

Δομή ατόμων

- 1) Στο άτομο του υδρογόνου υπάρχει το τροχιακό $2p$; Μπορεί να βρεθεί στο άτομο του υδρογόνου ένα ηλεκτρόνιο, έχοντας τετράδα κβαντικών αριθμών $(2, 1, 0, \frac{1}{2})$; Αν ναι, τι θα συνέβαινε στο άτομο αυτό;
- 2) Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος:
 - i) Για να ορίσουμε μια στιβάδα, χρειαζόμαστε έναν κβαντικό αριθμό.
 - ii) Για να οριστεί ένας υποφλοιός, απαιτείται η γνώση τριών κβαντικών αριθμών.
 - iii) Για να οριστεί ένα τροχιακό χρειάζονται δύο κβαντικοί αριθμοί.
 - iv) Η υποστιβάδα με $\ell=0$ περιέχει ένα τροχιακό.
 - v) Η υποστιβάδα με $\ell=1$ περιέχει τρία τροχιακά.
 - vi) Το κάθε τροχιακό ορίζει μια υποστιβάδα.
- 3) Στην πέμπτη στιβάδα ενός ατόμου:
 - i) Πόσες υποστιβάδες υπάρχουν;
 - ii) Πόσα τροχιακά υπάρχουν;
 - iii) Πόσα ηλεκτρόνια μπορούν να μπου;
- 4) Να εξηγήσετε ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.
 - i) Σε κάθε τροχιακό μπορούν να τοποθετηθούν μέχρι δύο ηλεκτρόνια, επειδή ισχύει ο κανόνας του Hund.
 - ii) Το σχήμα ενός τροχιακού καθορίζεται από την τιμή του αζιμουθιακού αριθμού ℓ .
 - iii) Η υποστιβάδα $3p$ έχει περισσότερα τροχιακά από την υποστιβάδα $2p$.
 - iv) Η υποστιβάδα $3d$ έχει περισσότερα τροχιακά από την υποστιβάδα $4p$.
 - v) Η στιβάδα L έχει δύο τροχιακά.
 - vi) Σε κάθε άτομο ο αριθμός των s τροχιακών, είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των p τροχιακών.
- 5) Δίνονται τα ζεύγη: α) ${}_{21}\text{Sn}$, ${}_{24}\text{Cr}^{3+}$. β) ${}_{26}\text{Fe}$, ${}_{27}\text{Co}^{+}$. γ) ${}_{24}\text{Cr}$, ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$.
Σε κάθε ζεύγος έχουμε τον ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων. Έχουμε και την ίδια ηλεκτρονιακή δομή;
- 6) Να γράψετε την ηλεκτρονιακή δομή των παρακάτω ιόντων :
 ${}_{1}\text{H}^{+}$, ${}_{7}\text{N}^{3-}$, ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$, ${}_{35}\text{Br}^{-}$, ${}_{33}\text{As}^{3-}$, ${}_{47}\text{Ag}^{+}$, ${}_{29}\text{Cu}^{+}$, ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$, ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$, ${}_{26}\text{Fe}^{3+}$, ${}_{24}\text{Cr}^{3+}$, ${}_{24}\text{Cr}^{6+}$
- 7) Σε ένα ουδέτερο άτομο A τα τροχιακά $1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 3d, 4s$ είναι πλήρως κατειλημμένα.
 - i) Ποιος ο ατομικός αριθμός του ατόμου A ;
 - ii) Ένα άλλο άτομο B έχει 2 ηλεκτρόνια λιγότερο. Ποια η κατανομή των ηλεκτρονίων του B στα διάφορα τροχιακά;
- 8) Ποιες από τις επόμενες ηλεκτρονικές δομές αντιστοιχεί στην θεμελιώδη κατάσταση του θείου:
 - i) $1s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$.
 - ii) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$.
 - iii) $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^3, 4s^1$.Να δικαιολογήστε γιατί είναι λάθος οι άλλες δομές.
- 9) Ποια από τα άτομα των επόμενων στοιχείων έχουν το μεγαλύτερο αριθμό μονήρων ηλεκτρονίων:
 - 1) Ne.
 - 2) P.
 - 3) O.
 - 4) B.

10) Από τις ακόλουθες δομές για το άτομο του οξυγόνου ($Z=8$) στη θεμελιώδη κατάσταση:

1s	2s	2p			
(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)	(↑)	(↑)	(I)
(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)	(↑↓)	()	(II)
(↑↓)	(↑↑)	(↑↓)	(↑)	(↑)	(III)
(↑↓)	(↑)	(↑↓)	(↑↓)	(↑)	(IV)

- i) δεν υπακούουν στον κανόνα του Hund:
- α. οι (II) και (IV) γ. η (II)
- β. οι (I) και (III) δ. η (IV)
- ii) υπακούουν στην αρχή της ελάχιστης ενέργειας:
- α. οι (I), (II) και (III) γ. η (IV)
- β. οι (I), (III) και (IV) δ. όλες
- iii) δεν υπακούουν στην απαγορευτική αρχή του Pauli:
- α. η (I) γ. η (III)
- β. η (II) δ. η (IV).

11) Το άθροισμα των κβαντικών αριθμών του spin για το σύνολο των ηλεκτρονίων ενός ατόμου στοιχείου Δ είναι ίσο με $\frac{7}{2}$.

- i) Βρείτε το συνολικό αριθμό των μονήρων ηλεκτρονίων στο άτομο Σ.
- ii) Δεδομένου ότι το στοιχείο Σ δεν είναι υπερουράνιο ($Z \leq 92$), βρείτε τον ατομικό του αριθμό.
- iii) Σε ποια ομάδα και ποια περίοδο του Π.Π. ανήκει το στοιχείο Σ;

12) Ένα στοιχείο X περιέχει 18 νετρόνια και 17 πρωτόνια.

- i) Ποιος ο ατομικός και ποιος ο μαζικός αριθμός του X.
- ii) Ποια η κατανομή των ηλεκτρονίων του;
- iii) Σε ποια ομάδα του Π.Σ. ανήκει;
- iv) Ποια από τα στοιχεία ${}_{9}^{19}\text{A}$, ${}_{16}^{32}\text{B}$ και ${}_{6}^{12}\text{Γ}$, ανήκουν στην ίδια ομάδα και ποια στην ίδια περίοδο με το X.
- v) Κατατάξτε όλα τα παραπάνω στοιχεία και το X κατά σειρά αυξανόμενης ηλεκτραρνητικότητας
- vi) Ποιοι οι μοριακοί τύποι των ενώσεων του X με Mg, O₂ και Al;

13) Να κάνετε τις αντιστοιχίσεις των στοιχείων της I. στήλης, με τον τύπο του οξειδίου του (στήλη II), το σημείο βρασμού του (στήλη III) και τον χαρακτήρα του (στήλη IV).

I	II	III	IV
Στοιχείο	Οξείδιο	Σημείο βρασμού	χαρακτήρας
${}_{11}\text{A}$	ΣO	-20°C	Όξινο
${}_{13}\text{B}$	Σ ₂ O ₃	80°C	Βασικός
${}_{16}\text{Γ}$	Σ ₂ O	520°C	Επαμφοτερίζων
${}_{20}\text{Δ}$	ΣO ₂	610°C	

14) Τα άτομα των στοιχείων Σ₁, Σ₂, Σ₃, Σ₄ και Σ₅ έχουν στη θεμελιώδη κατάσταση αντίστοιχα 13, 5, 2, 6 και 14 ηλεκτρόνια των οποίων η τιμή του κύριου κβαντικού αριθμού n είναι 3.

- α) Υπολογίστε τους ατομικούς αριθμούς των στοιχείων Σ₁, Σ₂, Σ₃, Σ₄ και Σ₅.
- β) Βρείτε την περίοδο και την ομάδα του Π.Π. στην οποία ανήκει καθένα από τα στοιχεία αυτά.
- γ) Ταξινομήστε τα στοιχεία αυτά σε μέταλλα, αμέταλλα. Ποια απ' αυτά ανήκουν στα στοιχεία μετάπτωσης;

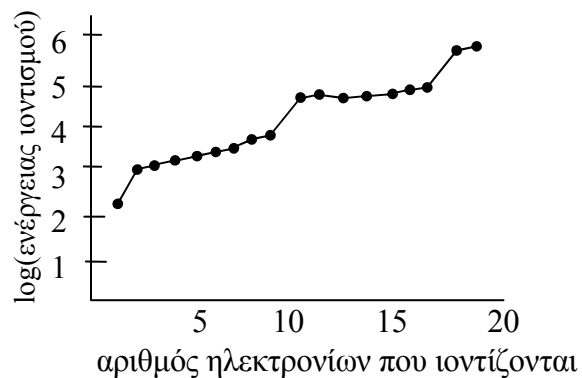
δ) Υπολογίστε τον ατομικό αριθμό του στοιχείου X το οποίο έχει τον μέγιστο αριθμό ηλεκτρονίων που χαρακτηρίζονται από τον κύριο κβαντικό αριθμό $n = 3$ και το μικρότερο δυνατό ατομικό αριθμό.

15) Τα στοιχεία A-E έχουν ατομικούς αριθμούς $A=11$, $B=15$, $\Gamma=17$, $\Delta=36$ και $E=50$. Ποιο από τα A-E:

- είναι μονοσθενές μέταλλο,
- έχει την μικρότερη ατομική ακτίνα,
- έχει οξείδιο που είναι ιοντική ένωση,
- έχει ένωση με υδρογόνο που είναι ισχυρό οξύ,
- σχηματίζει ένωση του γενικού τύπου XCl_4 ,
- είναι το περισσότερο ηλεκτραρνητικό,
- υφίσταται ως διατομικό αέριο;

Π.Μ.Δ.Χ. 1992

16) Στη γραφική παράσταση δίνεται ο λογάριθμος της απαιτούμενης ενέργειας για την απόσπαση και των 19 ηλεκτρονίων από ποσότητα ενός mol καλίου.



- Ποιο ηλεκτρόνιο απομακρύνεται ευκολότερα από το άτομο του καλίου και γιατί;
- Πόσες φορές μεγαλύτερη είναι η ενέργεια ιοντισμού του επόμενου ηλεκτρονίου; Πού αποδίδετε αυτή τη διαφορά;
- Να σχολιάσετε τη μεγάλη διαφορά των ενεργειών ιοντισμού του $9^{ου}$ και του $10^{ου}$ ηλεκτρονίου;

17) Να μελετήσετε τον παρακάτω συνοπτικό Π.Π. και να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

${}_3\text{Li}$	${}_4\text{Be}$	${}_5\text{B}$	${}_6\text{C}$	${}_7\text{N}$	${}_8\text{O}$	${}_9\text{F}$	${}_{10}\text{Ne}$
${}_{11}\text{Na}$	${}_{12}\text{Mg}$	${}_{13}\text{Al}$	${}_{14}\text{Si}$	${}_{15}\text{P}$	${}_{16}\text{S}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{18}\text{Ar}$
${}_{19}\text{K}$						${}_{35}\text{Br}$	
${}_{27}\text{Rb}$						${}_{53}\text{I}$	
${}_{55}\text{Cs}$						${}_{85}\text{At}$	

- Ποιος συνδυασμός στοιχείων θα δώσει την πιο ιοντική ένωση;
- Ποια στοιχεία έχουν τις ηλεκτρονικές δομές:
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- Ποιο από τα στοιχεία Na, Rb, Cl έχει τη μεγαλύτερη πρώτη ενέργεια ιοντισμού;
- Ποιο από τα οξείδια στις παρακάτω σειρές θα είναι πιο όξινο:
 - B_2O_3 , CO_2 , RbO .
 - SiO_2 , H_2O , Cl_2O .
- Δίνονται οι ενώσεις:
 - RbBr , CsF , AlCl_3
 - MgO , CaO , K_2O , P_2O_3 .
 - B_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2 , O_2 , SO_2 .

Ποιες από τις παραπάνω ενώσεις είναι ιοντικές και ποιες ομοιοπολικές. Κατατάξτε τις ενώσεις κάθε ομάδας από την πλέον ιοντική προς την πλέον ομοιοπολική.

18) Να γραφούν οι ηλεκτρονιακοί τύποι κατά Lewis:

i) H_2O , NH_3 , H_2S , SO_2 , SO_3 , SOCl_2 , H_2O_2 .

ii) NaClO , HClO_4 , Na_2CO_3 , HNO_3 , NaOH , Ca(OH)_2 , KHCO_3 .

iii) NH_4^+ , NO_2^- , SO_4^{2-} , CH_3NH_3^+ .