

Ενδεικτικές απαντήσεις

α) Η ηλεκτρονιακή κατανομή σε υποστιβάδες στη θεμελιώδη κατάσταση για τα άτομα $_{17}\Gamma$, $_{18}\Delta$, $_{19}\Psi$ και $_{20}\Omega$ είναι αντίστοιχα:

$$_{17}\Gamma : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5.$$

$$_{18}\Delta : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6.$$

$$_{19}\Psi : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1.$$

$$_{20}\Omega : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2.$$

β) Το άτομο Γ ανήκει στον p τομέα, έχει τα ηλεκτρόνιά του κατανεμημένα σε τρεις στιβάδες και διαθέτει 7 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα. Συνεπώς το στοιχείο Γ ανήκει στην 3^η περίοδο και στην 17^η (VIIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

Το άτομο του Δ ανήκει στον p τομέα, έχει τα ηλεκτρόνιά του κατανεμημένα σε τρεις στιβάδες και διαθέτει 8 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα. Συνεπώς το στοιχείο Δ βρίσκεται στην 3^η περίοδο και στην 18^η (VIIIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

Το άτομο του Ψ ανήκει στον s τομέα, έχει τα ηλεκτρόνιά του κατανεμημένα σε τέσσερις στιβάδες και διαθέτει 1 ηλεκτρόνιο στην εξωτερική στιβάδα. Συνεπώς το στοιχείο Ψ βρίσκεται στην 4^η περίοδο και στην 1^η (IA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

Το άτομο του Ω ανήκει στον s τομέα, έχει τα ηλεκτρόνιά του κατανεμημένα σε τέσσερις στιβάδες και διαθέτει 2 ηλεκτρόνια στην εξωτερική στιβάδα. Συνεπώς το στοιχείο Ω βρίσκεται στην 4^η περίοδο και στην 2^η (IIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα.

γ) Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού E_{i1} αυξάνεται από αριστερά προς τα δεξιά κατά μήκος μίας περιόδου του Περιοδικού Πίνακα. Αυτό συμβαίνει γιατί όσο μεγαλύτερος είναι ο ατομικός αριθμός (Z) του στοιχείου, τόσο μεγαλύτερο είναι το δραστικό πυρηνικό φορτίο του πυρήνα με συνέπεια η έλξη πυρήνα - ηλεκτρονίων εξωτερικής στιβάδας να γίνεται ισχυρότερη, οπότε η ενέργεια πρώτου ιοντισμού αυξάνεται. Τα στοιχεία Γ και Δ βρίσκονται στην ίδια περίοδο και στην 17^η (VIIA) και 18^η (VIIIA) ομάδα αντίστοιχα. Οπότε, όταν αυτά βρίσκονται στην αέρια κατάσταση ισχύει $E_{i1}(\Gamma) < E_{i1}(\Delta)$.

Επίσης η ενέργεια πρώτου ιοντισμού E_{i1} μειώνεται από πάνω προς τα κάτω σε μία ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Αυτό συμβαίνει γιατί όσο αυξάνονται οι στιβάδες, τόσο μεγαλύτερη είναι και η μέση απόσταση των ηλεκτρονίων της εξωτερικής στιβάδας από τον πυρήνα. Αυτό έχει ως συνέπεια να ελαττώνεται η έλξη πυρήνα - ηλεκτρονίου με αποτέλεσμα να μειώνεται η ενέργεια ιοντισμού. Το Δ βρίσκεται στην τρίτη περίοδο και τη 18^η (VIIIA) ομάδα, ενώ το Ψ στην τέταρτη περίοδο και την 1^η (IA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Άρα, $E_{i1}(\Psi) < E_{i1}(\Delta)$.

Το Ω βρίσκεται στην ίδια περίοδο με το Ψ αλλά στην 2^η (IIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα. Για τον λόγο που αναφέρθηκε παραπάνω για τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια περίοδο, θα ισχύει: $E_{i1}(\Psi) < E_{i1}(\Omega)$.

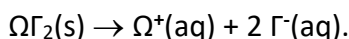
Συνοψίζοντας, έχουμε:

$$E_{i1}(\Gamma) < E_{i1}(\Delta) \quad E_{i1}(\Psi) < E_{i1}(\Delta) \quad E_{i1}(\Psi) < E_{i1}(\Omega)$$

Το διάγραμμα II ικανοποιεί και τις τρεις παραπάνω σχέσεις.

δ)

i) Σωστή. Το στοιχείο Ω ανήκει στην 2^η (IIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, άρα είναι ένα μέταλλο. Το στοιχείο Γ ανήκει στην 17^η (VIIA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, άρα είναι ένα αμέταλλο. Επομένως η ένωση $\Omega\Gamma_2$ είναι ιοντική και όταν διαλυθεί πλήρως στο νερό διίσταται σε ιόντα σύμφωνα με την αντίδραση, η οποία περιγράφεται από τη χημική εξίσωση:



ii) Λανθασμένη. Το στοιχείο Ψ ανήκει στην 1^η (IA) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα και είναι μέταλλο, ενώ το στοιχείο Γ ανήκει στην 17^η (VIIA) ομάδα και είναι αμέταλλο. Άρα η ένωση $\Psi\Gamma$ είναι ιοντική και όταν διαλύεται πλήρως στο νερό διίσταται σε ιόντα σύμφωνα με την αντίδραση που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση: $\Psi\Gamma(s) \rightarrow \Psi^+(aq) + \Gamma^-(aq)$. Από κάθε mol $\Psi\Gamma$ προκύπτουν λόγω διάστασης δύο mol ιόντων. Αντίθετα το υδατικό διάλυμα της γλυκόζης ($C_6H_{12}O_6$) είναι μοριακό. Αφού τα δύο διαλύματα βρίσκονται στην ίδια θερμοκρασία, η ωσμωτική πίεση θα εξαρτάται μόνο από τα mol των σωματιδίων της διαλυμένης ουσίας. Επομένως η ωσμωτική πίεση του $\Psi\Gamma$ θα είναι διπλάσια από την ωσμωτική πίεση της γλυκόζης.

iii) Σωστή. Η μείωση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της διάλυσης που περιγράφεται από τη χημική εξίσωση $\Psi\Gamma(s) \rightarrow \Psi^+(aq) + \Gamma^-(aq)$ οφείλεται στο γεγονός ότι απορροφάται θερμότητα από το νερό ώστε να πραγματοποιηθεί η διάλυση. Έτσι η θερμοκρασία του διαλύματος μειώνεται, άρα η αντίδραση είναι ενδόθερμη. Επομένως $\Delta H > 0$.

iv) Λανθασμένη. Το στοιχείο Δ ανήκει στην 18^η (VIII A) ομάδα του Περιοδικού Πίνακα, άρα είναι ευγενές αέριο. Η μεταβολή της πίεσης μέσω εισαγωγής του ευγενούς αερίου στο μείγμα της ισορροπίας σε δοχείο σταθερού όγκου και θερμοκρασίας δεν έχει ως αποτέλεσμα τη μετατόπιση της χημικής ισορροπίας.

v) Λανθασμένη. Τα άτομα κάθε μορίου του χημικού στοιχείου Γ_2 συνδέονται με ομοιοπολικό μη πολικό δεσμό. Άρα τα μόρια του στοιχείου Γ_2 είναι μη πολικά και επομένως οι δυνάμεις

που αναπτύσσονται ανάμεσα στα μόρια αυτά είναι δυνάμεις διασποράς και όχι δυνάμεις διπόλου - διπόλου.