ΑΡΧΕΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Και ο άνθρακας και το οξυγόνο έχουν σημαντικές τιμές ηλεκτροσυγγένειας. Να εξηγήσετε γιατί το άζωτο έχει σχεδόν μηδενική ηλεκτροσυγγένεια.

Και ο άνθρακας και το οξυγόνο έχουν σημαντικές τιμές ηλεκτροσυγγένειας. Να εξηγήσετε γιατί το άζωτο έχει σχεδόν μηδενική ηλεκτροσυγγένεια.

$C = [He]2s^2 2p^2$

$N = [He]2s^2 2p^3$

$O = [He]2s^2 2p^4$

Διότι η ημισυμπληρωμένη στιβάδα του είναι σταθερότερη από όλες τις άλλες διαμορφώσεις.

Να συγκρίνετε την ενέργεια ιοντισμού του μορίου του H_2 με εκείνη του ατόμου του Η και να εξηγήσετε ποια έχει μεγαλύτερη τιμή.

Θεωρία Μοριακών Τροχιακών

Να συγκρίνετε την ενέργεια ιοντισμού του μορίου του H_2 με εκείνη του ατόμου του Η και να εξηγήσετε ποια έχει μεγαλύτερη τιμή.

Η ενέργεια ιοντισμού για το μόριο του H_2 θα είναι μεγαλύτερη από εκείνη του ατόμου του Η, επειδή το ηλεκτρόνιο έχει αφαιρεθεί από το σ_{1s} δεσμικό μοριακό τροχιακό του H_2 του οποίου η ενέργεια είναι μικρότερη από την ενέργεια του 1s ατομικού τροχιακού του ατόμου του Η.

Να κατατάξετε τις ακόλουθες ενώσεις κατά αυξανόμενης γωνίας δεσμού Α-Χ όπου το Α αντιστοιχεί στο κεντρικό άτομο C ή S και το Χ στα εξωτερικά άτομα Cl, F, S.

CS_2 SCL_2 CF_4

Να κατατάξετε τις ακόλουθες ενώσεις κατά αυξανόμενης γωνίας δεσμού Α-Χ όπου το Α αντιστοιχεί στο κεντρικό άτομο C ή S και το Χ στα εξωτερικά άτομα Cl, F, S.

(180° ……. 109,5° ……. < 109,5°)

$$CS_2 > CF_4 > SCL_2$$

Η ενέργεια πλέγματος του AlP είναι περίπου ____ φορές μεγαλύτερη από εκείνη του MgS, γνωρίζοντας ότι οι ιοντικές ακτίνες των κατιόντων και ανιόντων είναι περίπου ίδιες.

Α) 2,25

Β) 4

Γ) 9

Δ) 1,5

Ε) 3

Η ενέργεια πλέγματος του AlP είναι περίπου ____ φορές μεγαλύτερη από εκείνη του MgS, γνωρίζοντας ότι οι ιοντικές ακτίνες των κατιόντων και ανιόντων είναι περίπου ίδιες.

Α) 2,25

Β) 4

Γ) 9

Δ) 1,5

Ε) 3

$(+3)\cdot(-3)$ vs. $(+2)\cdot(-2)$

ή

9/4=2,25 φορές μεγαλύτερη

Οι χημικοί δεσμοί που σχηματίζονται σε ένα μόριο χρησιμοποιώντας υβριδισμένα τροχιακά είναι ισχυρότεροι από εκείνους που σχηματίζονται με τη χρήση μη υβριδισμένων τροχιακών.

(Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας).

Σωστό_____ Λάθος_____

Οι χημικοί δεσμοί που σχηματίζονται σε ένα μόριο χρησιμοποιώντας υβριδισμένα τροχιακά είναι ισχυρότεροι από εκείνους που σχηματίζονται με τη χρήση μη υβριδισμένων τροχιακών.

(Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας).

Σωστό__√____ Λάθος_____

σ-δεσμοί

π-δεσμοί

C_2H_4

Ποιο/ποια από τα παρακάτω υβριδισμένα τροχιακά χρησιμοποιούνται στο δεσμό P-C στο μόριο F_2PCN . Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας.

Α. $P(sp^3) – C(sp^2)$

Β. $P(sp^2) – C(sp)$

Γ. $P(sp^3) – C(sp)$

Δ. $P(sp^2) – C(sp^2)$

Ε, Κανένα από αυτά

Να εξηγήσετε γιατί ο Fe^{2+} οξειδώνεται ευκολότερα σε Fe^{3+} απ’ ότι το Mn^{2+} σε Mn^{3+}.

Να εξηγήσετε γιατί ο Fe^{2+} οξειδώνεται ευκολότερα σε Fe^{3+} απ' ότι το Mn^{2+} σε Mn^{3+}.

- Ο Fe^{2+} = $[Ar]4s^0d^6$ οξειδώνεται ευκολότερα σε Fe^{3+} διότι αποκτά ευσταθέστερη δομή Fe^{3+} = $[Ar]4s^0d^5$
- σε αντίθεση με το Mn^{2+}= $[Ar]4s^0d^5$ που δεν οξειδώνεται εύκολα, Mn^{3+}= $[Ar]4s^0d^4$.

Κατατάξτε τις ενώσεις Na_2CO_3, CH_3ONa, HCO_2Na κατά σειρά αυξανόμενου μήκους δεσμού C – O. (Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας).

$HCO_2Na < Na_2CO_3 < CH_3ONa$

Για το μόριο της μελαμίνης

να προσδιορίσετε τα άτομα που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο

Για το μόριο της μελαμίνης

να προσδιορίσετε τα άτομα που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο

Συμπληρώστε τις δομές συντονισμού, και δείξτε ποια είναι η πιο σημαντική.

Συμπληρώστε τις δομές συντονισμού, και δείξτε ποια είναι η πιο σημαντική.

Α) Η παρακάτω ένωση έχει ____ άτομα σε συζυγία με ____ υβριδισμό.

Β) Βάλτε σε κύκλο τα άτομα που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

6) A) Η παρακάτω ένωση έχει _8_ άτομα σε συζυγία με _sp^2_ υβριδισμό.

B) Βάλτε σε κύκλο τα άτομα που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

Ποια/ποιες από τις παρακάτω ενώσεις έχει/ουν:

PF_3 BrF_5 SO_2 XeF_4 OSF_2 AsF_5

α) δομή τετραγωνικής πυραμίδας

β) δύο μη δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων στο κεντρικό άτομο

γ) το κεντρικό άτομο με sp^3d^2 υβριδισμό

δ) τουλάχιστον μία γωνία δεσμού ίση με 120°

ε) έναν ή περισσότερους πολλαπλούς δεσμούς

ζ) μη πολικό χαρακτήρα

Ποια/ποιες από τις παρακάτω ενώσεις έχει/ουν:

PF_3

BrF_5

SO_2

XeF_4

OSF_2

AsF_5

Ποια/ποιες από τις παρακάτω ενώσεις έχει/ουν:

PF_3 BrF_5 SO_2 XeF_4 OSF_2 AsF_5

α) δομή τετραγωνικής πυραμίδας BrF_5

β) δύο μη δεσμικά ζεύγη ηλεκτρονίων στο κεντρικό άτομο XeF_4

γ) το κεντρικό άτομο με sp^3d^2 υβριδισμό BrF_5, XeF_4

δ) τουλάχιστον μία γωνία δεσμού ίση με 120° AsF_5

ε) έναν ή περισσότερους πολλαπλούς δεσμούς OSF_2, SO_2

ζ) μη πολικό χαρακτήρα AsF_5, XeF_4

Σε ποιο από τα παρακάτω η τοποθέτηση των μερικών φορτίων δ+ και δ- είναι σωστή; (Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας).

(α) $^{\delta+}Si\text{-}O^{\delta-}$ (β) $^{\delta+}Cl\text{-}Br^{\delta-}$

(γ) $^{\delta+}N\text{-}B^{\delta-}$ (δ) $^{\delta+}Cl\text{-}Cl^{\delta-}$

Σε ποιο από τα παρακάτω η τοποθέτηση των μερικών φορτίων δ+ και δ- είναι σωστή; (Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας).

(α) $^{\delta+}Si-O^{\delta-}$

(β) $^{\delta+}Cl-Br^{\delta-}$

(γ) $^{\delta+}N-B^{\delta-}$

(δ) $^{\delta+}Cl-Cl^{\delta-}$

Ποια από τις παρακάτω δομές Lewis του NO_2^+ είναι αποδεκτή; (Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας).

(α)

(β)

(γ)

(δ)

(ε)

Ποια από τις παρακάτω δομές Lewis του NO_2^+ είναι αποδεκτή; (Να δικαιολογήσετε την απάντηση σας).

1) Με θερμική κατεργασία του Α παράγεται το Β και μετατοπίζονται οι διπλοί δεσμοί :

A

B

Α) Εχουμε μικρότερη στερεοχημική παρεμπόδιση
Β) Οι διπλοί δεσμοί βρίσκονται πλέον σε συζυγία
Γ) Οι διπλοί δεσμοί βρίσκονται πλέον σε συζυγία και με το καρβονύλιο
Δ) Αυξάνεται η σταθερότητα του μορίου
Ε) Ισχύουν όλα τα παραπάνω

2) Το μόριο που απορροφά τα χαμηλότερης ενέργειας UV φωτόνια είναι το:

Α) Α Β) Β Γ) Κανένα από τα δύο

Δίνονται τα παρακάτω δεδομένα για το μήκος δεσμού και την ενέργεια διάσπασης του F_2 και του F_2^-.

	Δεδομένα I	Δεδομένα II
Μήκος δεσμού (Re)	1.900 Å	1.411Å
Ενέργεια διάσπασης (D)	1.31 eV	1.60 eV

α) Να εξηγήσετε αναλυτικά με βάση τη θεωρία των μοριακών τροχιακών την αντιστοιχία των δεδομένων αυτών με τα δυο μόρια.

Τάξη δεσμού F_2 = 1 (Άρα → Δεδομένα II)

Τάξη δεσμού F_2^- = 1/2 (Άρα → Δεδομένα I)

Δίνονται τα παρακάτω δεδομένα για το μήκος δεσμού και την ενέργεια διάσπασης του F_2 και του F_2^-.

	Δεδομένα I	Δεδομένα II
Μήκος δεσμού (Re)	1.900 Å	1.411Å
Ενέργεια διάσπασης (De)	1.31 eV	1.60 eV

β) Να σχεδιάσετε τις καμπύλες δυναμικής ενέργειας σαν συνάρτηση της απόστασης μεταξύ των πυρήνων λαμβάνοντας υπ'όψη ότι το F_2 διασπάται προς F+F, ενώ το F_2^- διασπάται προς $F+F^-$ (Ηλεκτροσυγγένεια F = -3.4 eV).

- Στο φάσμα εκπομπής του υδρογόνου η κόκκινη γραμμή στα 656.1 nm οφείλεται στη μετάβαση από το n=3 στο n=2 ενεργειακό επίπεδο.
- Να εξηγήσετε αν η αντίστοιχη μετάβαση στο Li^{2+} θα αντιστοιχεί σε μεγαλύτερο ή μικρότερο μήκος κύματος και να υπολογίσετε αυτό το μήκος κύματος.

Θεωρία του Bohr

$$E_n = -R_H(1/n^2)$$

Θεωρία του Bohr

- Στο μοντέλο του *Bohr* το ηλεκτρόνιο εκπέμπει ενέργεια όταν πέφτει από μια τροχιά υψηλότερης ενέργειας σε μια τροχιά χαμηλότερης ενέργειας ($n_i > n_f$).

- $E_i = -R_H/n_i^2$ και $E_f = -R_H/n_f^2$
- $h\nu = \Delta E = E_f - E_i = -(2\pi^2\varepsilon^4 m/h^2)\,(1/n_f^2 - 1/n_i^2) = -R_H(1/n_f^2 - 1/n_i^2)$

n_i = αρχικό ενεργειακό επίπεδο, n_f = τελικό ενεργειακό επίπεδο

R_H = σταθερά Rydberg

$R_H = 2{,}179 \times 10^{-18}$ J ή 13,60 eV ή 1312 kJ/mole

- Στο φάσμα εκπομπής του υδρογόνου η κόκκινη γραμμή στα 656.1 nm οφείλεται στη μετάβαση από το n=3 στο n=2 ενεργειακό επίπεδο.
- Να εξηγήσετε αν η αντίστοιχη μετάβαση στο Li^{2+} θα αντιστοιχεί σε μεγαλύτερο ή μικρότερο μήκος κύματος και να υπολογίσετε αυτό το μήκος κύματος.

$$H: hc/\lambda_H = -R_H (1/n_f^2 - 1/n_i^2) Z_H^2$$
$$= -R_H (1/2^2 - 1/3^2) 1^2$$

$$Li^{2+}: hc/\lambda_{Li2+} = -R_H (1/n_f^2 - 1/n_i^2) Z_{Li2+}^2$$
$$= -R_H(1/2^2 - 1/3^2) 3^2$$

$$\lambda_{Li2+}/ \lambda_H = 1/9 \Rightarrow \lambda_{Li2+} = \lambda_H / 9 = 656.1 /9 = 79.20 \text{ nm}$$

- Στο φάσμα εκπομπής του υδρογόνου η κόκκινη γραμμή στα 656.1 nm οφείλεται στη μετάβαση από το n=3 στο n=2 ενεργειακό επίπεδο.
- Να εξηγήσετε αν η αντίστοιχη μετάβαση στο Li^{2+} θα αντιστοιχεί σε μεγαλύτερο ή μικρότερο μήκος κύματος και να υπολογίσετε αυτό το μήκος κύματος.

The transition should be at a shorter wavelength. The energies of the levels in a one-electron atom are $E_n = -\frac{\hbar^2}{2ma_0^2}\frac{Z^2}{n^2}$

The larger Z in Li^{2+} makes them further apart in energy, giving a shorter wavelength transition

$$\Delta E = -\underbrace{\left(\frac{\hbar^2}{2ma_0^2}\right)\left(\frac{1}{n_u^2}-\frac{1}{n_l^2}\right)}_{\text{CONSTANT FOR } n_u=3,\ n_l=2} Z^2 = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\therefore \lambda = \frac{hc}{\text{CONSTANT}\cdot Z^2}$$

$$\therefore \frac{\lambda^{Li^{2+}}}{\lambda^{H}} = \frac{Z_H^2}{Z_{Li^{2+}}^2} \quad ; \quad \lambda^{Li^{2+}} = \left(\frac{Z_H}{Z_{Li^{2+}}}\right)^2 \lambda_H = \left(\frac{1}{3}\right)^2 656.1\,nm$$

$$\lambda^{Li^{2+}} = \underline{79.20\,nm}$$