ΚΒΑΝΤΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ

1.

Nα βρείτε τους κβαντικούς αριθμούς:

α. Των στιβάδων L , N

β. Των υποστιβάδων 3p , 4d , 3s , 4f

γ. Των τροχιακών της 4p και 3d υποστιβάδας.

2.

Να γραφτούν οι κβαντικοί αριθμοί: α) των υποστιβάδων 3s, 3p, 4d, 5f.

β) των τροχιακών 5px, 4s, 3pz,

γ) των τροχιακών της υποστιβάδας 4f,

δ) του ηλεκτρονίου που ανήκει σε ένα τα τροχιακό 3p.

3. Να βρείτε πόσα τροχιακά έχει:

α. Η 4p , 5d και η 4f, 5s υποστιβάδα

β. Η M στιβάδα.

4.

Ποιές από τις παρακάτω τριάδες αριθμών αντιστοιχούν σε ατομικά τροχιακά ενός ατόμου;

α) (2,0,0) β) (2, 1, -1) , γ) (3, 1, -1) , δ) (5, 0, 0) , ε) (3, 2, 3).

Να συγκριθούν τα προχιακά που προκύπτουν ως προς το μέγεθος σχήμα και τον προσανατολισμό.

5.

Να βρείτε το είδος και τον αριθμό των τροχιακών που χαρακτηρίζονται με κβαντικούς αριθμούς:

α) n=3 , ℓ = 1 και mℓ = 0.

β) n = 6 και ℓ = 0.

γ) n= 5 και ℓ = 2.

δ) n = 3 και mℓ = -2

ΚΒΑΝΤΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ - AΠΑΝΤΗΣΕΙΣ



α. n = 2 n = 3  **n**

β. (3,1) (4,2) (3,0) (4, 3)  **(n,l)**

γ. 4p (4,1, -1) (4,1,0) (4,1, -1) ,

3d (3,2, -2) (3,2 ,-1) (3,2, 0) (3,2, 1) (3,2, 2)  **( n , l, ml )**

2.

α) (3,0) (3,1) ( 4,2) (5,3)

β) (5, 1, 1) (4, 0, 0) (3, 1, 0)

γ) 4f (4, 3) στην 4f αντιστοιχού 7 τροχιακά γιατί ml = -3,.....0,....+3 (επτά τιμές)

(4, 3,-3) (4, 3,-2) (4, 3,-1) (4, 3,0) (4, 3,1) (4, 3,2) (4, 3,3)

δ) (3,1 ,-1, 1/2) (3,1, 0,1/2) (3,1, 1, 1/2)

(3,1 ,-1, -1/2) (3,1, 0, -1/2) (3,1, 1, -1/2)

3.

α.

4p l = 1 ml = -1 0 1 το ml έχει τρεις τιμές άρα 3 τροχιακά

5d l = 2 ml = -2 -1 0 1 2 το ml έχει 5 τιμές άρα 5 τροχιακά

4f l = 3 ml = -3 -2 -1 0 1 2 3 το ml έχει 7 τιμές άρα 7 τροχιακά

5s l = 0 ml = 0 το ml έχει 1 τιμή άρα 1 τροχιακό

Γενικά η υποστιβάδα με μαγνητικό κβαντ. αριθμό l συμπληρώνεται με (2·l+1) ηλεκτρόνια.

β. n = 3

(n,l) (n,l,ml)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| n = 3 | (3,0) | (3,0,0) |
| (3,1) | (3,1,-1), (3,1,0), (3,1,+1) |
| (3,2) | (3,2,-2), (3,2-1),(3,2,0), (3,2,+1),(3,2,+2) |

Τρεις υποστιβάδες Εννέα τροχιακά

4.

Το ε) δεν αντιστοιχεί σε ατομικό τροχιακό γιατί για l = 2 ml = -2 , -1, 0 , 1 , 2

α) 2s β) 2py γ) 3py δ) 5s

2s , 5s ίδιο σχήμα, διαφορετικό μέγεθος 2s < 5s

2py , 3py ίδιο σχήμα, διαφορετικό μέγεθος 2py < 3py , ίδιο προσανατολισμό.

5.

α) 3pz ένα τροχιακό

β) η υποστιβάδα 6s έχει ένα 6s τροχιακό

γ) η υποστιβάδα 5d έχει πέντε d ατομικά τροχιακά.

δ) η στιβάδα Μ (n = 3) έχει εννέα τροχιακά με τους εξής κβαντικούς αριθμούς:

|  |
| --- |
| (3,0,0) |
| (3,1,-1), (3,1,0), (3,1,+1) |
| (3,2,-2), (3,2-1),(3,2,0), (3,2,+1),(3,2,+2) |

Άρα είναι ένα d ατομικό τροχιακό n = 3 και mℓ = -2.

ΑΡΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ.

1. α)Να κάνετε την ηλεκτρ. δομή των παρακάτω στοιχείων σε υποστιβάδες:

19Κ, 16S, 36Kr, 25Mn.

β) Να κάνετε την ηλεκτρονιακή δομή σε στιβάδες.

1. Να βρείτε την ηλεκτρονιακή δομή των παρακάτω ιόντων σε στιβάδες και υποστιβάδες:

17Cl - 34S2- 35Br - 11Na+ 20Ca2+

Ποιά ευγενή αέρια έχουν την ίδια ηλεκτρονιακή δομή με τα παραπάνω στοιχεία;

1. Να κάνετε την ηλεκτρονιακή δομή των ιόντων:

30Ζn2+ 25Mn2+

4**.** Ποιες από τις παρακάτω ηλεκτρονιακές δομές παραβιάζουν: α) την αρχή της ελάχιστης ενέργειας, β) την απαγορευτική αρχή του Pauli, γ) τον κανόνα του Hund;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ↑↓ | ↓ | ↑ |

α) 1s2 2s3 2p6 , β) 1s2 2s2 γ) 1s22s22p63s23p64s23d1, δ) Κ(2)L(8) M(19) N(1),

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ↑↑ | ↑ | ↑ |

ε) 1s22s22p53s2, στ)

5.α) Να συγκρίνετε την ενέργεια των παρακάτω υποστιβάδων σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο.

2s 2p 3s 3p 3d 4s

β) Να συγκρίνετε την ενέργεια των παρακάτω υποστιβάδων στο άτομο του υδρογόνου.

2s 2p 3s 3p 3d 4s

γ) Να εξηγήσετε που οφείλεται η διαφορά αυτή.

1. Να συγκρίνετε την ενέργεια των τροχιακών: 3s , 3px, 3py , 3pz ,

α) σε ένα πολυηλεκτρονιακό άτομο

β) στο άτομο του υδρογόνου.

ΑΡΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ - ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1.

α) 1s2 2s22p63s23p64s1

1s22s22p63s23p4

1s22s22p63s23p63d104s24p6

1s22s22p63s23p63d54s2

β) Στις παραπάνω ηλεκτρ. Δομές οι ενέργειες των υποστιβάδων αυξάνεται από τα αριστερά προς τα δεξιά.

γ) Κ2 L8 M8 N1

Κ2 L8 M6

Κ2 L8 M18 N8

Κ2 L8 M13 N2

2.

17Cl 1s22s22p63s23p5 παίρνει 1e 17Cl - 1s22s22p63s23p6

34S 1s22s22p63s23p63d104s24p4 παίρνει 2e 34S2- 1s22s22p63s23p63d104s24p6

35Br 1s22s22p63s23p63d104s24p5 παίρνει 1e 35Br - 1s22s22p63s23p63d104s24p6

Γενικά τα αμέταλλα των του p τομέα μετατρέπονται σε ανιόντα και αποκτούν τη δομή του ευγενούς αερίου που βρίσκεται στην ίδια περίοδο με αυτά.

11Na 1s22s22p63s1 χάνει 1e 11Na+ 1s22s22p6

20Ca 1s22s22p63s23p64s2 χάνει 2e 20Ca2+ 1s22s22p63s23p6

Γενικά τα μέταλλα του s τομέα μετατρέπονται σε κατιόντα και αποκτούν τη δομή του ευγενούς αε-ρίου της προηγούμενης περιόδου.

3.

30Ζn 1s22s22p63s23p63d104s2 30Ζn2+ 1s22s22p63s23p63d10

25Mn 1s22s22p63s23p63d54s2 25Mn2+ 1s22s22p63s23p63d5

4.

α) απαγορευτική αρχή του Pauli , β) κανόνας του Hund , γ) αρχή της ελάχιστης ενέργειας ,

δ) απαγορευτική αρχή του Pauli , ε) αρχή της ελάχιστης ενέργειας ,

στ) απαγορευτική αρχή του Pauli.

5.

α) 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d

β) 2s = 2p < 3s = 3p = 3d < 4s

γ) Στα πολυηλεκτρονιακά άτομα η ενέργεια των τροχιακών καθορίζεται από την έλξη των ηλεκτρονίων από τον πυρήνα και τις απώσεις μεταξύ των ηλεκτρονίων (άθροισμα n+l)

Στο άτομο του υδρογόνου η ενέργεια των τροχιακών καθορίζεται μόνο από την έλξη των

ηλεκτρονίων από τον πυρήνα (το n) .  το ίδιο ισχύει και για τα ιόντα με ένα ηλεκτρόνιο (υδρογονοει-δή: 2Ηe+ , 2Li2+ , 3Be3+)

6.

α) 3s < 3px = 3py = 3pz

Τα τροχιακά της ίδιας υποστιβάδας έχουν την ίδια ενέργεια.

β) 3s = 3px = 3py = 3pz

Στο άτομο του υδρογόνου τα τροχιακά της ίδια στιβάδας έχουν την ίδια ενέργεια.

ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ - ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΠΤΩΣΗΣ

1. Nα βρείτε: α) σε ποιόν τομέα και β) σε ποια ομάδα και ποια περίοδο ανήκει καθένα από τα πα-

ρακάτω στοιχεία:

α) 18Αr, β) 38Sr, γ) 22Ti, , δ) 58Ce.

2.Ποιά από τα παρακάτω στοιχεία σχηματίζουν έγχρωμες ενώσεις και ποιά σύμπλοκα ιόντα;:

19Κ , 23V 24Cr 31Ga 56Ba

3. Nα βρείτε την ηλεκτρονιακή δομή και τον ατομικό αριθμό για τα επόμενα στοιχεία:

α) Το τρίτο από τα ευγενή αέρια.

β) Το τρίτο από τα αλογόνα.

γ) Το τέταρτο από τα αλκάλια.

ε) Το δεύτερο από τις αλκαλικές γαίες.

στ) Το δεύτερο στοιχείο της πρώτης σειράς των στοιχείων μετάπτωσης.

4.Να εξηγήσετε τα παρακάτω:

α) Η πρώτη περίοδος έχει δύο στοιχεία.

β) Δεύτερη και η τρίτη περίοδος έχουν από οκτώ στοιχεία.

5. Πόσα στοιχεία έχει η τέταρτη περίοδος και γιατί;

6. α) Να κάνετε την ηλεκτρονιακή δομή και να βρείτε τον ατομικό αριθμό όλων των ευγενών αερίων.

β) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των παρακάτω στοιχείων με τη μορφή:

[Χ] ηλεκτόνια σθένους.

38Sr 13Al 35Br 40Zr 24Cr 29Cu

-

ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ - ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΑΠΤΩΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1)

α) 1s22s22p63s23p6 3η περ 17η ομ. p τομέας

β) 1s22s22p63s23p63d104s24p65s2 5η περ. 2η ομ. d τομέας

γ) 1s22s22p63s23p63d24s2 4η περ. 4η ομ. s τομέας

δ). 1s22s22p63s23p63d104s24p64d105s25p65f26s2

6η περ. 3η ομ. (λανθανίδες) f τομέας

2)

19Κ , 1s22s22p63s23p634s1 s τομέας

23V 1s22s22p63s23p63d34s2 d τομέας

24Cr 1s22s22p63s23p63d54s1 d τομέας

56Ba 1s22s22p63s23p63d104s24p64d105s25p66s2 s τομέας

Τα στοιχεία του d τομέα ( 23V , 24Cr) σχηματίζουν έγχρωμες ενώσεις και σύμπλοκα ιόντα.

3)

α) τρίτο ευγενές αέριο (3η περίοδος), εξωτερική στιβάδα η M (n = 3) συμπληρωμένη άρα:

18Αr 1s22s22p63s23p6

β) τρίτο αλογόνο (4η περίοδος), εξωτερική στιβάδα η M (n = 4), ομάδα p5 άρα:

35Br 1s22s22p63s23p63d104s24p5

γ) το τέταρτο από τα αλκάλια (5η περίοδος) εξωτερική στιβάδα η M (n = 5), ομάδα s1 άρα:

37Rb 1s22s22p63s23p63d104s24p65s1

ε) Το δεύτερο από τις αλκαλικές γαίες (3η περίοδος), εξωτερική στιβάδα η M (n = 3), περίοδος s2

άρα: 12Μg : 1s22s22p63s2

στ) το δεύτερο στοιχείο της πρώτης σειράς των στοιχείων μετάπτωσης, (4η περίοδος), εξωτερική στιβάδα η M (n = 4), ομάδα d2 άρα:

22Ti 1s22s22p63s23p63d24s2

4)

α) Στην 1η περίοδο συμπλρώνεται η Κ (n = 1) στιβάδα που έχει την υποστιβάδα 1s.

Η 1s υποστιβάδα συμπλρώνεται με 2e άρα έχουμε δύο στοιχεία

β) Στη 2η περίοδο συμπληρώνεται L (n = 2) στιβάδα η οποία έχει τις υποστιβάδες 2s , 2p.

Αυτές συμπληρώνονται με 2+6 = 8 ηλεκτρόνια. Άρα η δεύτερη περίοδοεςέχει 8 στοιχεία.

Παρόμοια στην τρίτη περίοδος συμπληρώνεται η Μ στιβάδα (3s, 3p υποστιβάδες) που συμπληρώνε-

ται με 8e. Άρα περιέχει 8 στοχεία.

5)

Στην τέταρτη περίοδο συμπληρώνονται τελευταίες οι υποστιβάδες 4s , 3d , 4p οι οποίες παίρνουν μέχρι 2+10+6 = 18e άρα περιέχονται 18 στοιχεία.

6)

38Sr 1s22s22p63s23p63d104s24p65s2

1s22s22p63s23p63d104s24p6 4ο ευγ. αέριο Κr

[Kr] 5s2

13Al 1s22s22p63s23p1 , 1s22s22p6 : 2ο ευγ. Αέριο [Ne]

[Ne] 3s23p1

35Br 1s22s22p63s23p63d104s24p5 , 1s22s22p63s23p6 : 3ο ευγ. Αέριο [Αr]

[Ar] 3d104s24p5 ,

40Zr 1s22s22p63s23p63d104s24p64d25s2

1s22s22p63s23p63d104s24p6 4ο ευγ. Αέριο : Κr

[Kr] 4d25s2

24Cr 1s22s22p63s23p63d54s1 , 1s22s22p63s23p6 : 3ο ευγ. Αέριο [Αr]

[Ar] 3d54s1

29Cu 1s22s22p63s23p63d104s1 , 1s22s22p63s23p6 : 3ο ευγ. Αέριο [Αr]

[Ar] 3d104s1

ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΩΝ ΙΔΟΤΗΤΩΝ.

**1)** Να διατάξετε τα παρακάτω άτομα κατά σειρά αυξανόμενης ατομικής ακτίνας:

34Se, 19K, 55Cs, 16S

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**2)** Να διατάξετε τα παρακάτω στοιχεία κατά σειρά αυξανόμενης ενέργειας πρώτου ιοντισμού:

14Si, 12Mg, 6C, 20Ca

Nα αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

1. Να διατάξετε τα παρακάτω στοιχεία κατά σειρά αυξανόμενης α) ηλεκτροθετικότητας, β) ηλεκτραρνητικότητας:

13Αl 12Mg 17Cl 20Ca

Nα αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

.

4) Για τα στοιχεία Α και Β δίνονται οι τρεις πρώτες ενέργειες ιοντισμού:

Α : Ei 1 = 738 kJ mol-1, Ei 2 = 1450 kJ mol-1, Ei 3 = 7730 kJ mol-1

Β : Ei 1 = 500 kJ mol-1, Ei 2 = 4560 kJ mol-1, Ei 3 = 6900 kJ mol-1

Να βρείτε σε ποιά ομάδα του περιοδικού πίνακα ανήκει το κάθε στοιχείο και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

5) Να βρείτε ποιά από τα παρακάτω στοιχεία είναι παραμαγνητικά:

12Μg 32Ge 26Fe

ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΩΝ ΙΔΟΤΗΤΩΝ. AΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

1)

34Se, 1s22s22p63s23p63d104s24p4 4η περ. 16η ομ.

19K, 1s22s22p63s23p64s1 4η περ. 1η ομ.

55Cs 1s22s22p63s23p63d104s24p64d105s25p66s1 6η περ. 1η ομ.

16S 1s22s22p63s23p4 3η περ. 16 ομ.

19K, > 34Se η ατομική ακτίνα μικραίνει από τάριστερά προς τα δεξιά σε μία περίοδο

19K, < 55Cs η ατομική ακτίνα μεγαλώνει από πάνω προς τα κάτω σε μία ομάδα

34Se > 16S η ατομική ακτίνα μεγαλώνε από πάνω προς τα κάτω σε μία ομάδα

16S < 34Se < 19K < 55Cs

2)

14Si, 1s22s22p63s23p2 3η περ. 14 ομ.

12Mg, 1s22s22p63s2 3η περ. 2 ομ.

6C, 1s22s22p4 2η περ. 14 ομ.

20Ca 1s22s22p63s23p64s2 4η περ. 2η ομ.

14Si, > 12Mg, σε μία περίοδο η ενέργεια ιοντισμού μεγαλώνει από τ’αριστερά προ τα δεξιά

14Si, < 6C, σε μία ομάδα η ενέργεια ιοντισμού μεγαλώνει από κάτω προ τα πάνω

12Mg, > 20Ca σε μία ομάδα η ενέργεια ιοντισμού μεγαλώνει από κάτω προ τα πάνω

6C, > 14Si, > 12Mg, > 20Ca

3)

13Αl 1s22s22p63s23p1 3η περ. 3 ομ.

12Mg 1s22s22p63s2 3η περ. 2 ομ.

17Cl 1s22s22p63s23p5 3η περ. 17 0μ.

20Ca 1s22s22p63s23p64s2 4η περ. 2η ομ.

α)

12Mg > 13Αl > 17Cl η ηλεκτροθετικότητα αυξάνεται από τα δεξιά προς τ’αριστερά σε μία περίοδο

20Ca > 12Mg η ηλεκτροθετικότητα αυξάνεται από πάνω προς τα κάτω σε μία ομάδα

20Ca > 12Mg > 13Αl > 17Cl

β) 20Ca < 12Mg < 13Αl < 17Cl η ηλεκτραρνητικότητα μεταβάλλεται στον περιοδικό πίνακα αντίστροφα από την ηλεκτροθετικότξτα

4)

Α : παρατηρούμε μςγάλη αύξηση στην τρίτη ενέργει ιοντισμού ( Ei 3 ).

Αυτό παρατηρείται στα στοιχεία της 2ης ομάδας τα οποία όταν χάνουν δύο ηλεκτρόνια αποκτούν

δομή ευγενούς αερίου (σταθερή δομή) και έτσι χάνουν πολύ δυσκολότερα ένα τρίτο ηλρκτρόνιο.

Σ → Σ2+ + 2e

[Χ] ns2 → [X] Χ : ευγενές αέριο προηγούμενης περιόδου

Β: παρατηρούμε μςγάλη αύξηση στην δεύτερη ενέργει ιοντισμού ( Ei 2 ).

Αυτό παρατηρείται στα στοιχεία της 1ης ομάδας τα οποία όταν χάνουν ένα ηλεκτρόνια αποκτούν

δομή ευγενούς αερίου (σταθερή δομή) και έτσι χάνουν πολύ δυσκολότερα ένα δεύτερο ηλερκτρόνιο.

Σ → Σ+ + e

[Χ] ns1 → [X] Χ : ευγενές αέριο προηγούμενης περιόδου

5)

Κοιτάζουμε αν υπάρχουν μονήρη ηλεκτρόνια σε ημισυμπληρωμένη υποστιβάδα:

|  |
| --- |
| ↑↓ |

12Μg 1s22s22p63s2

3s2

δεν είνα παραμαγνητικό γιατί δεν έχει μονήρη ηλεκτρόνια

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ↑ | ↑ |  |

32Ge 1s22s22p63s23p63d104s24p2

4p2

είναι παραμαγνητικό γιατί έχει δύο μονήρη ηλεκτρόνια

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ↑↓ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |

26Fe 1s22s22p63s23p63d64s2

3d

είναι παραμαγνητικό γιατί έχει μοτέσσερα μονήρη ηλεκτρόνια