

ΕΡΓΑΣΙΑ 1

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ-ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

1. Πότε και από ποιους διατυπώθηκε η ατομική θεωρία για πρώτη φορά; Ποιές είναι οι δομικές μονάδες της ύλης με βάση τη θεωρία αυτή; Γιατί τα δομικά συστατικά της ύλης ονομάστηκαν άτομα; Με ποιων άλλων φιλοσόφων τις θεωρίες δεν συμφωνούσε η ατομική θεωρία; Πότε και από ποιον ξαναήρθε στην επιφάνεια η θεωρία αυτή;
2. Τι ονομάζεται πυρήνας του ατόμου; Πότε και από ποιον διαπιστώθηκε η ύπαρξη του; Που βρίσκονται και πως κινούνται τα ηλεκτρόνια σύμφωνα με τις απόψεις του μεγάλου Δανού φυσικού Niels Bohr το 1913; Συμφωνούν αυτές οι απόψεις με τις σύγχρονες αντιλήψεις για τη δομή του ατόμου;
3. Τι είδους μπορεί να είναι τα δομικά σωματίδια μιας καθαρής ουσία; Να αναφέρετε ένα παράδειγμα από κάθε περίπτωση.
4. Δίνονται οι μοριακοί τύποι των παρακάτω ουσιών : CO_2 (διοξείδιο του άνθρακα), O_2 (οξυγόνο), O_3 (όζον), $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (γλυκόζη), H_2 (υδρογόνο). Να βρείτε ποιες απ' αυτές τις ουσίες είναι στοιχεία και ποιες χημικές ενώσεις.
5. Δίνεται το στοιχείο ${}_{13}^{27}\text{Al}$. Να βρεθεί πόσα πρωτόνια και πόσα νετρόνια περιέχει ο πυρήνας του. Επίσης να βρεθεί πόσα ηλεκτρόνια περιέχει το ουδέτερο άτομο Al και πόσα το κατιόν Al^{3+} .
6. Το κατιόν Ca^{2+} περιέχει 20 νετρόνια και 18 ηλεκτρόνια. Να βρεθεί ο μαζικός αριθμός του Ca .
7. Ο παρακάτω πίνακας δίνει μερικές πληροφορίες για τα στοιχεία Α, Β, Γ και Δ :

| Στοιχείο | Z | A | Αριθμός ηλεκτρονίων | Αριθμός πρωτονίων | Αριθμός νετρονίων |
|----------|----|----|---------------------|-------------------|-------------------|
| A | 11 | 23 | | | |
| B | | 37 | 17 | | |
| Γ | | | 20 | | 20 |
| Δ | 17 | | | | 18 |

- a. Να συμπληρώσετε τα κενά του πίνακα.
 - β. Να κατατάξετε τα στοιχεία κατά σειρά αυξανόμενης μάζας του ατόμου τους.
 - γ. Ποια από τα παραπάνω στοιχεία είναι ισότοπα;
8. Για ένα στοιχείο Α, είναι γνωστό ότι έχει 234 νουκλεόνια και ότι ο αριθμός των νετρονίων στον πυρήνα του, είναι διπλάσιος απ' τον αριθμό των πρωτονίων του. Να βρείτε τον ατομικό και τον μαζικό αριθμό αυτού

του στοιχείου. Επίσης να βρείτε τον ατομικό και τον μαζικό αριθμό ενός ισότοπου του Α που έχει στον πυρήνα του δύο νετρόνια περισσότερα.

Από το σχολικό βιβλίο : **38, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54.**

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1. • Η ατομική θεωρία διατυπώθηκε πρώτη φορά απ' τους αρχαίους Έλληνες φιλόσοφους Δημόκριτο και Λεύκιππο τον 5^ο π.χ. αιώνα.

- Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, διαιρώντας την ύλη τελικά θα φτάσουμε σε κάποια πολύ μικρά σωματίδια τα οποία δεν μπορούμε να χωρίσουμε άλλο, τα οποία ονομάστηκαν άτομα.

- Η λέξη άτομο προκύπτει από το α- το στερητικό και τη λέξη τομή, δηλαδή άτομο σημαίνει κάτι που δεν μπορεί να χωριστεί περαιτέρω.

- Η ατομική θεωρία ήρθε σε αντίθεση με τις απόψεις του Πλάτωνα και του Αριστοτέλη σύμφωνα με τις οποίες η ύλη μπορεί να διαιρείται συνεχώς.

- Η ατομική θεωρία ήρθε ξανά στην επιφάνεια από τον Άγγλο χημικό Dalton στις αρχές του 19^ο αιώνα.

2. • Πυρήνας ονομάζεται η πολύ μικρή περιοχή στην οποία είναι συγκεντρωμένα τα θετικά φορτία (πρωτόνια) του ατόμου.

- Η ύπαρξη μιας τέτοιας περιοχής διαπιστώθηκε από το Rutherford και τους μαθητές του το 1911 από την ερμηνεία των αποτελεσμάτων του περίφημου «πειράματος του Rutherford».

- Ο Rutherford πρότεινε το «πλανητικό μοντέλο» για το άτομο με βάση το οποίο αυτό είναι μικρογραφία του ηλιακού συστήματος, δηλαδή ο πυρήνας να βρίσκεται στο κέντρο σαν τον ήλιο και τα ηλεκτρόνια να περιστρέφονται σε κυκλικές τροχιές γύρω απ' αυτόν σαν τους πλανήτες. Το 1913 ο Bohr συμπλήρωσε το πρότυπο του Rutherford διατυπώνοντας την άποψη ότι τα ηλεκτρόνια δεν μπορούν να περιστρέφονται σε οποιοσδήποτε τροχιές αλλά μόνο σε καθορισμένες, τις ακτίνες των οποίων προσδιόρισε.

- Παρόλο που το πρότυπο του Bohr κατάφερε να εξηγήσει κάποια πειραματικά δεδομένα σε σχέση με το άτομο, απέτυχε να εξηγήσει κάποια άλλα γι' αυτό και απορρίφθηκε λίγα χρόνια αργότερα. Για την πλήρη θεωρητική εξήγηση του ατόμου χρειάστηκε μια πολύ ριζική αναθεώρηση των μέχρι τότε θεωριών η οποία οδήγησε στη διατύπωση της σύγχρονης θεωρίας που ονομάστηκε κβαντομηχανική ή κβαντική μηχανική. Η θεωρία αυτή στηρίζεται σε αρχές οι οποίες έρχονται σε αντίθεση με την κοινή λογική και γι' αυτό αφενός είναι δυσνόητη και αφετέρου δεν έγινε εύκολα αποδεκτή από την επιστημονική κοινότητα. Η μεγάλη της επιτυχία (σχεδόν

απόλυτη) στο να εξηγήσει και να προβλέψει τα φαινόμενα, την έχει καθιερώσει και σήμερα θεωρείται απ' τα μεγαλύτερα επιστημονικά επιτεύγματα.

3. Μπορεί να είναι άτομα (πχ το ήλιο και ο σίδηρος), μόρια (πχ οξυγόνο, νερό) ή ιόντα (χλωριούχο νάτριο).

4. CO₂ (διοξείδιο του άνθρακα): χημική ένωση γιατί το μόριο της αποτελείται από διαφορετικά είδη ατόμων (δύο άτομα οξυγόνου και ένα άτομο άνθρακα).

O₂ (οξυγόνο) : στοιχείο γιατί το μόριο του αποτελείται από ίδιο είδος ατόμων (δύο άτομα οξυγόνου).

O₃ (όζον) : στοιχείο γιατί το μόριο του αποτελείται από ίδιο είδος ατόμων (τρία άτομα οξυγόνου).

C₆H₁₂O₆ (γλυκόζη) : χημική ένωση γιατί το μόριο της αποτελείται από διαφορετικά είδη ατόμων (έξι άτομα άνθρακα, δώδεκα άτομα υδρογόνου και έξι άτομα οξυγόνου).

H₂ : στοιχείο γιατί το μόριο του αποτελείται από ίδιο είδος ατόμων (δύο άτομα υδρογόνου).

5. Ο πυρήνας ${}_{13}^{27}\text{Al}$ έχει Z=13 πρωτόνια και A-Z=27-13=14 νετρόνια.

Στα άτομα ο αριθμός των πρωτονίων είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων άρα στο άτομο ${}_{13}^{27}\text{Al}$ περιέχονται 13 ηλεκτρόνια.

Στο κατιόν Al^{3+} σε σχέση με το ουδέτερο άτομο έχουν απομακρυνθεί 3 ηλεκτρόνια, άρα υπάρχουν 13-3=10 ηλεκτρόνια.

6. Στο ιόν Ca²⁺ περιέχεται ο ίδιος αριθμός νετρονίων και 2 ηλεκτρόνια λιγότερα σε σχέση με το ουδέτερο άτομο Ca. Έτσι στο ουδέτερο άτομο Ca περιέχονται 18+2=20 ηλεκτρόνια και 20 νετρόνια. Αφού είναι ουδέτερο άρα στον πυρήνα του υπάρχουν επίσης 20 πρωτόνια (όσα και ηλεκτρόνια). Άρα A=20+20=40.

7. α.

| Στοιχείο | Z | A | Αριθμός ηλεκτρονίων | Αριθμός πρωτονίων | Αριθμός νετρονίων |
|----------|----|----|---------------------|-------------------|-------------------|
| A | 11 | 23 | 11 | 11 | 12 |
| B | 17 | 37 | 17 | 17 | 20 |
| Γ | 20 | 40 | 20 | 20 | 20 |
| Δ | 17 | 35 | 17 | 17 | 18 |

β. Η μάζα του ατόμου καθορίζεται απ' το μαζικό του αριθμό άρα η σειρά είναι : A<Δ<B<Γ

γ. Ισότοπα είναι τα στοιχεία που έχουν τον ίδιο ατομικά και διαφορετικό μαζικό αριθμό άρα είναι το Β με το Δ.

8. Έστω Z ο αριθμός των πρωτονίων του στοιχείου. Τότε έχουμε $Z+2Z=234$ άρα $3Z=234$ και τελικά $Z=78$. Έτσι το στοιχείο έχει 78 πρωτόνια και 156 νετρόνια και έτσι ο ατομικός του αριθμός είναι $Z=78$ και ο μαζικός $A=234$.

Το ισότοπο θα έχει τον ίδιο αριθμό πρωτονίων και $156+2=158$ νετρόνια, άρα έχει $Z=78$ και $A=236$.