντοχής που τους προσδίδουν. Να βρείτε σε ποιο τομέα και σε ποια περίοδο ανήκουν. Για το ζirkόνιο να βρείτε και την ομάδα στην οποία ανήκει.

Λύση

α) Η ηλεκτρονιακή δομή του ζirkονίου είναι



Παρατηρούμε ότι το τελευταίο ηλεκτρόνιο, σύμφωνα με την αρχή δόμησης aufbau, τοποθετήθηκε σε υποστιβάδα 4d, επομένως το ζirkόνιο ανήκει στον τομέα d.

Επίσης, βλέπουμε ότι τα ηλεκτρόνια του στοιχείου ταξινομήθηκαν σε πέντε στιβάδες. Άρα το στοιχείο ανήκει στην πέμπτη περίοδο.

Τέλος, παρατηρούμε ότι το στοιχείο έχει 4 ηλεκτρόνια σθένους στις εξωτερικές d και s υποστιβάδες, άρα ανήκει στην 4^η ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

β) Η ηλεκτρονιακή δομή του πρoσεoδύμιο είναι

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^3 5s^2 5p^6 6s^2$ ή $[Xe] 4f^3 6s^2$. Παρατηρούμε ότι το τελευταίο ηλεκτρόνιο τοποθετήθηκε σε υποστιβάδα 4f. Επομένως το πρασεodyμιο ανήκει στον τομέα f. Επίσης, βλέπουμε ότι τα ηλεκτρόνια του στοιχείου ταξινομήθηκαν σε έξι στιβάδες. Άρα το στοιχείο ανήκει στην έκτη περίοδο.

Όσον αφορά την ομάδα των στοιχείων του τομέα f, θεωρείται ότι δεν ανήκουν σε κάποια ομάδα.

ΘΕΜΑ 3. Να βρείτε την ηλεκτρονιακή δομή και τον ατομικό αριθμό του στοιχείου Χ, που βρίσκεται στην 4^η περίοδο και στην 9^η ομάδα.

Λύση

Αφού βρίσκεται στην 4^η περίοδο έχει ηλεκτρόνια που τοποθετούνται σε 4 στιβάδες. Επειδή βρίσκεται στην 9^η ομάδα έχει εννέα ηλεκτρόνια στις εξωτερικές υποστιβάδες d και s, άρα έχει δομή εξωτερική υποστιβάδων $3d^7 4s^2$.

Συμπληρώνουμε τώρα και τις εσωτερικές του υποστιβάδες με βάση την αρχή ηλεκτρονιακής δόμησης (aufbau), οπότε έχουμε Χ: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$.

Αφού το Χ έχει συνολικά 27 ηλεκτρόνια θα έχει και 27 πρωτόνια, άρα $Z = 27$ (πρόκειται για το κοβάλτιο, Co).

ΘΕΜΑ 4. Δίνονται τα χημικά στοιχεία με τους ατομικούς τους αριθμούς, Σκάνδιο (${}_{21}\text{Sc}$), Γερμάνιο (${}_{32}\text{Ge}$) και Κάδμιο (${}_{48}\text{Cd}$).

- α) Να προσδιορίσετε ποια από τα στοιχεία αυτά ανήκουν στα στοιχεία μεταπτώσεως
 β) Να εξηγήσετε ποια από αυτά είναι παραμαγνητικά.

Λύση

Έχουμε υπόψη ότι τα στοιχεία μεταπτώσεως ανήκουν στον τομέα d και ότι παραμαγνητικά είναι τα στοιχεία που περιέχουν μονήρη ηλεκτρόνια.

α) ${}_{21}\text{Sc}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$. Το τελευταίο ηλεκτρόνιο τοποθετήθηκε στην υποστιβάδα 3d, άρα το Sc είναι στοιχείο μεταπτώσεως. Επίσης έχει ένα μονήρες ηλεκτρόνιο στην υποστιβάδα 3d ($\uparrow \square \square \square \square$), επομένως είναι παραμαγνητικό.

β) ${}_{32}\text{Ge}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$. Το τελευταίο ηλεκτρόνιο τοποθετήθηκε στην υποστιβάδα 4p, άρα το γερμάνιο ανήκει στον τομέα p. Επίσης έχει δύο μονήρη ηλεκτρόνια στην υποστιβάδα 4p ($\uparrow \uparrow \square$), και επομένως είναι παραμαγνητικό.

γ) ${}_{48}\text{Cd}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2$. Το τελευταίο ηλεκτρόνιο τοποθετήθηκε στην υποστιβάδα 4d άρα το Cd είναι στοιχείο μεταπτώσεως. Επίσης δεν έχει μονήρη ηλεκτρόνια, αφού όλες οι υποστιβάδες είναι συμπληρωμένες (3d $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow$ και 4s $\uparrow\downarrow$), επομένως δεν είναι παραμαγνητικό

Ημερομηνία τροποποίησης: 8/4/2019

Επιμέλεια: Πάγκαλος Σπύρος - Χαρίτος Κωνσταντίνος

Επιστημονικός έλεγχος: Αποστολόπουλος Κωνσταντίνος - Γιαλούρης Παρασκευάς