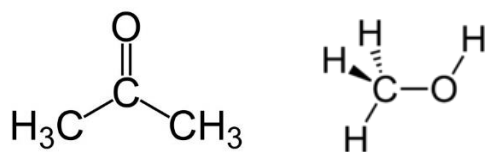


2ª LISTA DE EXERCÍCIOS DE QUÍMICA GERAL - Prof. Mauricio X. Coutrim

1. Escrever os diagramas de Lewis do: a) cálcio; b) enxofre; c) íon óxido; d) íon cloreto.
2. Assumindo que somente os elétrons de valência s e p são usados para escrever os diagramas de Lewis para um elemento, escreva os diagramas de Lewis do: a) ferro; b) manganês; c) cobalto.
3. Escreva as fórmulas de Lewis (para o modelo iônico dos compostos) de: a) fluoreto de potássio; b) sulfito de alumínio; c) cloreto de cálcio; d) cloreto de cobalto II.
4. Determine o número de elétrons de valência que os seguintes elementos ganharão na formação de ligações covalentes se for obedecida a regra do octeto: a) nitrogênio; b) cloro; c) silicone.
5. Escreva as estruturas de Lewis do: a) fluoreto de hidrogênio; b) amônia; c) metano.
6. Escreva a estrutura de Lewis completa para os seguintes sais: a) cloreto de amônio; b) fosfato de potássio; c) hipoclorito de sódio.
7. Escreva as estruturas de Lewis dos seguintes compostos orgânicos: a) formaldeído, H_2CO , cuja solução aquosa é um preservante de espécies biológicas; b) acetona, CH_3COCH_3 ; glicina, $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$, o mais simples dos aminoácidos.
8. Escreva as estruturas de ressonância para o: a) íon nitrito; b) cloreto de nitrila, ClNO_2 .
9. Determine o número de pares de elétrons (usados em ligações e livres) no átomo de iodo em: a) ICl_2^+ ; b) ICl_4^- ; c) ICl_3 ; d) ICl_2 .
10. Usando as estruturas de Lewis e a teoria de VSEPR, prever a forma das seguintes moléculas: a) CO_2 ; b) SO_2 ; c) O_3 .
11. Usando as estruturas de Lewis e a teoria de VSEPR, prever a forma dos seguintes íons: a) CH_3NH_3^+ (N é o átomo central); b) ClO_3^- ; c) PF_4^+ .
12. Prever os ângulos de ligação nas seguintes espécies: a) I_3^- ; b) ICl_3 ; c) IO_4^- .
13. Estimar os ângulos de ligações entre C e H e entre C e O na molécula de acroleína, um poluente irritante e de odor pungente. [Acroleína = $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-(\text{HC})=\text{O}$].
14. A molécula SF_6 é polar ou apolar? Justifique sua resposta.
15. Escreva as configurações eletrônicas dos seguintes íons: a) B^{2+} ; b) Se^{2-} ; c) Al^{3+} ; d) Na^+ ; e) Br^- .
16. Em quais dos seguintes compostos o cátion e o ânion tem exatamente a mesma configuração eletrônica? a) NaCl ; b) Na_2O ; c) CaO ; d) Mg_3N_2 ; e) SnBr_2 ; f) KBr .
17. Compare as ligações entre carbono e oxigênio nas moléculas de álcool metílico [H_3COH] e acetona [$\text{H}_3\text{C}-(\text{CO})-\text{CH}_3$] quanto ao comprimento de ligação, energia de ligação e frequência vibracional de ligação (lembrando que $E = h \cdot \nu$).

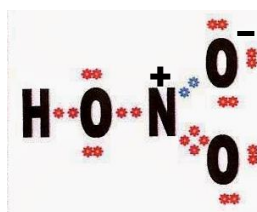


18. Quantos átomos de hidrogênio são esperados ligar-se covalentemente a cada um dos seguintes átomos: a) Ge; b) S; c) Br; d) Si; e) P?

19. Quantos elétrons desemparelhados há numa molécula de: a) NH_3 ; b) H_2O ; c) CH_4 ; d) HCl ?
20. Quantos orbitais há na camada de valência do: a) carbono; b) nitrogênio; c) fósforo; d) cloro?
21. Quantos elétrons de valência há nos átomos de: a) arsênio; b) iodo; c) silício; d) enxofre?
22. Escreva as estruturas de Lewis que obedecem à regra do octeto para as moléculas de: a) PCl_3 ; b) SiH_4 ; c) BCl_3 ; d) H_2S ; e) C_3H_8 ; f) CO .
23. Quais as ordens das ligações (simples = 1; dupla = 2; tripla = 3, etc) nas seguintes moléculas? a) CCl_4 ; b) HCN ; c) CO_2 ; d) Benzeno [C_6H_6].
24. Espera-se que a ligação N-O seja maior no NO_2^- ou no NO_3^- ? Justifique.
25. A energia da ligação S-O é maior na molécula SO_2 ou SO_3 ? Justifique.
26. Escreva as estruturas de Lewis que obedecem à regra do octeto para os seguintes íons e escolha a melhor delas com base na carga formal: a) ClO_3 ; b) BrO_2 ; c) PO_4^{3-} ; d) SeO_3^{2-} ; e) ClO_4^- .
27. Embora a estrutura I proposta para o HNO_3 tenha menor carga formal do que a estrutura II, ela deve ser rejeitada. Explique por quê. [a existência da estrutura I prevê a expansão do octeto para o átomo de nitrogênio, ou seja, 10 elétrons em 5 orbitais (híbridos envolvendo 1s, 3p's e 1d) porém quanticamente o nitrogênio não possui orbital "d" na camada de valência ($n = 2$), porque "l" só adquire valores até $n-1$ e, assim, só existe l até ($2 - 1 = 1$), ou seja, $l = 0$ (s) e $l = 1$ (p).]



(I)



(II)

28. Use os símbolos de Lewis para mostrar a formação de uma ligação covalente coordenada na reação:
 $\text{AlCl}_3 + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AlCl}_4^-$.
29. Com base na eletronegatividade (tabela periódica) responda qual ligação deve ser mais polar: a) P-F ou P-O; b) Al-S ou Al-Cl; c) Se-Cl ou Se-Br.
30. Em moléculas cujo átomo central não haja pares de elétrons não ligados, quantos átomos estarão ligados ao átomo central se a geometria for: a) tetraédrica; b) octaédrica; c) bi-pirâmide trigonal?
31. Quais das seguintes moléculas são polares: a) SCl_2 ; b) BF_3 ; c) ICl_3 ; d) POCl_3 ; e) XeF_2 ; g) XeO_3 ; i) SnCl_4 ; j) BrF_5 ? Justifique sua resposta pela teoria VSEPR.
32. O ângulo entre as ligações F-P-F na molécula do PF_3 é de aproximadamente 104° . Por quê é mais razoável sugerir que o fósforo utiliza orbitais híbridos sp^3 em vez de orbitais p puro nas ligações dessa molécula? (o ângulo de ligação para os 3 orbitais "p" deveria ser $\sim 90^\circ$ (ortogonais entre si), enquanto que os 4 orbitais híbridos formam um ângulo de $\sim 109^\circ$. O ângulo dessas ligações estão mais próximos de 109° , portanto o par de elétrons livre fica em um orbital " sp^3 " e não em um "p".
33. Todas as ligações na molécula SbCl_5 são iguais. Que tipo de orbitais híbridos estão envolvidos nas ligações?

34. Descrever as ligações esperadas (quais os orbitais envolvidos) para a molécula SnCl_4 .
35. Que orbitais do boro e do nitrogênio estão envolvidos na ligação B-N na molécula Cl_3BNH_3 ? Entre os reagentes que originaram essa molécula, BCl_3 e NH_3 , qual é ácido e qual é base de Lewis?
36. Porque a estrutura da molécula XeF_4 é quadrado planar? A ligação ocorre com expansão de octeto no átomo de xenônio, comportando 10 elétrons na camada de valência (hibridização sp^3d^2). A estrutura é derivada da estrutura octaédrica (bipiramidal quadrada) onde os dois átomos que deveriam estar ligados nos extremos das pirâmides foram substituídos por pares de elétrons livres (não ligantes). A melhor estrutura para acomodar esses átomos ligados e esses pares de elétrons livres é a quadrado planar, na qual os pares de elétrons livres ficam acima e abaixo do plano.

