

Ερωτήσεις Ανάπτυξης

1. Δίνεται ότι: $^{40}_{20}\text{Ca}$. Να μεταφέρετε στην κόλλα σας συμπληρωμένο τον παρακάτω πίνακα που αναφέρεται στο άτομο του ασβεστίου:

		ΣΤΙΒΑΔΕΣ			
	νετρόνια	K	L	M	N
Ca					2

2. Τι είδους δεσμός αναπτύσσεται μεταξύ του ^{19}K και του φθορίου, ^9F , ιοντικός ή ομοιοπολικός; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας περιγράφοντας τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού.
3. Δίνονται: υδρογόνο, ^1H , άζωτο, ^7N
- α) Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο του αζώτου.
 β) Να αναφέρετε το είδος των δεσμών (ιοντικός ή ομοιοπολικός) μεταξύ ατόμων υδρογόνου και αζώτου στη χημική ένωση NH_3 .
 γ) Να περιγράψετε τον τρόπο σχηματισμού των δεσμών και να γράψετε τον ηλεκτρονιακό τύπο αυτής της χημικής ένωσης.
4. Δίνονται δύο ζεύγη στοιχείων.
 α) ^{12}Mg και ^8O και β) ^8O και ^{16}S
 Σε ποιο ζεύγος τα στοιχεία έχουν παρόμοιες (ανάλογες) χημικές ιδιότητες; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
5. Δίνονται δύο ζεύγη στοιχείων.
 α) ^{10}Ne και ^8O και β) ^8O και ^{16}S
 Σε ποιο ζεύγος τα στοιχεία ανήκουν στην ίδια περίοδο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
6. Δίνονται: υδρογόνο, ^1H και οξυγόνο, ^8O .
 α) Να γράψετε την κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το άτομο του οξυγόνου.
 β) Να αναφέρετε το είδος των δεσμών (ιοντικό ή ομοιοπολικό) μεταξύ ατόμων υδρογόνου και ατόμων οξυγόνου στο μόριο της χημικής ένωσης: H_2O .
7. Να γράψετε τους υπολογισμούς σας για τον προσδιορισμό του αριθμού οξείδωσης του χλωρίου, Cl, στη χημική ένωση HClO_3 .
8. Ένα στοιχείο A, ανήκει στην 1η (IA) ομάδα και στην 3η περίοδο.
 α) Να δείξετε ότι ο ατομικός αριθμός του είναι 11.
 β) Να εξηγήσετε τον τρόπο σχηματισμού της ένωσης μεταξύ των στοιχείων A και του ^9F και να γράψετε τον χημικό τύπο της ένωσης. Να χαρακτηρίσετε την ένωση ως ομοιοπολική ή ιοντική.
9. Να αναφέρετε δυο διαφορές μεταξύ ομοιοπολικών και ιοντικών ενώσεων.
10. Δίνονται τα χημικά στοιχεία: ^9F και ^{19}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}K είναι μέταλλο ή αμέταλλο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
11. Ποιος είναι ο αριθμός των πρωτονίων, νετρονίων και ηλεκτρονίων για τα ιόντα $^{25}_{12}\text{Mg}^{2+}$, $^{15}_7\text{N}^{3-}$
12. Ο αριθμός οξείδωσης του αζώτου, N στην ένωση HNO_3 είναι :
 α) +5 β) -5 γ) 0
 Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

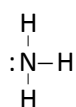
24. Εξηγήστε γιατί το ${}_{12}\text{Mg}$ εμφανίζεται στις ενώσεις του ως ιόν με φορτίο 2+.
25. Να βρείτε τον ατομικό αριθμό του 2ου μέλους της ομάδας των αλογόνων και να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή του.
26. Εξηγήστε γιατί το ${}_{11}\text{Na}$ αποβάλλει ηλεκτρόνια δυσκολότερα από το ${}_{19}\text{K}$.
27. Δίνεται για το άτομο του αζώτου: ${}_{7}\text{N}$. Να περιγράψετε τον τρόπο σχηματισμού του δεσμού στο μόριο του αζώτου, N_2 .

Απαντήσεις

1.	ΣΤΙΒΑΔΕΣ				
	νετρόνια	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>N</i>
Ca	20	2	8	8	2

2. Ο δεσμός μεταξύ K και F είναι ιοντικός
 Η δομή του ${}_{19}\text{K}$ σε στιβάδες είναι: K(2), L(8), M(8), N(1) ενώ του ${}_{9}\text{F}$ είναι: K(2), L(7). Λόγω της δομής του το K είναι ηλεκτροθετικό στοιχείο ενώ το F ηλεκτραρνητικό. Το K αποβάλλει ένα ηλεκτρόνιο και μετατρέπεται σε κατιόν με δομή ευγενούς αερίου: K(2), L(8), M(8). Το F προσλαμβάνει το ηλεκτρόνιο και μετατρέπεται σε ανιόν με δομή ευγενούς αερίου K(2), L(8).

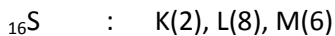
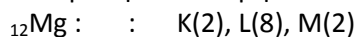
3. α) Υδρογόνο ${}_{1}\text{H}$: K(1), άζωτο ${}_{7}\text{N}$: K(2), L(5)
 β) Το είδος των δεσμών μεταξύ υδρογόνου και αζώτου είναι ομοιοπολικός.
 γ) Λόγω της δομής τους, και το H και το N είναι ηλεκτραρνητικά στοιχεία. Έτσι, ένα ηλεκτρόνιο του ατόμου του N σχηματίζει ομοιοπολικό δεσμό με ένα ηλεκτρόνιο του H. Αυτό πραγματοποιείται με τρία συνολικά άτομα H έτσι ώστε το άτομο του N να αποκτήσει ηλεκτρονιακή δομή ευγενούς αερίου K(2), L(8). Παρομοίως και το H αποκτά δομή ευγενούς αερίου K(2).



Ηλεκτρονιακός τύπος αμμωνίας

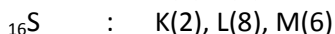
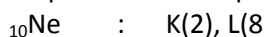
4. Παρόμοιες χημικές ιδιότητες έχουν τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα. Στην ίδια ομάδα ανήκουν εκείνα τα στοιχεία που έχουν το ίδιο πλήθος ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα.

Κάνουμε την κατανομή σε στιβάδες των ηλεκτρονίων των ατόμων:



Παρατηρούμε ότι ίδιο πλήθος ηλεκτρονίων έχουν τα άτομα O και S. Επομένως το σωστό ζεύγος είναι το (β).

5. Ο αριθμός της περιόδου στην οποία ανήκει ένα στοιχείο, δείχνει τον αριθμό των στιβάδων στις οποίες έχουν κατανεμηθεί τα ηλεκτρόνια του. Γράφουμε την κατανομή σε στιβάδες των ηλεκτρονίων των ατόμων:

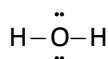


Από τις κατανομές φαίνεται ότι τα στοιχεία O και Ne έχουν δύο (2) στιβάδες, άρα ανήκουν στην ίδια περίοδο (δεύτερη).

6. α) ${}_{8}\text{O}$: K(2), L(6)

β) Στο μόριο της χημικής ένωσης H_2O το είδος του δεσμού μεταξύ υδρογόνου και οξυγόνου είναι ομοιοπολικός.

γ) Το άτομο του υδρογόνου έχει δομή K(1). Και το υδρογόνο και το οξυγόνο είναι ηλεκτραρνητικά στοιχεία. Έτσι ένα ηλεκτρόνιο του ατόμου του οξυγόνου ενώνεται με το ηλεκτρόνιο του ατόμου του O και σχηματίζεται ομοιοπολικό δεσμό. Αυτό επαναλαμβάνεται και με ένα δεύτερο άτομο υδρογόνου. Έτσι το άτομο του οξυγόνου έχει συνολικά 8 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα (δομή ευγενούς αερίου) και το υδρογόνο 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα (δομή ευγενούς αερίου). Ο ηλεκτρονιακός τύπος του νερού είναι:



7. Ο αριθμός οξείδωσης του H είναι +1 και του οξυγόνου -2. Έστω ότι ο αριθμός οξείδωσης του Cl είναι x . Θα έχουμε:
 $1 \cdot (+1) + 1 \cdot x + 3 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow 1 + x - 6 = 0 \Rightarrow x - 5 = 0 \Rightarrow x = 5$
 Επομένως ο αριθμός οξείδωσης του Cl είναι +5.

8. α) Αφού τα στοιχεία A ανήκει στην τρίτη περίοδο, τα ηλεκτρόνια του θα κατανομούνται στις στοιβάδες K, L και M. Αφού ανήκει στην 1η κύρια ομάδα, η τελευταία στοιβάδα θα έχει 1 ηλεκτρόνιο. Επομένως, η δομή του στοιχείου θα είναι K(2), L(8), M(1). Άρα το στοιχείο θα έχει 11 ηλεκτρόνια και επομένως 11 πρωτόνια. Δηλαδή ο ατομικός του αριθμός θα είναι 11.
 β) Η δομή του στοιχείου ${}_9\text{F}$ θα είναι: K(2), L(7). Το στοιχείο A έχοντας 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική του στοιβάδα είναι ηλεκτροθετικό ενώ το F ηλεκτραρνητικό. Επομένως σχηματίζουν ιοντικό δεσμό. Το A αποβάλλει 1 ηλεκτρόνιο και μετατρέπεται σε κατιόν (A^+) ενώ το F προσλαμβάνει το ηλεκτρόνιο και μετατρέπεται σε ανιόν (F^-). Ο χημικός τύπος της ένωσης θα είναι AF, και η ένωση θα είναι ιοντική.

9. Οι ομοιοπολικές ενώσεις αποτελούνται από μόρια ενώ οι ιοντικές ενώσεις αποτελούνται ιόντα που σχηματίζουν κρυσταλλικό πλέγμα.
 Οι ιοντικές ενώσεις είναι στερεά με υψηλά σημεία τήξης, ενώ οι ομοιοπολικές ενώσεις είναι υγρά, αέρια ή στερεά με χαμηλά σημεία τήξης.

10. α) ${}_{19}\text{K}$: K(2), L(8), M(8), N(1)
 ${}_9\text{F}$: K(2), L(7)
 β) Το K έχει τέσσερις στοιβάδες, άρα ανήκει στην τέταρτη περίοδο. Στην τελευταία στοιβάδα έχει ένα ηλεκτρόνιο, επομένως ανήκει στην πρώτη κύρια ομάδα (IA).
 Ανάλογα το F ανήκει στην δεύτερη περίοδο, και στην έβδομη κύρια ομάδα (VIIA).
 γ) Το K ως στοιχείο της IA ομάδας ανήκει στην ομάδα των αλκαλίων, τα οποία είναι δραστικά μέταλλα. Επομένως το K ανήκει στα μέταλλα.
 Επίσης στο K, επειδή έχει ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στοιβάδα, είναι ηλεκτροθετικό στοιχείο. Τα ηλεκτροθετικά στοιχεία είναι μέταλλα. Επομένως και το K ανήκει στα μέταλλα.

11. Ιόν ${}_{12}^{25}\text{Mg}^{2+}$
 Ο ατομικός αριθμός είναι 12, επομένως έχει 12 πρωτόνια.
 Ο μαζικός αριθμός είναι 25. Επομένως αν αφαιρέσουμε από τον μαζικό αριθμό το πλήθος των πρωτονίων θα βρούμε το πλήθος των νετρονίων. Άρα: $25 - 12 = 13$ νετρόνια.
 Το άτομο του Mg έχει 12 ηλεκτρόνια (όσα και τα πρωτόνια). Το θετικό ιόν με φορτίο +2, έχει χάσει 2 ηλεκτρόνια. Επομένως θα έχει 10 ηλεκτρόνια.

Παρομοίως για το ιόν ${}_{7}^{15}\text{N}^{3-}$ θα έχουμε:

Πρωτόνια	7
Νετρόνια	$15 - 7 = 8$
Ηλεκτρόνια	$7 + 3 = 10$

12. Ο αριθμός οξείδωσης του O είναι -2. Έστω ότι ο αριθμός οξείδωσης του C είναι x . Θα έχουμε
 $1 \cdot x + 3 \cdot (-2) = -2 \Rightarrow x - 6 = -2 \Rightarrow x = 6 - 2 \Rightarrow x = 4$

13.

στοιχείο	ατομικός αριθμός	μαζικός αριθμός	αριθμός ηλεκτρονίων	αριθμός πρωτονίων	αριθμός νετρονίων
X	11	23	11	11	12
Y	17	37	17	17	20
Z	17	35	17	17	18

Από τα παραπάνω στοιχεία, ισότοπα είναι τα Y και Z, διότι έχουν τον ίδιο ατομικό αριθμό αλλά διαφορετικό μαζικό αριθμό. (Η αλλιώς, έχουν το ίδιο πλήθος πρωτονίων αλλά διαφορετικό πλήθος νετρονίων).

14. Ο αριθμός οξείδωσης του Η είναι +1 και του Ο είναι -2. Έστω ότι ο αριθμός οξείδωσης του Ν είναι x . Θα έχουμε
 $1 \cdot (+1) + x + 3 \cdot (-2) = 0 \Rightarrow 1 + x - 6 = 0 \Rightarrow x - 5 = 0 \Rightarrow x = 5$
 Επομένως σωστή επιλογή είναι η **(γ)**.
15. Για να συγκρίνουμε το μέγεθος των ατόμων, πρέπει να γνωρίζουμε την ηλεκτρονιακή τους δομή
α) ${}_7\text{N}$: Κ(2), L(5) και ${}_{15}\text{P}$: Κ(2), L(8), Μ(5). Το άτομο ${}_{15}\text{P}$ έχει τρεις στιβάδες ενώ το ${}_7\text{N}$ δύο. Επομένως το άτομο ${}_{15}\text{P}$ έχει μεγαλύτερη ακτίνα.
β) ${}_{19}\text{K}$: Κ(2), L(8), Μ(8), Ν(1) και ${}_{20}\text{Ca}$: Κ(2), L(8), Μ(8), Ν(2). Τα άτομα έχουν το ίδιο πλήθος στιβάδων. Μεγαλύτερη ατομική ακτίνα έχει αυτό που έχει μικρότερο ατομικό αριθμό. Επομένως μεγαλύτερη ατομική ακτίνα έχει το ${}_{19}\text{K}$.
16. **α)** ${}_{16}\text{S}$: Κ(2), L(8), Μ(6) και ${}_1\text{H}$: Κ(1)
β) ${}_{16}\text{S}$: Τρίτη περίοδος και 6^{n} κύρια ομάδα (VIA)
 ${}_1\text{H}$: Πρώτη περίοδος και 1^{n} κύρια ομάδα (IA)
γ) Και το Η και το S είναι ηλεκτραρνητικά στοιχεία. Επομένως σχηματίζουν ομοιοπολικούς δεσμούς όταν ενώνονται προς σχηματισμό ένωσης. Οι ομοιοπολικές ενώσεις σχηματίζουν μόρια και όχι κρυστάλλους όπως οι ιοντικές.
17. Στο συγκεκριμένο ισότοπο ο C έχει ατομικό αριθμό 6. Επομένως έχει 6 πρωτόνια. Αφού τα νετρόνια είναι ίσα με τα πρωτόνια, τα νετρόνια θα είναι 6. Άρα ο μαζικός αριθμός (άθροισμα πρωτονίων και νετρονίων) θα είναι 12.
18. Εκτός από τη στιβάδα Κ που χωρά μόνο 2 ηλεκτρόνια, όλες οι άλλες στιβάδες μπορούν να έχουν μέχρι 8 ηλεκτρόνια.
19. Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων δίνεται από τη σχέση $2n^2$ όπου n ο κύριος κβαντικός αριθμός. Επομένως
- | Στιβάδα | Κύριος κβαντικός αριθμός | Μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων |
|---------|--------------------------|------------------------------|
| Κ | 1 | 2 |
| Λ | 2 | 8 |
| Μ | 3 | 18 |
| Ν | 4 | 32 |
20. Λανθασμένες είναι οι **(β)**, **(γ)** και **(δ)**.
 ${}_{11}\text{Na}$: Κ(2), L(8), Μ(1)
 ${}_3\text{Li}$: Κ(2), L(1)
 ${}_{17}\text{Cl}$: Κ(2), L(8), Μ(7)
21. **α)** Εξωτερική στιβάδα του στοιχείου είναι η Μ. Επομένως το στοιχείο έχει τρεις στιβάδες. Αφού στη στιβάδα Μ έχει 6 ηλεκτρόνια, η δομή του θα είναι: Κ(2), L(8), Μ(6). Αφού έχει 16 ηλεκτρόνια, θα έχει και 16 πρωτόνια. Άρα ο ατομικός αριθμός είναι 16.
β) Το στοιχείο θα ανήκει στην 6^{n} κύρια ομάδα (VIA) αφού έχει 6 ηλεκτρόνια στην εξωτερική του στιβάδα. Θα είναι στην τρίτη περίοδο, αφού τα ηλεκτρόνιά του κατανέμονται σε 3 στιβάδες.
22. Η δομή του στοιχείου Σ είναι: Κ(2), L(8), Μ(7). Το στοιχείο είναι ηλεκτραρνητικό, οπότε σχηματίζει ομοιοπολικό δεσμό. Επειδή μπορεί να σχηματίσει μόνο έναν ομοιοπολικό δεσμό, η χημική ένωση μεταξύ των ατόμων του Cl θα έχει τύπο Cl-Cl, δηλαδή Cl₂.

- 23.** Το σημείο τήξης και η αγωγιμότητα των χημικών ενώσεων εξαρτάται από το αν είναι ιοντικές ή ομοιοπολικές.
Ελέγχουμε τι είδους χημική ένωση κάνουν τα στοιχεία.
 $_{19}\text{K}$: K(2), L(8), M(8), N(1)
 $_{17}\text{Cl}$: K(2), L(8), M(7)
Το στοιχείο K είναι ηλεκτροθετικό ενώ το Cl είναι ηλεκτραρνητικό. Επομένως σχηματίζουν ιοντική ένωση. Και ως ιοντική ένωση θα παρουσιάζει **(α)** υψηλό σημείο τήξης ενώ τα υδατικά διαλύματά της θα **(β)** άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα.
- 24.** Η ηλεκτρονιακή δομή του $_{12}\text{Mg}$ είναι: K(2), L(8), M(2). Παρατηρούμε ότι το Mg αποβάλλοντας δύο ηλεκτρόνια, αποκτά δομή ευγενούς αερίου. Έτσι γιατί το $_{12}\text{Mg}$ εμφανίζεται στις ενώσεις του ως ιόν με φορτίο $2+$.
- 25.** Η ομάδα των αλογόνων είναι η έβδομη. Σε αυτή την ομάδα τα στοιχεία έχουν στην εξωτερική τους στοιβάδα 7 ηλεκτρόνια. Επομένως το πρώτο στοιχείο της ομάδας θα έχει δομή K(2), L(7) ενώ το δεύτερο στοιχείο στην αμέσως επόμενη περίοδο θα έχει δομή K(2), L(8), M(7). Άρα ο ατομικός του αριθμός θα είναι 17.
- 26.** Η δομή του $_{11}\text{Na}$ είναι K(2), L(8), M(1) ενώ του $_{19}\text{K}$ είναι K(2), L(8), M(8), N(1). Το Na επειδή έχει λιγότερες στοιβάδες έλκει με ισχυρότερη δύναμη το ηλεκτρόνιο της εξωτερικής στοιβάδας απ' ότι το K. Επομένως το Na αποβάλλει δυσκολότερα ηλεκτρόνια απ' ότι το K.
- 27.** Η δομή του $_7\text{N}$ είναι: K(2), L(5). Προκύπτει ότι το N είναι ηλεκτραρνητικό άτομο και επομένως θα σχηματίζει ομοιοπολικό δεσμό. Με κάθε ομοιοπολικό δεσμό, ένα άτομο αποκτά 1 ηλεκτρόνιο επιπλέον. Για να αποκτήσει εξωτερική στοιβάδα ευγενούς αερίου θα πρέπει να σχηματίσει 3 ομοιοπολικούς δεσμούς. Επομένως το N_2 θα είναι :N≡N: .