

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΗΜΙΚΟΙ ΔΕΣΜΟΙ

2.1. Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

Στις παρακάτω ερωτήσεις (1-24) να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ο μέγιστος αριθμός ηλεκτρονίων που μπορεί να τοποθετηθεί στη στιβάδα P είναι:

- α. 72, όπως προκύπτει από τον τύπο $2n^2$
- β. 8, επειδή είναι πάντα εξωτερική στιβάδα
- γ. 32, επειδή τόσα στοιχεία έχει η 6η περίοδος του Π.Π.
- δ. 18

2. Η εξωτερική στιβάδα οποιουδήποτε ατόμου είναι:

- α. η Q
- β. αυτή που έχει 8 ηλεκτρόνια
- γ. από τις στιβάδες που έχουν ηλεκτρόνια, εκείνη η οποία αντιστοιχεί στη μέγιστη τιμή του αριθμού n
- δ. αυτή που χαρακτηρίζεται από τη λιγότερη ενέργεια

3. Η εξωτερική στιβάδα του ατόμου ενός στοιχείου X έχει 7 ηλεκτρόνια.

Ο ατομικός αριθμός αυτού του στοιχείου μπορεί να είναι:

- α. 7
- β. 35
- γ. 127
- δ. 67

4. Η εξωτερική στιβάδα του ατόμου ενός στοιχείου Ψ έχει 4 ηλεκτρόνια.

Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Ψ δε μπορεί να είναι:

- α. 32
- β. 14
- γ. 50
- δ. 24

5. Η θέση ενός στοιχείου στον περιοδικό πίνακα καθορίζεται από:

- α. το ατομικό του βάρος
- β. τον αριθμό των ηλεκτρονικών του στιβάδων
- γ. τον ατομικό του αριθμό
- δ. τον αριθμό των ηλεκτρονίων της εξωτερικής του στιβάδας
- ε. από άλλους παράγοντες

6. Η θέση ενός στοιχείου στον περιοδικό πίνακα μας δίνει πληροφορίες:

- α. για τις ιδιότητες του στοιχείου
- β. για τους μαζικούς αριθμούς των ισοτόπων του
- γ. για την προέλευσή του
- δ. για όλα τα παραπάνω.

7. Από τα στοιχεία $\Sigma_1, \Sigma_2, \Sigma_3, \Sigma_4$ και Σ_5 με αντίστοιχους ατομικούς αριθμούς 16, 12, 8, 20 και 36, τα ζεύγη που έχουν παρόμοιες ιδιότητες είναι:

- α. το (Σ_1, Σ_5) και το (Σ_2, Σ_3) γ. το (Σ_1, Σ_2) και το (Σ_2, Σ_4)
 β. το (Σ_1, Σ_3) και το (Σ_2, Σ_4) δ. το (Σ_1, Σ_3) και το (Σ_4, Σ_5)

8. Το μαγνήσιο (Mg) βρίσκεται στην 3η περίοδο του περιοδικού πίνακα, ενώ το ιόν αυτού Mg^{2+} έχει δομή ευγενούς αερίου. Με βάση τα δεδομένα αυτά προκύπτει για το μαγνήσιο ότι:

- α. έχει ατομικό αριθμό 12 και βρίσκεται στην VI_A ομάδα του Π.Π.
 β. έχει ατομικό αριθμό 8 και βρίσκεται στην II_A ομάδα του Π.Π.
 γ. έχει ατομικό αριθμό 16 και βρίσκεται στην IV_A ομάδα
 δ. έχει ατομικό αριθμό 12 και βρίσκεται στην II_A ομάδα του Π.Π.

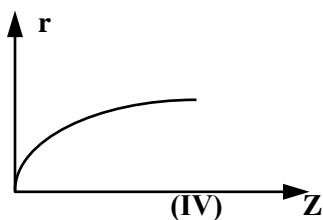
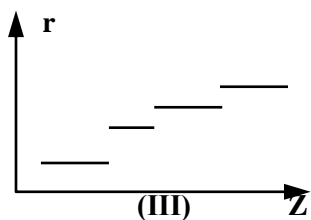
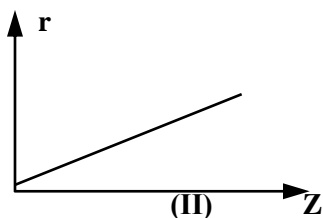
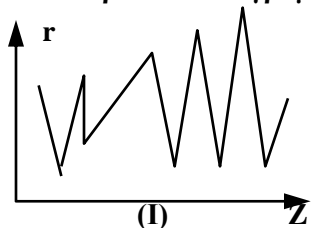
9. Αν τα ιόντα A^+ και B^{3-} έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το ευγενές αέριο Ar ($Z=18$), τότε τα στοιχεία A και B βρίσκονται:

- α. στην ίδια περίοδο και σε διαφορετική ομάδα του Π.Π.
 β. στην ίδια ομάδα και σε διαφορετική περίοδο
 γ. σε διαφορετική ομάδα και σε διαφορετική περίοδο
 δ. στην ίδια ομάδα και στην ίδια περίοδο του Π.Π.

10. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρεται στον σύγχρονο περιοδικό πίνακα είναι λανθασμένη;

- α. Τα στοιχεία της 3ης περιόδου είναι συνολικά οχτώ.
 β. Τα στοιχεία μεταπτώσεως βρίσκονται όλα στην ίδια περίοδο
 γ. Η ατομική ακτίνα των στοιχείων μιας περιόδου μειώνεται με την αύξηση του ατομικού αριθμού
 δ. Τα στοιχεία της II_A ομάδας έχουν στην εξωτερική τους στιβάδα δύο ηλεκτρόνια.

11. Από τα παρακάτω διαγράμματα:



μπορεί να αποδίδουν σωστά την ατομική ακτίνα (r) των στοιχείων σε συνάρτηση με τον ατομικό τους αριθμό Z τα:

- α. (I), (III) β. (I) γ. (II), (III) δ. όλα

12. Δίνονται τα σύμβολα των 18 πρώτων στοιχείων του Π.Π. κατά σειρά αυξανόμενου ατομικού αριθμού:

H, He, Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar.

i) Ένα δισθενές κατιόν και ένα μονοσθενές ανιόν που έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το Ne είναι:

- α. το Be^{2+} και το F^- γ. το S^{2-} και το Na^+
β. το Ca^{2+} και το Cl^- δ. το Mg^{2+} και το F^-

ii) Τα στοιχεία αυτά είναι τοποθετημένα στον περιοδικό πίνακα:

- α. σε τρεις περιόδους και σε εννιά ομάδες
β. σε τρεις ομάδες και σε οχτώ περιόδους
γ. σε δύο ομάδες και σε εννιά περιόδους
δ. σε τρεις ομάδες και σε οχτώ περιόδους

13. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις που αναφέρονται στον περιοδικό πίνακα είναι σωστή;

- α. Η πρώτη περίοδος περιλαμβάνει το υδρογόνο και τα αλκάλια
β. Τα στοιχεία της ίδιας περιόδου έχουν όλα τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα
γ. Η τρίτη περίοδος περιλαμβάνει 18 στοιχεία
δ. Τα στοιχεία της ομάδας VII_A είναι όλα αμέταλλα και περιέχουν 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα.
ε. Όλα τα ευγενή αέρια περιέχουν οχτώ ηλεκτρόνια στη στιβάδα σθένους.

14. Η ένωση χλωριούχο νάτριο είναι ετεροπολική διότι:

- α. βρίσκεται σε συνηθισμένες συνθήκες σε στερεή φυσική κατάσταση
β. σχηματίζεται με μεταφορά ηλεκτρονίων από τα άτομα του νατρίου στα άτομα του χλωρίου
γ. αποτελείται από μόρια που εμφανίζουν πολικότητα
δ. τα διαλύματά της είναι ηλεκτρικά αγωγίμα.

15. Τα άτομα των στοιχείων ενώνονται μεταξύ τους για να:

- α. μετατραπούν σε ευγενή αέρια
β. μειώσουν τη συνολική τους ενέργεια
γ. να αποκτήσουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων με κάποιο ευγενές αέριο
δ. να αποκτήσουν τον ατομικό αριθμό του αντίστοιχου ευγενούς αερίου.

16. Οι ετεροπολικές ενώσεις σε συνηθισμένες συνθήκες είναι:

- α. στερεά σώματα με υψηλό σημείο τήξεως, χωρίς ηλεκτρική αγωγιμότητα
β. υγρά με ηλεκτρική αγωγιμότητα
γ. εύτηκτα στερεά με μικρή ηλεκτρική αγωγιμότητα
δ. στερεά δύστηκτα με μεγάλη ηλεκτρική αγωγιμότητα.

17. Αν τα στοιχεία A και B σχηματίζουν μεταξύ τους μία μόνο ετεροπολική ένωση με χημικό τύπο AB_3 , τότε τα στοιχεία A και B ανήκουν αντίστοιχα στις ομάδες του περιοδικού πίνακα:

- α. III_A και VII_A γ. III_A και I_A

β. VII_A και III_A

δ. I_A και III_A

18. Στοιχείο Α της πρώτης περιόδου του Π.Π. σχηματίζει με στοιχείο Β της τρίτης περιόδου ετεροπολική ένωση με χημικό τύπο ΒΑ₂.
- i) Ο ατομικός αριθμός του στοιχείου Β είναι:
- α. 12 β. 20 γ. 16 δ. 18
- ii) Ο μοριακός τύπος της χημικής ένωσης που σχηματίζει το Α με ένα αλογόνο Χ είναι:
- α. Α₂Χ β. ΑΧ γ. ΑΧ₃ δ. ΑΧ₂
19. Τα αλογόνα μπορούν να σχηματίσουν:
- α. μόνο ομοιοπολικούς δεσμούς
β. μόνο ετεροπολικούς δεσμούς
γ. ομοιοπολικούς και ημιπολικούς δεσμούς
δ. ομοιοπολικούς, ετεροπολικούς και ημιπολικούς δεσμούς.
20. Ένα μονοατομικό ιόν ενός στοιχείου Α με 18 ηλεκτρόνια, 20 νετρόνια και 17 πρωτόνια έχει ηλεκτρικό φορτίο:
- α. +2 β. -1 γ. -18 δ. +17
21. Όταν σε μία χημική ένωση υπάρχουν ομοιοπολικοί, ετεροπολικοί και ημιπολικοί δεσμοί, τότε αυτή η ένωση χαρακτηρίζεται ως:
- α. ετεροπολική γ. ομοιοπολική
β. ημιπολική δ. μεικτή
22. Ο μοριακός τύπος ενός ανθρακικού άλατος κάποιου μετάλλου Μ δε μπορεί να είναι:
- α. Μ₂CO₃ β. Μ₂(CO₃)₃ γ. Μ₃CO₃ δ. ΜCO₃
23. Τα στοιχεία Α και Β με ατομικούς αριθμούς 19 και 35 αντίστοιχα σχηματίζουν μεταξύ τους:
- α. ομοιοπολική ένωση με χημικό τύπο ΑΒ
β. ομοιοπολική ένωση με χημικό τύπο ΑΒ₂
γ. ετεροπολική ένωση με χημικό τύπο Α₂Β
δ. ετεροπολική ένωση με χημικό τύπο ΑΒ
ε. ετεροπολική ένωση με χημικό τύπο ΒΑ.
24. Ποιος από τους παρακάτω μοριακούς τύπους είναι λανθασμένος;
- α. ΚClO β. Al₂S₃ γ. Na₂PO₄ δ. CaSO₄ ε. (NH₄)₂SO₄

2.2 Ερωτήσεις διάταξης

1. Να διατάξετε τα στοιχεία: S, O, Cl, F και H κατά σειρά αυξανόμενης ηλεκτραρνητικότητας.
2. Να διατάξετε τα στοιχεία: Al, He, Br, N και Cs κατά αυξανόμενη περίοδο στην οποία βρίσκονται στον περιοδικό πίνακα. Δίνεται ότι τα στοιχεία αυτά έχουν ατομικούς αριθμούς 13, 2, 35, 7 και 55 αντίστοιχα..

3. Να διατάξετε τις χημικές ουσίες: NO, NH₃, N₂, NO₂, N₂O και KNO₂ με σειρά αυξανόμενου αριθμού οξείδωσης του αζώτου.
4. Να διατάξετε τις χημικές ενώσεις: HCl, HJ, HF, HBr κατά σειρά αυξανόμενης πολικότητας του χημικού τους δεσμού.
5. Να διατάξετε τις χημικές ενώσεις: H₂SO₄, SO₃, Na₂S₂O₈, H₂S και SO₂ κατά σειρά ελαττούμενου αριθμού οξείδωσης του θείου.
6. Να διατάξετε τα στοιχεία Si, Na, Sc, Se, Br και He με αντίστοιχους ατομικούς αριθμούς 14, 11, 21, 34, 35 και 2 κατά σειρά αυξανόμενης ομάδας στον περιοδικό πίνακα.

2.3 Ερωτήσεις αντιστοίχισης

1. Να γίνει η αντιστοίχιση μεταξύ του κάθε σώματος της στήλης (I) και του είδους χημικού δεσμού που περιγράφεται στη στήλη (II).

(I)	(II)
οξυγόνο	πολωμένος ομοιοπολικός
χλωριούχο νάτριο	
φθόριο	ετεροπολικός
νερό	
υδροβρώμιο	ομοιοπολικός μη πολωμένος
ιωδιούχο κάλιο	

2. Να κάνετε την αντιστοίχιση μεταξύ των στοιχείων της πρώτης, της δεύτερης και της τρίτης στήλης.

(I) (χημ. τύπος ιόντος)	(II) (ονομασία ιόντος)	(III) (αριθμός οξείδωσης S)
HSO ₃ ⁻	όξινο θειικό	+4
SO ₃ ²⁻	θειούχο	
HSO ₄ ⁻	θειώδες	+6
SO ₄ ²⁻	όξινο θειούχο	
HS ⁻	όξινο θειώδες	-2
S ²⁻	θειικό	

3. Να γίνουν όλες οι υπόλοιπες δυνατές αντιστοιχίσεις στις παρακάτω στήλες

(I)	(II)	(III)	(IV)
Ομάδα Π.Π.	Σύμβολο στοιχείου	Ατομικός αριθμός	Περίοδος Π.Π.
O	He	6	1η

III _A	Br	2	2η
IV _A	Al	13	3η
VII _A	C	35	4η

4. Να αντιστοιχήσετε τα είδη των χημικών δεσμών της στήλης (I) με τα σώματα της στήλης (II) στα οποία αυτοί περιέχονται.

(I)	(II)
ομοιοπολικός πολικός	ενώσεις των μετάλλων
ομοιοπολικός μη πολικός	μόρια στοιχείων
ετεροπολικός δεσμός	υδραλογόνα
ημιπολικός δεσμός	οξυγονούχα οξέα του S, του N κ.λ.π.

2.4 Ερωτήσεις συμπλήρωσης

1. Το μοναδικό ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου βρίσκεται στην ηλεκτρονική στιβάδα Η τοποθέτηση αυτή γίνεται σύμφωνα με την αρχή , κατά την οποία
2. Η εξωτερική στιβάδα ενός ατόμου δε μπορεί να περιέχει περισσότερα από ηλεκτρόνια. Ειδικότερα αν αυτή είναι η δε μπορεί να Περιέχει περισσότερα από ηλεκτρόνια. Η προηγούμενη της εξωτερικής ηλεκτρονική στιβάδα δεν μπορεί να έχει περισσότερα από ηλεκτρόνια Με βάση τους κανόνες αυτούς η κατανομή των ηλεκτρονίων στο άτομο του καλίου (Z=19) είναι:
3. Η ενέργεια ενός ηλεκτρονίου σε ένα άτομο εξαρτάται από και αυξάνεται κατά τη σειρά
4. Η δεύτερη περίοδος του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει συνολικά στοιχεία με ατομικούς αριθμούς από μέχρι Το πρώτο στοιχείο αυτής της περιόδου ανήκει στην ομάδα η οποία περιλαμβάνει το αμέταλλο και τα μέταλλα που ονομάζονται Δύο από τα μέταλλα αυτά είναι το και το
1. Το τελευταίο στοιχείο της δεύτερης περιόδου έχει ατομικό αριθμό και ανήκει στην ομάδα του Π.Π. στην οποία βρίσκονται όλα τα
6. Ο αριθμός ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας ενός στοιχείου συμπίπτει με του Π.Π., ενώ ο αριθμός των συμπίπτει με που βρίσκεται το στοιχείο αυτό στον Π.Π.

7. Ένα στοιχείο Α με ατομικό αριθμό 35 έχει στην εξωτερική του στιβάδα ηλεκτρόνια, ανήκει στην περίοδο του Π.Π. της οποίας το πρώτο στοιχείο έχει ατομικό αριθμό Το στοιχείο Α ανήκει στην ομάδα του Π.Π. η οποία περιλαμβάνει τα στοιχεία που ονομάζονται

8. Τα στοιχεία που έχουν συμπληρωμένη τη στιβάδα σθένους με ηλεκτρόνια ονομάζονται και ανήκουν στην ομάδα του Π.Π.

9. Συμπληρώστε τα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα

Στοιχείο	Ατομ.αριθ.	Κατανομή ηλεκτρονίων	Περίοδος	Ομάδα
As	33			
Kr			4η	Ο

10. Οι βασικές κοινές ιδιότητες των ετεροπολικών ενώσεων είναι:

- α) Βρίσκονται σε φυσική κατάσταση.
- β) Σε στερεή κατάσταση αγωγοί του ηλεκτρισμού.
- γ) Τα διαλύματά τους, καθώς και τα είναι του ηλεκτρισμού.
- δ) Έχουν σημεία τήξεως.

11. Ο χημικός δεσμός στο μόριο του HCl είναι γιατί το είναι περισσότερο από το και έλκει περισσότερο το

12. Συμπληρώστε τα κενά στον παρακάτω πίνακα.

Χημ. τύπος ιόντος	HSO_4^-	NO_3^-	HS^-	CO_3^{2-}	ClO_2^-	SO_3^{2-}
Ονομασία ιόντος						

13. Το υδρογόνο στις ενώσεις του έχει αριθμό οξείδωσης , εκτός από τα , όπου έχει αριθμό οξείδωσης Το υδρογόνο έχει αριθμό οξείδωσης μηδέν μόνο όταν

14. Ο χημικός τύπος που δείχνει:

- α)
- β)
- γ)
ονομάζεται ηλεκτρονικός τύπος της ένωσης.

15. Το χλώριο σχηματίζει:

Ετεροπολικούς δεσμούς, όπως στην ένωση , ομοιοπολικούς μη πολωμένους δεσμούς όπως στο και ομοιοπολικούς πολωμένους δεσμούς, όπως για παράδειγμα στην ένωση Στα παραπάνω σώματα το χλώριο έχει αριθμούς οξείδωσης αντίστοιχα , , και

16. Συμπληρώστε τα κενά ορθογώνια του παρακάτω πίνακα:

Όνομασία ιόντος	χλωρικό	χλωρίδιο	υποχλωριώδε ς	υπερχλωρικ ό	χλωριώδε ς
Χημικός τύπος ιόντος					
Αρ. οξείδωσης χλωρίου					

2.5 Ερωτήσεις σύντομης απάντησης

1. Διατυπώστε την αρχή της ελάχιστης ενέργειας για την περίπτωση της ηλεκτρονιακής δόμησης των ατόμων.
2. Τι το κοινό έχουν από άποψη ηλεκτρονιακής δομής τα στοιχεία τα οποία ανήκουν: α) στην ίδια περίοδο και β) στην ίδια ομάδα του Π.Π;
3. Με βάση ποια αρχή το ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου καταλαμβάνει θέση στη στιβάδα K και όχι σε οποιαδήποτε άλλη στιβάδα; Διατυπώστε αυτή την αρχή.
4. Τι εννοούμε όταν λέμε ότι τα χημικά στοιχεία εμφανίζουν περιοδικότητα στις ιδιότητές τους;
5. Πού οφείλεται η ομοιότητα στις ιδιότητες των στοιχείων που ανήκουν στην ίδια κύρια ομάδα του Π.Π;
7. Σε ποια ομάδα του Π.Π. ανήκουν τα ευγενή αέρια και τι ομοιότητα παρουσιάζουν ως προς την ηλεκτρονική τους δομή;
8. Να κάνετε την κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες για το στοιχείο σελήνιο ($Z=34$) και να αναφέρετε την περίοδο και την ομάδα του Π.Π. στην οποία ανήκει.
9. Τι είναι οι λανθανίδες;

10. Τα ιόντα A^+ και B^{3-} έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων με το ευγενές αέριο $Ar(Z=18)$. Ποιοι είναι οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων A και B αντίστοιχα;
11. Να αναφέρετε ένα στοιχείο, του οποίου ο αριθμός ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας δε συμπίπτει με το λατινικό αριθμό που συμβολίζει την ομάδα του Π.Π. στην οποία αυτό ανήκει. Να δώσετε μία σύντομη εξήγηση.
12. Ποια είναι η αιτία για την οποία τα διάφορα στοιχεία ενώνονται για να σχηματίσουν χημικές ενώσεις;
13. Δύο άτομα A και B έχουν συνολικά ενέργεια E_1 . Τα άτομα αυτά σχηματίζουν ένα μόριο AB του οποίου η ενέργεια είναι E_2 . Να συγκρίνετε την ενέργεια E_1 με την E_2 και να διατυπώσετε την αρχή της οποίας αποτελεί εφαρμογή η παραπάνω σύγκριση.
14. Η μελέτη της χημικής συμπεριφοράς των ευγενών αερίων καθώς και της ηλεκτρονικής τους δομής μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι όλα τα στοιχεία τείνουν να αποκτήσουν δομή ευγενών αερίων. Ποια είναι αυτή η χημική συμπεριφορά των ευγενών αερίων και ποια η ηλεκτρονική τους δομή;
15. Τα στοιχεία Li, Na, K, Rb, Cs έχουν όλα ένα ηλεκτρόνιο στην εξωτερική τους στιβάδα. Για το λόγο αυτό έχουν μεν παρόμοιες, αλλά όχι τις ίδιες ιδιότητες. Έτσι για παράδειγμα το K είναι πιο δραστικό από το Na. Σε τι οφείλεται αυτή η ποσοτική διαφορά στις ιδιότητες αυτών των στοιχείων;
16. Γράψτε τον ατομικό αριθμό, καθώς και τη θέση (ομάδα περίοδος) στον περιοδικό πίνακα: α) ενός αλκαλίου A, β) ενός αλογόνου B και γ) ενός ευγενούς αερίου Γ.
17. Τι είδους μεταβολή πρέπει να γίνει (υποθετικά) στο ουδέτερο άτομο ${}_{13}^{27}Al$, ώστε αυτό να μετατραπεί: α) σε ιόν Al^{3+} , β) σε άτομο ${}_{12}^{24}Mg$, γ) σε ιόν ${}_{12}^{24}Mg^{2+}$.
18. Να εξηγήσετε πως μεταβάλλεται α) η ατομική ακτίνα και β) η τάση αποβολής ηλεκτρονίων των στοιχείων, κατά μήκος μιας περιόδου του περιοδικού πίνακα.
19. Πόσους ημιπολικούς δεσμούς μπορούν να σχηματίσουν τα στοιχεία της V_A ομάδας του Π.Π.; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
20. Τι είδους χημικοί δεσμοί υπάρχουν: α) στο φθόριο, β) στο υδροφθόριο και γ) στο φθοριούχο νάτριο;
21. Να γράψετε τους μοριακούς τύπους των ενώσεων που σχηματίζει το καθένα από τα στοιχεία S($Z=16$), Br($Z=35$) και P($Z=15$) με το υδρογόνο.

2.6 Ερωτήσεις ανάπτυξης

- Ένα χοντρό βιβλίο μπορεί να ισορροπήσει πάνω σε ένα οριζόντιο τραπέζι με τρεις τρόπους, ανάλογα με το ποια από τις τρεις έδρες του που έχουν διαφορετική επιφάνεια βρίσκεται σε επαφή με αυτό. Από όλες αυτές τις δυνατές καταστάσεις ισορροπίας ποια είναι η σταθερότερη; Ποια χαρακτηρίζεται από το μικρότερο ποσό ενέργειας; Το μηχανικό αυτό ανάλογο μας θυμίζει μία βασική αρχή της φύσης. Πώς διατυπώνεται η αρχή αυτή στην περίπτωση της δόμησης των ατόμων και πώς εφαρμόζεται στο άτομο του υδρογόνου;
- Πόσα χημικά στοιχεία περιλαμβάνει η 1η περίοδος του περιοδικού πίνακα; Σε ποιες ομάδες ανήκουν τα στοιχεία αυτά και ποιοι είναι οι ατομικοί τους αριθμοί; Γράψτε τους ατομικούς αριθμούς δύο στοιχείων Α και Β που το καθένα απ' αυτά να ανήκει στην ίδια ομάδα του Π.Π. με ένα από τα στοιχεία της 1ης περιόδου.
- Ποια από τα στοιχεία Σ_1 , Σ_2 , Σ_3 και Σ_4 με ατομικούς αριθμούς 11, 12, 20 και 21 έχουν παρόμοιες ιδιότητες; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
- Ένα ευγενές αέριο Α έχει ατομικό αριθμό Ζ. Ένα αλογόνο Β έχει ατομικό αριθμό $Z_1=Z+7$, ενώ ένα αλκάλιο Γ έχει ατομικό αριθμό $Z_2=Z+20$. Να βρεθούν οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων Α, Β, Γ και οι περίοδοι στις οποίες βρίσκονται αυτά στον Π.Π.
- Ο μαζικός αριθμός ενός ατόμου Α είναι διπλάσιος από τον ατομικό του αριθμό, ενώ το ιόν A^{2-} έχει την ίδια ηλεκτρονική δομή με το Ne ($Z=10$). Βρείτε τον αριθμό πρωτονίων και νετρονίων του ατόμου Α.
- Ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνει μόνο αέρια στοιχεία; Ποιος είναι ο ατομικός αριθμός του πρώτου και του τρίτου στοιχείου αυτής της ομάδας; Πόσα συνολικά στοιχεία περιλαμβάνει η ομάδα αυτή; Υπάρχει περίπτωση να ανακαλυφθεί μελλοντικά στη φύση και κάποιο άλλο στοιχείο που να ανήκει σ' αυτή την ομάδα; Να αιτιολογηθεί η απάντησή σας στην τελευταία ερώτηση.
- Εξηγήστε γιατί:
 - Τα στοιχεία Mg και Ca με ατομικούς αριθμούς 12 και 20 αντίστοιχα βρίσκονται στην ίδια ομάδα του περιοδικού πίνακα.
 - Το Ca είναι χημικά δραστικότερο (μετετρέπεται ευκολότερα σε ιόν) από το Mg.
- Δίνεται το σύνολο των χημικών στοιχείων: $\Sigma = \{A, B, \Gamma, \Delta, E\}$ με αντίστοιχους ατομικούς αριθμούς 9, 10, 12, 17, 18, 20. Γράψτε όλα τα υποσύνολα του Σ , το καθένα από τα οποία αποτελείται από στοιχεία που ανήκουν:
 - στην ίδια περίοδο και
 - στην ίδια ομάδα του Π.Π.
- Υπάρχει περίπτωση να ανακαλυφθούν στο μέλλον νέα στοιχεία, τα οποία να ανήκουν σε μία καινούρια ομάδα του περιοδικού πίνακα; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- Το αργό (Ar) βρίσκεται στην τρίτη περίοδο και στην VIII_A ομάδα του Π.Π. και έχει την ίδια δομή ηλεκτρονίων με τα ιόντα A^{2+} και B^{3-} . Βρείτε α) τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων Α και Β και β) τις θέσεις των στοιχείων Α και Β στον Π.Π.

11. Ένα στοιχείο Σ_1 με ατομικό αριθμό Z_1 ανήκει στην IV_A ομάδα και στην 3η περίοδο του Π.Π. Να βρείτε σε ποια ομάδα και σε ποια περίοδο ανήκουν τα στοιχεία Σ_2 και Σ_3 με ατομικούς αριθμούς $Z_2=Z_1+5$ και $Z_3=Z_2-7$ αντίστοιχα.
12. Το οξείδιο του ασβεστίου είναι μία πολύ σταθερή ετεροπολική ένωση. Κατά τη διάσπαση μιας ποσότητας οξειδίου του ασβεστίου στα συστατικά του στοιχεία απορροφάται ή αποβάλλεται ενέργεια στο περιβάλλον; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
13. Να εξηγήσετε τα είδη των δεσμών που σχηματίζει το H ($Z=1$):
α) με το Cl ($Z=17$) και β) με το Na ($Z=11$).
14. Τα στοιχεία A, B και Γ έχουν αντίστοιχα ατομικούς αριθμούς 13, 16 και 1.
α) Να κάνετε κατανομή των ηλεκτρονίων σε στιβάδες για τα στοιχεία A και B.
β) Να διακρίνετε τα στοιχεία A, B και Γ σε μέταλλα και σε αμέταλλα.
γ) Εξηγήστε τον τρόπο σχηματισμού της ένωσης μεταξύ των στοιχείων B και Γ, καθώς και μεταξύ των A και Γ.
δ) Ποιοι είναι οι αριθμοί οξείδωσης των στοιχείων A, B και Γ σε κάθε μία από τις ενώσεις της προηγούμενης περίπτωσης;
15. Τα χημικά στοιχεία A, B, Γ, Δ, E έχουν ατομικούς αριθμούς 8, 10, 12, 16, 19.
i) Γράψτε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς ανά δύο των παραπάνω στοιχείων, έτσι ώστε τα στοιχεία του κάθε ζεύγους:
α) να σχηματίζουν μεταξύ τους ετεροπολικό δεσμό
β) να σχηματίζουν μεταξύ τους ομοιοπολικό δεσμό.
ii) Να περιγράψετε το σχηματισμό μίας ετεροπολικής και μίας ομοιοπολικής ένωσης του στοιχείου A με ένα από τα παραπάνω στοιχεία για κάθε περίπτωση.
14. Να γράψετε τους ηλεκτρονικούς τύπους των ενώσεων: H_2S , CO_2 , CO και $HOCl$. Δίνονται οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων: H:1, S:16, C:6, O:8, Cl:17.
15. Να γράψετε τους μοριακούς τύπους τριών ενώσεων στις οποίες το οξυγόνο ($Z=8$) σχηματίζει αντίστοιχα:
α) δύο ετεροπολικούς δεσμούς
β) δύο ομοιοπολικούς δεσμούς
γ) ένα ομοιοπολικό και ένα ετεροπολικό δεσμό.
(Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κάποια από τα στοιχεία: H, F, Na, K, Cl, των οποίων οι ατομικοί αριθμοί είναι αντίστοιχα: 1, 9, 11, 19 και 17).
Να εξηγήσετε με συντομία τον σχηματισμό των χημικών δεσμών στις ενώσεις που αναφέρατε.

2.7 Ερωτήσεις τύπου σωστό λάθος με αιτιολόγηση

Εξηγήστε αν ισχύουν ή όχι οι προτάσεις που ακολουθούν. Να αναφέρετε σχετικό παράδειγμα, όπου το κρίνετε σκόπιμο.

1. Η εξωτερική στιβάδα κάθε ατόμου περιλαμβάνει οχτώ ηλεκτρόνια.
2. Τα δύο ηλεκτρόνια στο άτομο του ηλίου ($Z = 2$) έχουν την ίδια περίπου ενέργεια.
3. Για να περιέχει ένα άτομο ηλεκτρόνια στη στιβάδα N θα πρέπει να είναι συμπληρωμένη η ηλεκτρονική του στιβάδα M με 18 ηλεκτρόνια.
4. Η ταξινόμηση των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα γίνεται κατά σειρά αυξανόμενου ατομικού τους βάρους.
5. Αν τα ιόντα A^+ και B^- έχουν δομή ευγενούς αερίου, τότε τα στοιχεία A και B είναι αλογόνα.
6. Τα στοιχεία της ίδιας κύριας ομάδας του περιοδικού πίνακα έχουν τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων.
7. Τα άτομα των στοιχείων της ίδιας περιόδου του Π.Π. έχουν περίπου ίσες ατομικές ακτίνες.
8. Στα άτομα των αλογόνων τα ηλεκτρόνια πλεονάζουν κατά ένα έναντι των πρωτονίων του πυρήνα.
9. Τα στοιχεία της τρίτης περιόδου του Π.Π. έχουν ατομικούς αριθμούς από 11 μέχρι 18.
10. Αν από ένα άτομο ασβεστίου ($Z=20$) αφαιρεθούν δύο ηλεκτρόνια, τότε αυτό μετετρέπεται σε άτομο αργού.
11. Εφαρμόζοντας τον τύπο $2n^2$ βρίσκουμε ότι η τρίτη περίοδος του Π.Π. περιλαμβάνει 18 στοιχεία.
12. Κάθε στοιχείο της IV_A ομάδας του Π.Π. έχει μεγαλύτερο ατομικό αριθμό από όλα τα στοιχεία της III_A ομάδας.
13. Μεταξύ δύο στοιχείων της ίδιας ομάδας του Π.Π. μεγαλύτερο ατομικό αριθμό έχει το στοιχείο που ανήκει σε περίοδο μεγαλύτερης τάξης.
14. Όταν περνάει ηλεκτρικό ρεύμα μέσα από τήγμα $NaCl$, τότε τα αρχικά ουδέτερα άτομα Na και Cl μετατρέπονται σε Na^+ και Cl^- αντίστοιχα.
15. Η εσωτερική ενέργεια μιας ποσότητας χλωριούχου νατρίου είναι μικρότερη από τη συνολική ενέργεια του χλωρίου και του νατρίου από τα οποία προέκυψε το χλωριούχο νάτριο.
16. Το χλωριούχο νάτριο τήκεται (λιώνει), όταν το ρίξουμε σε νερό που βράζει.
17. Τα στοιχεία της VII_A ομάδας του Π.Π. μπορούν να σχηματίσουν ένα ομοιοπολικό δεσμό.
18. Αν ένα στοιχείο A σχηματίζει με το καθένα από τα στοιχεία B και Γ ετεροπολική ένωση, τότε η ένωση των B και Γ είναι επίσης ετεροπολική.

19. Κάθε ετεροπολική ένωση περιέχει ένα τουλάχιστον μεταλλικό κατιόν, ενώ οι χημικοί δεσμοί σ' αυτή είναι μόνο ετεροπολικοί.
20. Η ηλεκτρική ουδετερότητα των ετεροπολικών ενώσεων οφείλεται στο ότι έχουν τον ίδιο αριθμό θετικών και αρνητικών ιόντων.
21. Οι ακτινίδες αποτελούνται κυρίως από υπερουράνια στοιχεία τα οποία θεωρούμε ότι ανήκουν στην ίδια ομάδα και στην ίδια περίοδο του περιοδικού πίνακα.
22. Το ασβέστιο ($Z=20$) σχηματίζει μόνο ετεροπολικές ενώσεις.
23. Δεν υπάρχει μόριο χημικής ένωσης, στο οποίο να περιέχεται το στοιχείο κάλιο ($Z=19$).

2.8 Συνδυαστικές ερωτήσεις διαφόρων μορφών

1. Τα στοιχεία του περιοδικού πίνακα που βρίσκονται κατά μήκος μιας οριζόντιας γραμμής του, αποτελούν μία αυτού και έχουν:
 - α. τις ίδιες ιδιότητες
 - β. τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική τους στιβάδα
 - γ. τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων.
 - δ. τον ίδιο ατομικό αριθμό.
2. Τα στοιχεία του Π.Π. που βρίσκονται κατά μήκος της ίδιας κατακόρυφης στήλης του αποτελούν μία αυτού και έχουν:
 - α. παρόμοιες ιδιότητες
 - β. παραπλήσιο ατομικό αριθμό
 - γ. τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονικών στιβάδων
 - δ. την ίδια ατομική ακτίνα.
3. Τα στοιχεία της VII_A ομάδας του Π.Π ονομάζονται, έχουν όλα ηλεκτρόνια στην εξωτερική τους στιβάδα και:
 - α. έχουν 7 ηλεκτρονικές στιβάδες
 - β. έχουν όλα αριθμό οξείδωσης 7
 - γ. είναι συνολικά επτά
4. Η χημική συμπεριφορά ενός στοιχείου καθορίζεται από τον αριθμό των ηλεκτρονίων που υπάρχουν και από
 Με βάση τα δύο παραπάνω δεδομένα εξηγήστε:
 - α) γιατί όλα τα αλογόνα είναι ηλεκτραρνητικά στοιχεία
 - β) γιατί το F ($Z=9$) είναι περισσότερο ηλεκτραρνητικό από το Cl ($Z=17$).

5. Το αργίλιο (Al) έχει ατομικό αριθμό $Z_1=13$, ενώ το πυρίτιο (Si) έχει ατομικό αριθμό $Z_2=14$. Ένα από τα άγνωστα στοιχεία του οποίου ο Mendeleev προέβλεψε την ύπαρξη ονομάστηκε από αυτόν εκα-αργίλιο. Αργότερα ανακαλύφθηκε στη Γαλλία, ονομάστηκε γάλλιο (Ga) και βρέθηκε ότι είχε ατομικό αριθμό $Z_3=31$.

i) Ποια είναι η κατανομή των ηλεκτρονίων στο άτομο του αργιλίου και του γαλλίου;

ii) Ποια είναι η θέση του γαλλίου στον περιοδικό πίνακα σε σχέση με το αργίλιο;

iii) Ένα άλλο στοιχείο του οποίου ο Mendeleev προέβλεψε την ύπαρξη ονομάστηκε από αυτόν εκαπυρίτιο. Η θέση του στοιχείου αυτού στον Π.Π. είναι:

α. πάνω από το πυρίτιο (ίδια ομάδα, προηγούμενη περίοδος)

β. κάτω από το πυρίτιο (ίδια ομάδα, επόμενη περίοδος)

γ. δεξιά από το πυρίτιο (ίδια περίοδος, επόμενη ομάδα)

δ. αριστερά από το πυρίτιο (ίδια περίοδος, προηγούμενη ομάδα).

iv) Το στοιχείο αυτό ανακαλύφθηκε αργότερα και διαπιστώθηκε ότι ήταν:

α. ο άνθρακας με ατομικό αριθμό 6

β. ο φώσφορος με ατομικό αριθμό 15

γ. το αρσενικό με ατομικό αριθμό 33

δ. το γερμάνιο με ατομικό αριθμό 32.

6. Δίνονται τα άτομα: ${}^{137}_{56}\text{Ba}$, ${}^{127}_{53}\text{J}$ και τα αντίστοιχα ιόντα τους Ba^{2+} , J^- με δομή ευγενών αερίων

α) Συμπληρώστε τον επόμενο πίνακα που αναφέρεται στα παραπάνω σωματίδια

	${}^{137}_{56}\text{Ba}$	${}^{127}_{53}\text{J}$	Ba^{2+}	J^-
Αριθμός ηλεκτρονίων				
Αριθμός πρωτονίων				
Αριθμός νετρονίων				

β) Περιγράψτε τον τρόπο σχηματισμού της ένωσης E μεταξύ των δύο παραπάνω στοιχείων.

γ) Να αναφέρετε τρεις ιδιότητες της ένωσης E.

7. Τα στοιχεία K, Al, Si, C και Na έχουν ατομικούς αριθμούς αντίστοιχα 19, 13, 14, 6 και 11.

α) Να διατάξετε τα πέντε αυτά στοιχεία κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας

.....,,,,

β) Να αιτιολογήσετε τη σύγκριση που κάνατε μεταξύ των ατομικών ακτίνων των στοιχείων: C, Si, καθώς και μεταξύ των Si, Al.

8. Το στοιχείο της τρίτης περιόδου του Π.Π. σχηματίζει με το υδρογόνο την ένωση H_2A .

α) Υπολογίστε τον ατομικό αριθμό Z του στοιχείου A

β) Το στοιχείο B που έχει ατομικό αριθμό $Z-3$ σχηματίζει με το στοιχείο A την ένωση με μοριακό τύπο, ενώ το στοιχείο Γ με ατομικό αριθμό $Z+1$ σχηματίζει με το στοιχείο B την ένωση με μοριακό τύπο

2.9. Κριτήρια αξιολόγησης

Αντικείμενο εξέτασης: *Ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων*

Περιοδικός πίνακας

Χρονική διάρκεια: *15 λεπτά (κατά προσέγγιση)*

Βαθμολόγηση και περιγραφή στόχων κατά ερώτηση

Ερώτηση	Στόχοι που επιδιώκονται	Βαθμολ.
1	Γνώση κριτηρίων ταξινόμησης των ηλεκτρονίων στις ηλεκτρονικές στιβάδες	4
2	Εύρεση του ατομικού αριθμού στοιχείου με βάση δεδομένα που σχετίζονται με την κατανομή των ηλεκτρονίων του	4
3	Γνώση κριτηρίων κατάταξης των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα. Εξαγωγή πληροφοριών από τη μελέτη του Π.Π.	4
4	Γνώση ή εύρεση του αριθμού των στοιχείων στις πέντε πρώτες περιόδους του Π.Π. Εύρεση ατομικού αριθμού στοιχείου από τη θέση του στον Π.Π.	4
5.	Εύρεση της θέσης ενός στοιχείου στον Π.Π. με βάση τον ατομικό του αριθμό.	4

Στοιχεία μαθητή:

Επώνυμο: Όνομα:

Τάξη: Τμήμα: Μάθημα: Ημερομηνία:

Ερωτήσεις:

- Το μοναδικό ηλεκτρόνιο στο άτομο του υδρογόνου ανήκει στη στιβάδα K διότι:
 - στη στιβάδα αυτή χαρακτηρίζεται από την περισσότερη δυνατή ενέργεια
 - πρέπει να δέχεται τη μικρότερη κατά το δυνατό δύναμη από τον πυρήνα
 - μπορεί το άτομο να μετατρέπεται ευκολότερα σε ιόν και να σχηματίζονται έτσι χημικές ενώσεις
 - χαρακτηρίζεται από το μικρότερο δυνατό ποσό ενέργειας.
- Για τα πέντε από τα στοιχεία A, B, Γ, Δ, E και Z υπάρχουν οι εξής πληροφορίες:
 - Η εξωτερική στιβάδα του A είναι η M
 - Το B έχει συμπληρωμένη την εξωτερική του στιβάδα
 - Το Γ έχει τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική του στιβάδα με το οξυγόνο (Z=8)
 - Τα ηλεκτρόνια του Δ έχουν όλα την ίδια περίπου ενέργεια
 - Στο E υπολείπονται τρία ηλεκτρόνια για να συμπληρωθεί η εξωτερική του στιβάδα.

Με βάση τις πληροφορίες αυτές συμπληρώστε τα κενά του πίνακα:

Στοιχείο				Δ		
Ατομικός αριθμός	18	9	17		16	15

3. Με ποιο κριτήριο γίνεται η κατάταξη των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα; Τι χαρακτηρίζει τα στοιχεία του Π.Π. που ανήκουν: α) στην ίδια ομάδα και β) στην ίδια περίοδο;

.....

4. Η 1η, 2η, 3η, 4η και 5η περίοδος του περιοδικού πίνακα περιλαμβάνουν αντίστοιχα , , και στοιχεία.

Η 4η περίοδος περιλαμβάνει τα στοιχεία με ατομικούς αριθμούς από μέχρι

5. Να εξετάσετε σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του Π. Π. ανήκει το στοιχείο γάλλιο (Ga) με ατομικό αριθμό Z=31.

.....

Αντικείμενο εξέτασης: *Ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων*
Περιοδικός πίνακας των στοιχείων
Χημικοί δεσμοί

Χρονική διάρκεια: 45 λεπτά (κατά προσέγγιση)

Βαθμολόγηση και περιγραφή στόχων κατά ερώτηση

Θέμα	Ερώτ.	Στόχοι που επιδιώκονται	Βαθμ.
1ο	1	Γνώση του μαζικού αριθμού.	1
1ο	2	Γνώση πληροφοριών που προκύπτουν από το συμβολισμό των ατόμων.	1
1ο	3	Γνώση ιδιοτήτων ετεροπολικών ενώσεων	2
1ο	4	Γνώση της έννοιας της ηλεκτραρνητικότητας και της σειράς ηλεκτραρνητικότητας των στοιχείων.	2
1ο	5	Γνώση γραφής μοριακών τύπων ετεροπολικών ενώσεων.	2
2ο	α	Γνώση της ηλεκτρονιακής κατανομής στα άτομα των στοιχείων.	2
2ο	β	Εύρεση της θέσης των στοιχείων στον Π.Π. με βάση την ηλεκτρονιακή κατανομή των ατόμων τους.	2
2ο	γ		2
3ο	α,β	Κατανόηση του ετεροπολικού δεσμού. Γνώση και εφαρμογή κανόνων εύρεσης αριθμού οξείδωσης στοιχείων.	3+3

Στοιχεία μαθητή:

Επώνυμο: Όνομα:

Τάξη: Τμήμα: Μάθημα: Ημερομηνία:

ΘΕΜΑ 1ο

1. Ο μαζικός αριθμός ενός ατόμου εκφράζει:

- τη μάζα του ατόμου σε g
- το συνολικό αριθμό των πρωτονίων και των ηλεκτρονίων του
- το συνολικό αριθμό των πρωτονίων και νετρονίων στον πυρήνα του
- το συνολικό αριθμό πρωτονίων και ηλεκτρονίων στο άτομο
- τη μάζα του πυρήνα.

2. Τα άτομα: $^{23}_{11}\text{Na}$ και $^{24}_{12}\text{Mg}$ έχουν:

- τον ίδιο ατομικό και διαφορετικό μαζικό αριθμό
- τον ίδιο αριθμό νετρονίων
- τον ίδιο μαζικό και διαφορετικό ατομικό αριθμό

δ. δεν ισχύει τίποτε από τα παραπάνω.

3. Ένας κρύσταλλος μιας χημικής ένωσης διαλύθηκε εύκολα στο νερό και το διάλυμα που προέκυψε ήταν ηλεκτρικά αγώγιμο. Το σημείο τήξης αυτής της ένωσης μπορεί να είναι:

α. 102 °C β. 0 °C γ. 300K δ. 840 °C

Να αιτιολογήσετε την επιλογή της σωστής απάντησης.

.....
.....
.....

4. α) Ηλεκτραρνητικότητα ενός στοιχείου ονομάζεται

.....
.....

β) Να διατάξετε τα στοιχεία H, Cl, S, F και O κατά σειρά αυξανόμενης ηλεκτραρνητικότητας.

.....

5. Συμπληρώστε σε κάθε κενό του παρακάτω πίνακα το χημικό τύπο της χημικής ένωσης που προκύπτει από την ένωση κάθε κατιόντος με το αντίστοιχο ανιόν.

	F ⁻	S ²⁻	OH ⁻	SO ₄ ²⁻
K ⁺				
Ca ²⁺				
NH ₄ ⁺				

ΘΕΜΑ 2ο

Ένα άτομο του βρωμίου συμβολίζεται: $^{80}_{35}\text{Br}$

α) Ποιες πληροφορίες προκύπτουν σχετικά με την ατομική δομή του βρωμίου από τον παραπάνω συμβολισμό;

β) Πώς κατανέμονται τα ηλεκτρόνια του βρωμίου σε στιβάδες;

γ) Σε ποια περίοδο και σε ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα βρίσκεται το βρώμιο;

δ) Εξηγήστε το είδος της χημικής ένωσης που σχηματίζει το βρώμιο με το νάτριο (Z=11)

.....
.....
.....

ΘΕΜΑ 3ο

α) Με βάση τους κανόνες που δίνουν τους αριθμούς οξείδωσης των στοιχείων, υπολογίστε τους αριθμούς οξείδωσης του Zn και του Cl στις ενώσεις ZnF₂ και KClO₃. Δίνεται ότι στην ένωση KClO₃ δεν υπάρχει υπεροξειδικός δεσμός.

β) Διατυπώστε τους κανόνες που εφαρμόσατε για να απαντήσετε στο προηγούμενο ερώτημα.

.....

