

Estrutura da Matéria - 2018.2

Lista 4

1. Esboce um gráfico da energia eletrônica em função da distância internuclear para uma molécula diatômica e identifique a distância de equilíbrio e a energia de dissociação.
2. Escreva as fórmulas de Lewis das seguintes moléculas:
 - (a) Br_2 (bromo)
 - (b) NH_3 (amônia)
 - (c) H_2O (água)
 - (d) CHCl_3 (clorofórmio, usado como anestésico)
3. Escreva as fórmulas de Lewis dos compostos mais simples formados pelos seguintes elementos:
 - (a) P e Cl
 - (b) C e F
 - (c) I e F
4. P e Cl têm, respectivamente, 5 e 7 elétrons na camada de valência.
 - (a) Escreva a fórmula de Lewis do tricloreto de fósforo.
 - (b) Qual é o tipo de ligação formada?
5. Qual o estado de spin do sistema dos dois elétrons no estado de mais baixa energia do H_2 ?
6. O que caracteriza uma ligação σ e uma ligação π ?
Qual combinação de orbitais dá origem a uma ligação σ e a uma ligação π ?
7. O que é eletronegatividade e como ela altera e se manifesta na teoria do orbital molecular?
Qual a diferença qualitativa entre uma ligação σ na molécula de H_2 e na molécula de HF?

8. Para que haja uma ligação iônica é necessário que:
- (a) O potencial de ionização dos átomos participantes tenha valores próximos.
 - (b) A eletronegatividade dos átomos participantes tenha valores próximos.
 - (c) A eletronegatividade dos átomos participantes tenha valores bastantes diferentes.
 - (d) Os elétrons de ligação sejam de orbitais *s*.
 - (e) As afinidades eletrônicas sejam nulas.
9. Os compostos FeO, NO, F₂, NaCl e HCl apresentam, respectivamente, os seguintes tipos de ligações:
- (a) iônica, covalente, metálica, iônica, covalente.
 - (b) covalente, covalente, covalente, iônica, molecular.
 - (c) metálica, iônica, covalente pura, molecular, iônica.
 - (d) iônica, covalente, covalente, iônica, covalente.
 - (e) iônica, covalente, covalente, iônica, iônica.
10. Os tipos de ligações dos compostos LiF, SCl₂ e Cl₂ são, respectivamente:
- (a) covalente apolar, covalente polar e iônica.
 - (b) iônica, covalente apolar e covalente apolar.
 - (c) covalente polar, iônica e covalente apolar.
 - (d) covalente apolar, iônica e covalente polar.
 - (e) iônica, covalente polar, covalente apolar.
11. Classifique, em covalentes ou iônicas, as ligações químicas presentes nas seguintes substâncias:
- (a) dióxido de carbono, CO₂
 - (b) cloreto de potássio, KCl
 - (c) sulfeto de sódio, Na₂S
 - (d) tetracloreto de carbono, CCl₄
12. Em que consiste o processo de “hibridização” e porque ele é necessário?
Quais são os tipos de hibridização do carbono e qual o ângulo formado entre as ligações químicas formadas por estes orbitais?
Quais orbitais são combinados nos vários tipos de hibridização?
13. Indique as hibridizações dos carbonos nas moléculas de CH₃CH, CH₂ = CH₂, H₂C = O, CH₄.

14. Os compostos formados pelos pares
Mg e Cl; Ca e O; Li e O; K e Br
possuem fórmulas cujas proporções entre os cátions e os ânions são, respectivamente:
- (a) 1 : 1; 2 : 2; 1 : 1; 1 : 2
 - (b) 1 : 2; 1 : 2; 1 : 1; 1 : 1
 - (c) 1 : 1; 1 : 2; 2 : 1; 2 : 1
 - (d) 1 : 2; 1 : 1; 2 : 1; 1 : 1
 - (e) 2 : 2; 1 : 1; 2 : 1; 1 : 1
- Dados: Li: $Z = 3$; O: $Z = 8$; Mg: $Z = 12$; Cl: $Z = 17$; K: $Z = 19$; Ca: $Z = 20$; Br: $Z = 35$.
15. Os compostos iônicos, como o cloreto de sódio, apresentam as propriedades:
- (a) Líquidos nas condições ambientais, bons condutores de eletricidade e baixo ponto de fusão.
 - (b) Líquidos ou gasosos, maus condutores de eletricidade em solução aquosa e baixo ponto de fusão.
 - (c) Sólidos, maus condutores de eletricidade em solução aquosa e baixo ponto de fusão.
 - (d) Sólidos, bons condutores de eletricidade no estado sólido e alto ponto de fusão.
 - (e) Sólidos, bons condutores de eletricidade em solução aquosa e elevado ponto de fusão.
16. Faça o diagrama de orbitais moleculares para o H_2 .
Escreva a função de onda para o estado fundamental e para o primeiro estado excitado.
Quais as configurações eletrônicas destas moléculas?
17. Usando a teoria do orbital molecular, discuta porque não é possível a existência da molécula diatômica de hélio, He_2 .
18. Faça o diagrama de orbitais moleculares para as moléculas de C_2 (C: $Z = 6$), N_2 (N: $Z = 7$), O_2 (O: $Z = 8$), F_2 (F: $Z = 9$).
Quais as configurações eletrônicas destas moléculas?
Qual a ordem de ligação destas moléculas?
19. Represente a distribuição de elétrons no diagrama de energia nos orbitais moleculares e determine a ordem de ligação das seguintes moléculas diatômicas:
- (a) O_2 ,
 - (b) O_2^+ ,
 - (c) N_2 ,
 - (d) N_2^+ ,
 - (e) He_2^{2+} ,
 - (f) F_2 .

20. Utilizando a ordem de ligação b , julgue quais dos pares seguintes possuem maior energia de dissociação:
 N_2 e N_2^+ ; F_2 e F_2^+ .
21. Quais das moléculas O_2 , PCl_3 , BeH_2 , C_5H_{10} e $CHCl_3$ são polares?
22. Usando a teoria de ligação de valência, esquematize o formato tridimensional da molécula CH_4 (metano), e justifique claramente por que essa molécula é apolar. Dica: para o carbono use os orbitais híbridos sp^3 , e desenhe o diagrama tridimensional destes 4 orbitais híbridos. Logo lembre que cada orbital sp^3 do carbono pode-se superpor com um orbital $1s$ do hidrogênio. Dados: número atômico do carbono $Z = 6$. Eletronegatividade do C, $\chi_C = 2.5$. Eletronegatividade do H, $\chi_H = 2.2$.
23. Considere as seguintes substâncias químicas: H_2 , CH_4 , HCl , H_2S e H_2O . Quais delas apresentam moléculas associadas por pontes de hidrogênio?
24. O que são as forças Van der Waals?
Quais os tipos e quais as características destas forças?
25. Qual a diferença entre forças intermoleculares e forças intramoleculares?
26. Podem ser citadas como propriedades características de substâncias iônicas:
- baixa temperatura de ebulição e boa condutividade elétrica no estado sólido.
 - baixa temperatura de fusão e boa condutividade elétrica no estado sólido.
 - estrutura cristalina e pequena solubilidade em água.
 - formação de soluções aquosas não condutoras da corrente elétrica e pequena solubilidade em água.
 - elevada temperatura de fusão e boa condutividade elétrica quando em fusão.
27. Um material sólido tem as seguintes características:
- não apresenta brilho metálico;
 - é solúvel em água;
 - não se funde quando aquecido a $500\text{ }^\circ\text{C}$;
 - não conduz corrente elétrica no estado sólido;
 - conduz corrente elétrica em solução aquosa.
- Com base nos modelos de ligação química, pode-se concluir que, provavelmente, trata-se de um sólido
- iônico.
 - covalente.
 - molecular.
 - metálico.