

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΟΔΟΥ ΣΤΗ ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Οδηγίες εξετάσεως

Θέματα 1-8: Σημειώστε X στον κύκλο με τη σωστή απάντηση.

Θέματα 9 και 10: Αιτιολογείστε πλήρως την απάντησή σας, στον χώρο που σας διατίθεται.

Βαθμολόγηση: Κάθε σωστή επιλογή για τα θέματα 1-8, βαθμολογείται με 1. Για κάθε εσφαλμένη απάντηση, αφαιρείται 1/3 της μονάδας από τον αριθμό των σωστών απαντήσεων. Κάθε ερώτηση που δεν απαντάται, βαθμολογείται με 0.

Καθένα από τα θέματα 9 και 10, εφόσον απαντηθεί σωστά, λαμβάνει 2 μονάδες. Άριστα είναι το 12 και βάση είναι το 6.

Χρησιμοποιείστε σωστά τα σημαντικά ψηφία!

ΘΕΜΑΤΑ

1. Τα σημεία ζέσεως των υδριδίων NH_3 , PH_3 , AsH_3 και SbH_3 ελαττώνονται κατά τη σειρά:

- $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3$ $\text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$ $\text{AsH}_3 > \text{PH}_3 > \text{NH}_3$ $\text{PH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{NH}_3$

2. Δίνονται οι δεσμοί: $\text{O}-\text{C}$, $\text{F}-\text{N}$, $\text{Cl}-\text{N}$ και $\text{C}-\text{H}$. Από αυτούς, λιγότερο πολωμένος είναι ο δεσμός

- $\text{O}-\text{C}$ $\text{F}-\text{N}$ $\text{Cl}-\text{N}$ $\text{C}-\text{H}$

3. Κατά τη θεωρία των μοριακών τροχιακών, η χημική οντότητα από τις παρακάτω που δεν μπορεί να υπάρξει είναι η:

- HeH C_2^{2-} N_2^- B_2^{2+}

4. Από τα μόρια $\text{CO}_2(\text{g})$ και $\text{SiF}_4(\text{g})$, μόνιμη διπολική ροπή έχει (έχουν):

- το $\text{CO}_2(\text{g})$ το $\text{SiF}_4(\text{g})$ κανένα από τα δύο και τα δύο

5. Σε ποιο από τα χημικά είδη NO^+ , NO_2 , F_2O και O_3 παρατηρείται εξαίρεση του κανόνα της οκτάδας;

- NO^+ NO_2 F_2O O_3

6. Στην ένωση τετραφθορίδιο του θείου, το κεντρικό άτομο χρησιμοποιεί υβριδικά τροχιακά του τύπου

- sp sp^2 sp^3 sp^3d

7. Στο μονοξείδιο του αζώτου, η τάξη δεσμού είναι

- 1,0 1,5 2,0 2,5

8. Βάσει του μοντέλου VSEPR, η κατάταξη των γωνιών των δεσμών $\text{Cl}-\text{κεντρικό στοιχείο}-\text{Cl}$ από τη μεγαλύτερη προς τη μικρότερη για τα χλωρίδια BeCl_2 , AlCl_3 , CCl_4 και XeCl_4 , είναι:

- $\text{BeCl}_2 > \text{AlCl}_3 > \text{CCl}_4 > \text{XeCl}_4$ $\text{XeCl}_4 > \text{AlCl}_3 > \text{CCl}_4 > \text{BeCl}_2$ $\text{AlCl}_3 > \text{BeCl}_2 > \text{CCl}_4 > \text{XeCl}_4$ $\text{XeCl}_4 > \text{CCl}_4 > \text{AlCl}_3 > \text{BeCl}_2$

9. Βρείτε τον υβριδισμό των ατόμων C στα ιόντα CH_3^+ και CH_3^- και προσδιορίστε τη γεωμετρία των δύο ιόντων.

10. Με βάση τα ακόλουθα δεδομένα υπολογίστε την ενέργεια πλέγματος του $\text{NaI}(s)$:

(α) Η ενθαλπία σχηματισμού $\text{NaI}(s)$ είναι -272 kJ/mol

(β) Η ενέργεια εξάχνωσης του Na είναι 108 kJ/mol

(γ) Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του Na είναι 496 kJ/mol

(δ) Η ενέργεια εξάχνωσης του $\text{I}_2(s)$ είναι 62 kJ/mol

(ε) Η ενέργεια διάσπασης του δεσμού I-I είναι 151 kJ/mol

(στ) Η πρώτη ηλεκτρονική συγγένεια του ιωδίου είναι -295 kJ/mol

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Τις σωστές επιλογές για τα Θέματα 1-8 δείχνουν οι κόκκινοι κύκλοι.

1. Τα σημεία ζέσεως των υδριδίων NH_3 , PH_3 , AsH_3 και SbH_3 ελαττώνονται κατά τη σειρά:

$\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3$ $\text{NH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{PH}_3$ $\text{AsH}_3 > \text{PH}_3 > \text{NH}_3$ $\text{PH}_3 > \text{AsH}_3 > \text{NH}_3$

2. Δίνονται οι δεσμοί: O-C , F-N , Cl-N και C-H . Από αυτούς, λιγότερο πολωμένος είναι ο δεσμός

O-C F-N Cl-N C-H

3. Κατά τη θεωρία των μοριακών τροχιακών, η χημική οντότητα από τις παρακάτω που δεν μπορεί να υπάρξει είναι η:

HeH C_2^{2-} N_2^- B_2^{2+}

4. Από τα μόρια $\text{CO}_2(g)$ και $\text{SiF}_4(g)$, μόνιμη διπολική ροπή έχει (έχουν):

το $\text{CO}_2(g)$ το $\text{SiF}_4(g)$ κανένα από τα δύο και τα δύο

5. Σε ποιο από τα χημικά είδη NO^+ , NO_2 , F_2O και O_3 παρατηρείται εξαίρεση του κανόνα της οκτάδας;

NO^+ NO_2 F_2O O_3

6. Στην ένωση τετραφθορίδιο του θείου, το κεντρικό άτομο χρησιμοποιεί υβριδικά τροχιακά του τύπου

sp sp^2 sp^3 sp^3d

7. Στο μονοξείδιο του αζώτου, η τάξη δεσμού είναι

1,0 1,5 2,0 2,5

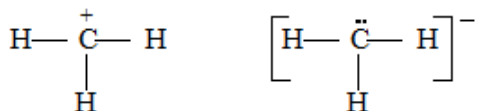
8. Βάσει του μοντέλου VSEPR, η κατάταξη των γωνιών των δεσμών Cl -κεντρικό στοιχείο- Cl από τη μεγαλύτερη προς τη μικρότερη για τα χλωρίδια BeCl_2 , AlCl_3 , CCl_4 και XeCl_4 , είναι:

$\text{BeCl}_2 > \text{AlCl}_3 > \text{CCl}_4 > \text{XeCl}_4$ $\text{XeCl}_4 > \text{AlCl}_3 > \text{CCl}_4 > \text{BeCl}_2$ $\text{AlCl}_3 > \text{BeCl}_2 > \text{CCl}_4 > \text{XeCl}_4$ $\text{XeCl}_4 > \text{CCl}_4 > \text{AlCl}_3 > \text{BeCl}_2$

9. Προσδιορίστε τη γεωμετρία των ιόντων CH_3^+ και CH_3^- και βρείτε τον υβριδισμό των ατόμων C στα δύο ιόντα.

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Το ιόν CH_3^+ μπορεί να θεωρηθεί ότι προέρχεται από το μεθάνιο, CH_4 , με απόσπαση ενός ιόντος υδριδίου (H^-) και το ιόν CH_3^- από το μεθάνιο με απόσπαση ενός πρωτονίου (H^+). Οι τύποι Lewis των δύο ιόντων είναι



Το CH_3^+ ανήκει στον γενικό τύπο AB_3 και συνεπώς είναι **επίπεδο τριγωνικό**. Άρα, ο υβριδισμός του ατόμου C είναι sp^2 .

Το CH_3^- ανήκει στον γενικό τύπο AB_3E και συνεπώς η γεωμετρία των ηλεκτρονικών ζευγών είναι τετραεδρική. Όμως, η μοριακή γεωμετρία είναι **τριγωνική πυραμιδική**. Η τετραεδρική γεωμετρία των ηλεκτρονικών ζευγών υποδηλώνει sp^3 υβριδισμό για το άτομο C.

10. Με βάση τα ακόλουθα δεδομένα υπολογίστε την ενέργεια πλέγματος του NaI(s) :

(α) Η ενθαλπία σχηματισμού NaI(s) είναι -272 kJ/mol

(β) Η ενέργεια εξάχνωσης του Na είναι 108 kJ/mol

(γ) Η ενέργεια πρώτου ιοντισμού του Na είναι 496 kJ/mol

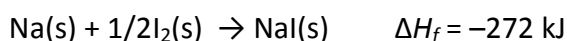
(δ) Η ενέργεια εξάχνωσης του $\text{I}_2(\text{s})$ είναι 62 kJ/mol

(ε) Η ενέργεια διάσπασης του δεσμού I-I είναι 151 kJ/mol

(στ) Η πρώτη ηλεκτρονική συγγένεια του ιωδίου είναι -295 kJ/mol

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Ο σχηματισμός ενός mole NaI(s) σε ένα στάδιο:



Ο σχηματισμός ενός mole NaI(s) σε περισσότερα στάδια (Σελ. 352):

	kJ
1. Εξάχνωση: $\text{Na(s)} \rightarrow \text{Na(g)}$	$\Delta H_1 = +108$
2. Εξάχνωση: $1/2\text{I}_2(\text{s}) \rightarrow 1/2\text{I}_2(\text{g})$	$\Delta H_2 = +62/2 = +31$
3. Διάσταση: $1/2\text{I}_2(\text{g}) \rightarrow \text{I(g)}$	$\Delta H_3 = +151/2 = +75,5$
4. Ιοντισμός: $\text{Na(g)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{e}^-$	$\Delta H_4 = +496$
5. Ηλεκτρονική συγγένεια: $\text{I(g)} + \text{e}^- \rightarrow \text{I}^-(\text{g})$	$\Delta H_5 = -295$
6. $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{I}^-(\text{g}) \rightarrow \text{NaI(s)}$	$\Delta H_6 = -U = ;$



Νόμος του Hess $\Rightarrow \Delta H_f = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6$

$\Rightarrow \Delta H_6 = \Delta H_f - \Delta H_1 - \Delta H_2 - \Delta H_3 - \Delta H_4 - \Delta H_5$

$$= (-272 - 108 - 31 - 75,5 - 496 + 295) \text{ kJ} = -687,5 \text{ kJ} \Rightarrow \mathbf{U = +687,5 \text{ kJ/mol}}$$