



## Χημεία Β' Γυμνασίου

### Ερωτήσεις θεωρίας με απαντήσεις

#### 2.9 Υποατομικά σωματίδια –Ιόντα

##### 9-1. Ποια είναι τα «υποατομικά σωματίδια»:

1. **Τα πρωτόνια (p).** Κάθε πρωτόνιο είναι ένα θετικά φορτισμένο σωματίδιο με μία μονάδα θετικού ηλεκτρικού φορτίου (στοιχειώδες θετικό φορτίο).
2. **Τα νετρόνια (n).** Κάθε νετρόνιο είναι ένα ηλεκτρικά ουδέτερο σωματίδιο.
3. **Τα ηλεκτρόνια (e).** Κάθε ηλεκτρόνιο είναι ένα αρνητικά φορτισμένο σωματίδιο με φορτίο αντίθετο του πρωτονίου (μία μονάδα αρνητικού ηλεκτρικού φορτίου: στοιχειώδες αρνητικό φορτίο).

##### 9-2. Ποιο είναι το μέγεθος των υποατομικών σωματιδίων;

Τα πρωτόνια (p). Κάθε πρωτόνιο είναι ένα θετικά φορτισμένο σωματίδιο με μία μονάδα θετικού ηλεκτρικού φορτίου (στοιχειώδες θετικό φορτίο).

Η μάζα του νετρονίου είναι σχεδόν όση και η μάζα του πρωτονίου.

Το ηλεκτρόνιο έχει 1.836 φορές μικρότερη μάζα από το πρωτόνιο ή το νετρόνιο.

##### 9-3. Πώς τα υποατομικά σωματίδια δομούν το άτομο;

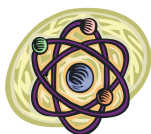
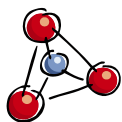
Όλη σχεδόν η μάζα του ατόμου είναι συγκεντρωμένη στο κέντρο του, που ονομάζεται πυρήνας. Ο πυρήνας καταλαμβάνει ένα ελάχιστο τμήμα του ατόμου. Αποτελείται από πρωτόνια και νετρόνια. Λόγω των πρωτονίων που περιέχει, ο πυρήνας είναι θετικά φορτισμένος.

Γύρω από τον πυρήνα κινούνται τα ηλεκτρόνια.

##### 9-4. Τι είναι το άτομο;

**Άτομο** λέγεται ένα σύστημα, που συγκροτείται από τον πυρήνα και τα ηλεκτρόνια που περιφέρονται γύρω του.

##### 9-5. Να εξηγήσετε γιατί λέμε ότι ένα άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο;





## Χημεία Β' Γυμνασίου

Τα ηλεκτρόνια ενός ατόμου είναι όσα και τα πρωτόνια του. Συνεπώς κάθε άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο, δηλαδή έχει φορτίο μηδέν.

**Παράδειγμα:** το άτομο του αζώτου που περιέχει 5 πρωτόνια και 5 ηλεκτρόνια έχει συνολικό φορτίο  $5(+) + 5(-) = 0$

### 9-6. Τι ονομάζεται ατομικός αριθμός;

**Ατομικός αριθμός** ονομάζεται ο αριθμός των πρωτονίων που υπάρχουν στο πυρήνα του ατόμου ενός στοιχείου.

Ο ατομικός αριθμός συμβολίζεται με **Z** και αποτελεί την ταυτότητα κάθε στοιχείου.

### 9-7. Τι ονομάζεται μαζικός αριθμός;

Ο συνολικός αριθμός των πρωτονίων και των νετρονίων του πυρήνα δείχνει τη μάζα του ατόμου, γι' αυτό λέγεται μαζικός αριθμός. Ο μαζικός αριθμός συμβολίζεται με **A**.

$$A = Z + N$$

**Εφαρμογή 1 :** Θα βρεθεί η δομή ενός ατόμου που έχει **A=23** και **Z=11**.

Ο ατομικός αριθμός **Z** δείχνει τόσο τον αριθμό των πρωτονίων όσο και τον αριθμό των ηλεκτρονίων. Επομένως το στοιχείο έχει 11 πρωτόνια και 11 ηλεκτρόνια.

**Για τα νετρόνια ισχύει:**

$$A = Z + N \Rightarrow N = A - Z \Rightarrow N = 23 - 11 = 12$$

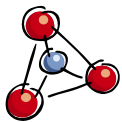
Άρα στον πυρήνα του ατόμου περιέχονται 11 πρωτόνια και 12 νετρόνια, ενώ γύρω από τον πυρήνα περιφέρονται 11 ηλεκτρόνια.

**Εφαρμογή 2:** Θα βρεθεί η δομή ενός ατόμου που έχει **Z=45** και τα νετρόνια του είναι κατά δύο περισσότερα από τα πρωτόνια.

Ο ατομικός αριθμός **Z** δείχνει τόσο τον αριθμό των πρωτονίων όσο και τον αριθμό των ηλεκτρονίων. Επομένως το στοιχείο έχει 45 πρωτόνια και 45 ηλεκτρόνια.

**Για τα νετρόνια ισχύει:**

$$N = Z + 2 = 45 + 2 = 47$$





## Χημεία Β' Γυμνασίου

Άρα στον πυρήνα του ατόμου περιέχονται 45 πρωτόνια και 47 νετρόνια, ενώ γύρω από τον πυρήνα περιφέρονται 45 ηλεκτρόνια.

### 9-8. Τι είναι τα ιόντα; Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται;

Όταν ένα άτομο κάτω από ορισμένες συνθήκες τα άτομα **παίρνουν ή χάνουν ηλεκτρόνια** και μετατρέπονται σε φορτισμένα σωματίδια, ονομάζονται **ιόντα**.

◆ Όταν ένα άτομο, αποβάλλει ηλεκτρόνια, αποκτά θετικό φορτίο, γιατί έχει περισσότερα πρωτόνια. **Το άτομο με θετικό φορτίο ονομάζεται κατιόν.**

◆ Αντίθετα, όταν το άτομο προσλάβει ηλεκτρόνια, αποκτά αρνητικό φορτίο, γιατί έχει περισσότερα ηλεκτρόνια από ότι πρωτόνια. **Το άτομο με αρνητικό φορτίο ονομάζεται ανιόν.**

**Εφαρμογή 3:** Να βρεθεί τι είδους ιόν σχηματίζεται κατά την απόσπαση ενός ηλεκτρονίου από το άτομο του νατρίου, που έχει ατομικό αριθμό  $Z = 11$ .

Το άτομο του νατρίου έχει 11 πρωτόνια άρα και 11 ηλεκτρόνια ( $Z = 11$ ). Μετά την απόσπαση του ενός ηλεκτρονίου έχει πλέον 10 ηλεκτρόνια. Το συνολικό φορτίο του ιόντος είναι:  $11(+) + 10(-) = 1(+)$ .

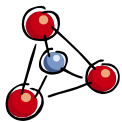
Πρόκειται επομένως για κατιόν με ένα στοιχειώδες θετικό φορτίο.

**Εφαρμογή 4:** Να βρεθεί τι είδους ιόν σχηματίζεται κατά την πρόσληψη δύο ηλεκτρονίων από το άτομο του οξυγόνου, που έχει ατομικό αριθμό  $Z = 8$ .

Το άτομο του οξυγόνου έχει 8 πρωτόνια άρα και 8 ηλεκτρόνια ( $Z = 8$ ). Μετά την πρόσληψη των δύο ηλεκτρονίων έχει πλέον 10 ηλεκτρόνια. Το συνολικό φορτίο του ιόντος είναι:  $8(+) + 10(-) = 2(-)$ .

Πρόκειται επομένως για ανιόν με δύο στοιχειώδη αρνητικά φορτία.

**Εφαρμογή 5:** Το ιόν του αργιλίου ( $Al^{3+}$ ) έχει φορτίο (+3) και ατομικό αριθμό





## Χημεία Β' Γυμνασίου

**Z=13. Πόσα ηλεκτρόνια υπάρχουν στο παραπάνω ιόν;**

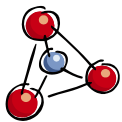
Το άτομο του αργιλίου έχει 13 πρωτόνια άρα και 13 ηλεκτρόνια ( $Z = 13$ ).

Το φορτίο του ιόντος είναι (+3) που δηλώνει ότι από το μόριο του ατόμου έχουν αποβληθεί 3 ηλεκτρόνια. Επομένως ο αριθμός των ηλεκτρονίων που υπάρχει στο κατιόν του αργιλίου είναι  $13-3=10$

**Εφαρμογή 6: Να υπολογιστεί το φορτίο του ιόντος του φωσφόρου (P) που έχει 15p και 18e.**

Το άτομο του φωσφόρου έχει 15 πρωτόνια άρα και 15 ηλεκτρόνια ( $Z = 15$ ).

Το ιόν του φωσφόρου έχει  $18-15=3$  περισσότερα αρνητικά φορτία. Επομένως το φορτίο του φωσφόρου είναι αρνητικά φορτισμένο δηλαδή είναι ανιόν και έχει φορτίο (-3).



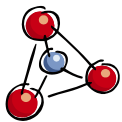


## Χημεία Β' Γυμνασίου

### Ερωτήσεις κατανόησης και Προβλήματα

#### 9-9. Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

1. Το άτομο αποτελείται από δύο περιοχές από τον ..... και τα ..... που περιφέρονται γύρω από τον .....
2. Ο Πυρήνας του ατόμου καταλαμβάνει μία πάρα πολύ μικρή περιοχή και συγκροτείται από δύο είδη υποατομικών σωματιδίων, τα ..... και τα .....
3. Το ..... είναι υποατομικό σωματίδιο που φέρει το στοιχειώδες θετικό ηλεκτρικό φορτίο, δηλαδή τη μικρότερη ..... φορτίου της φύσης (+1).
4. Το ..... είναι υποατομικό σωματίδιο ηλεκτρικά ουδέτερο.
5. Η μάζα των πρωτονίων και των νετρονίων είναι σχεδόν .....
6. Γύρω από τον πυρήνα κινούνται τα .....
7. Κάθε ηλεκτρόνιο φέρει το στοιχειώδες ..... ηλεκτρικό φορτίο.
8. Σε κάθε άτομο ο αριθμός των ..... είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων.
9. Ατομικός αριθμός ονομάζεται ο αριθμός των ..... που υπάρχουν στο πυρήνα ενός ατόμου.
10. Το άθροισμα των ..... (  $Z$  ) και των ..... (  $N$  ) που υπάρχουν στο πυρήνα ενός ατόμου ονομάζεται μαζικός αριθμός
11. Ο ..... αριθμός συμβολίζεται με το γράμμα  $A$
12. Όταν ένα άτομο, κάτω από ορισμένες συνθήκες, αποβάλλει ηλεκτρόνια, αποκτά ..... φορτίο, γιατί έχει περισσότερα πρωτόνια.
13. Το άτομο με θετικό φορτίο ονομάζεται .....
14. Όταν το άτομο προσλάβει ηλεκτρόνια, αποκτά ..... φορτίο, γιατί έχει περισσότερα ηλεκτρόνια από ότι πρωτόνια.
15. Το άτομο με αρνητικό φορτίο ονομάζεται .....
16. Τα άτομα που έχουν είτε αρνητικό είτε θετικό φορτίο ονομάζονται





## Χημεία Β' Γυμνασίου

.....

**9-10. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση**

1. Όταν σ' ένα άτομο χημικού στοιχείου ο αριθμός των πρωτονίων είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων, τότε το άτομο είναι:

- A. θετικά φορτισμένο
- B. αρνητικά φορτισμένο
- Γ. αφόρτιστο
- Δ. ουδέτερο

2. Όταν ένα άτομο είναι θετικά φορτισμένο, τα ηλεκτρόνια είναι

- A. περισσότερα από τα πρωτόνια
- B. λιγότερα από τα πρωτόνια
- Γ. ίσα από τα πρωτόνια
- Δ. ίσα με τα νετρόνια

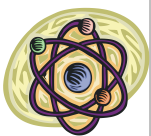
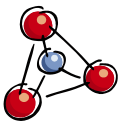
3. Όταν ένα άτομο είναι αρνητικά φορτισμένο, τα ηλεκτρόνια

- A. περισσότερα από τα πρωτόνια
- B. λιγότερα από τα πρωτόνια
- Γ. ίσα από τα πρωτόνια
- Δ. ίσα με τα νετρόνια

4. Ένα άτομο φορτίζεται θετικά:

- A. με αποβολή πρωτονίων
- B. με πρόσληψη πρωτονίων
- Γ. με αποβολή ηλεκτρονίων
- Δ. με πρόσληψη ηλεκτρονίων

5. Ένα άτομο φορτίζεται αρνητικά:





## Χημεία Β' Γυμνασίου

- A. με αποβολή πρωτονίων
- B. με πρόσληψη πρωτονίων
- Γ. με αποβολή ηλεκτρονίων
- Δ. με πρόσληψη ηλεκτρονίων

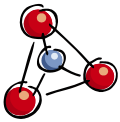
10. Ένα άτομο φορτίζεται αρνητικά. Αυτό σημαίνει ότι:

- A. Το άτομο προσέλαβε ηλεκτρόνια.
- B. Το άτομο απέβαλε πρωτόνια.
- Γ. Τα ηλεκτρόνια που προσέλαβε, είναι περισσότερα από τα πρωτόνια που απέβαλε.

Ποια πρόταση είναι σωστή;

### 9-11. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες

1. Το άτομο αποτελείται από δύο περιοχές, τον πυρήνα και τα ηλεκτρόνια που περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα.
2. Το πρωτόνιο είναι υποατομικό σωματίδιο που φέρει το στοιχειώδες θετικό ηλεκτρικό φορτίο, δηλαδή τη μικρότερη ποσότητα φορτίου της φύσης .
3. Το νετρόνιο είναι υποατομικό σωματίδιο ηλεκτρικά ουδέτερο.
4. Το άτομο αποτελείται από δύο περιοχές, τον πυρήνα και τα πρωτόνια που περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα.
5. Ο πυρήνας του ατόμου καταλαμβάνει μία πάρα πολύ μικρή περιοχή και συγκροτείται από δύο είδη υποατομικών σωματιδίων, τα ηλεκτρόνια και τα νετρόνια
6. Η μάζα των πρωτονίων και των νετρονίων είναι σχεδόν ίση.
7. Η μάζα των πρωτονίων και των ηλεκτρονίων είναι σχεδόν ίση.
8. Σε κάθε άτομο ο αριθμός των πρωτονίων είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων.
9. Ατομικός αριθμός ονομάζεται ο αριθμός των πρωτονίων που υπάρχουν στο πυρήνα ενός ατόμου.





## Χημεία Β' Γυμνασίου

10. Το άθροισμα των πρωτονίων (  $Z$  ) και των νετρονίων (  $N$  ) που υπάρχουν στο πυρήνα ενός ατόμου ονομάζεται μαζικός αριθμός και συμβολίζεται με το γράμμα  $A$
11. Όταν ένα άτομο, κάτω από ορισμένες συνθήκες, αποβάλλει πρωτόνια, αποκτά θετικό φορτίο, γιατί έχει περισσότερα ηλεκτρόνια.
12. Το άτομο με θετικό φορτίο ονομάζεται κατιόν.
13. Όταν το άτομο προσλάβει ηλεκτρόνια, αποκτά αρνητικό φορτίο, γιατί έχει περισσότερα ηλεκτρόνια από ότι πρωτόνια.
14. Το άτομο με αρνητικό φορτίο ονομάζεται κατιόν.

### 9-12. ΑΛΥΤΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ατομικός αριθμός  $Z$  ενός στοιχείου είναι ο αριθμός των πρωτονίων που περιέχονται στον πυρήνα του ατόμου του. Πόσα πρωτόνια ( $p$ ) περιέχονται στον πυρήνα του ατόμου σε καθένα από τα παρακάτω στοιχεία;

$$C(Z=6), Na(Z=11), S(Z=16).$$

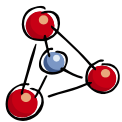
2. Μαζικός αριθμός  $A$  είναι ο αριθμός των πρωτονίων και των νετρονίων του πυρήνα. Το χημικό στοιχείο  $Na$  έχει  $A=23$  και  $Z=11$ . Να υπολογιστεί ο αριθμός  $N$  των νετρονίων που περιέχονται στον πυρήνα του ατόμου του  $Na$ .

3.

4. Το ηλεκτρικό φορτίο ενός ιόντος, κατιόντος (θετικού) ή ανιόντος (αρνητικού) ισούται με τη διαφορά αριθμού πρωτονίων του πυρήνα και αριθμού ηλεκτρονίων γύρω από τον πυρήνα. Το ιόν του ασβεστίου ( $Ca$ ) έχει 20 πρωτόνια ( $p$ ) και 18 ηλεκτρόνια ( $e$ ). Ποιο είναι το φορτίο του παραπάνω ιόντος;

5. Για ένα άγνωστο στοιχείο  $X$  βρέθηκε πειραματικά ότι ο πυρήνας του ατόμου του περιέχει 15 πρωτόνια και 16 νετρόνια. Επίσης βρέθηκε ότι το άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο. Ποιος είναι ο μαζικός αριθμός του στοιχείου και πόσα ηλεκτρόνια υπάρχουν στο άτομό του;

6. Το ιόν του σιδήρου ( $Fe^{3+}$ ) έχει φορτίο (+3). Τι φορτίο θα έχει όταν πάρει  $1e$ ;
7. Να υπολογιστεί το φορτίο του ιόντος του αζώτου ( $N$ ), που έχει 7 $p$  και 10 $e$ .







## Χημεία Β' Γυμνασίου

8. Το άτομο του στοιχείου οξυγόνου (O) έχει 8p και 8e. Πόσα ηλεκτρόνια πρέπει να πάρει, για να αποκτήσει φορτίο (-2);
9. Το ιόν του αργιλίου ( $Al^{3+}$ ) έχει φορτίο (+3). Τι φορτίο θα έχει όταν πάρει 3e;
10. Το χημικό στοιχείο κάλιο (K) έχει μαζικό αριθμό 39 και ατομικό αριθμό 19. Να υπολογιστεί ο αριθμός νετρονίων, που περιέχονται στον πυρήνα του ατόμου του K.
11. Τα νετρόνια, που περιέχονται στον πυρήνα του ατόμου κάποιου στοιχείου X είναι κατά τρία περισσότερα από τα πρωτόνια. Αν ο αριθμός του στοιχείου X είναι 43, ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του.
12. Το άτομο του στοιχείου θείου (S) έχει 16p και 16e. Πόσα ηλεκτρόνια πρέπει να πάρει, για να αποκτήσει φορτίο (-2);
13. Να υπολογιστεί ο αριθμός των πρωτονίων, νετρονίων και ηλεκτρονίων που περιέχει καθένα από τα ιόντα  $Mg^{+2}$ ,  $B^{+3}$ ,  $F^{-1}$ ,  $S^{+2}$ .
14. Το ιόν του αργιλίου (Al) έχει 13 πρωτόνια (p) και 10 ηλεκτρόνια (e). Ποιο είναι το φορτίο του παραπάνω ιόντος;

### 9-13. Να συμπληρώσετε σωστά τον παρακάτω πίνακα:

Στοιχείο	Σύμβολο	Z	A	p	n	e
Υδρογόνο		1	1			
άνθρακας		6			6	
Οξυγόνο			16	8		
	F			19	9	
	Cl	17	35			
βρώμιο			81		46	
χαλκός		29	59			
νέο		10	22			
χρώμιο		24	52			





## Χημεία Β' Γυμνασίου

9-14. Δίνονται τα παρακάτω στοιχεία με τους ατομικούς και μαζικούς αριθμούς τους. Να βρείτε τον αριθμό των πρωτονίων ηλεκτρονίων και νετρονίων τους.

Στοιχείο	A	Z	p	e
Mg	24	12		
B	11	5		
F	19	9		
S	32	16		

9-15. Να υπολογιστεί ο αριθμός των πρωτονίων ,νετρονίων και ηλεκτρονίων που περιέχει καθένα από τα παρακάτω ιόντα.

Στοιχείο	A	Z	p	e
Mg <sup>+2</sup>	24	12		
B <sup>+3</sup>	11	5		
F <sup>-1</sup>	19	9		
S <sup>-2</sup>	32	16		

