

Gabarito prova CNPq PPGQUI

Questão 1. Várias teorias surgiram com o intuito de explicar como ocorrem as ligações químicas entre os átomos. Dentre elas, a teoria de ligação de valência (TLV) ganhou destaque. No entanto, o caráter paramagnético da molécula de O₂ não pode ser explicado por tal teoria. Utilizando a teoria do orbital molecular (TOM) marque a alternativa que comprova o caráter paramagnético do O₂.

- a) Elétrons emparelhados no orbital antiligante no diagrama de energia da molécula
- b) Elétrons emparelhados no orbital ligante no diagrama de energia da molécula
- c) Elétrons desemparelhados no orbital ligante no diagrama de energia da molécula
- d) Elétrons desemparelhados no orbital antiligante no diagrama de energia da molécula**

Questão 2. Considerando a estrutura de Lewis das moléculas H₂O, PCl₃ e SF₆ marque a alternativa que representa corretamente a geometria dos pares eletrônicos (arranjo eletrônico) e geometria molecular de cada um dos compostos:

- a) H₂O: tetraédrica e angular; PCl₃: tetraédrica e piramidal trigonal; SF₆: octaédrica e octaédrica**
- b) H₂O: angular e linear; PCl₃: tetraédrica e piramidal trigonal; SF₆: octaédrica e bipirâmide trigonal
- c) H₂O: linear e linear; PCl₃: tetraédrica e quadrada; SF₆: octaédrica e octaédrica
- d) H₂O: tetraédrica e linear; PCl₃: tetraédrica e quadrada; SF₆: octaédrica e octaédrica

Questão 3. A reação de combustão da gasolina (C₈H₁₈) libera como produto dióxido de carbono e água. Marque a alternativa que apresenta os coeficientes estequiométricos corretos para o balanceamento da equação de combustão da gasolina:

- a) 1, 12, 8, 9
- b) 2, 25, 16, 18**
- c) 2, 20, 16, 18
- d) 2, 20, 18, 16

Questão 4. A cisplatina *cis*-PtCl₂(NH₃)₂ é um complexo metálico usado para tratar vários tipos de câncer. Dada a configuração eletrônica da platina no estado fundamental [Xe]4f¹⁴5d⁹6s¹ assinale a alternativa que apresenta o número de oxidação e configuração nos elétrons *d* da platina no complexo *cis*-PtCl₂(NH₃)₂:

- a) +I, 5d⁹
- b) +II, 5d⁸**

- c) -I, 5d10
- d) -II, 5d8

Questão 5. Usando a TLV, teoria de ligação de valência, assinalar a alternativa com a hibridização e propriedade magnética coerente para o complexo $[\text{NiCl}_4]^{2-}$.

- a) sp^3d ; diamagnético
- b) sp^3 ; diamagnético
- c) sp^3d ; paramagnético
- d) sp^3 ; paramagnético**

Questão 6. Uma caloria (1 cal) é produzida para cada 4,18 J (Joules) de trabalho realizado. Logo, se 1 cal de calor estiver disponível, 4,18 J de trabalho serão produzidos.

- a) certo
- b) errado**
- c) depende da condição
- d) depende do sistema

Questão 7. Considere um sistema separado da vizinhança por uma fronteira. Caso se deseje que a temperatura interna do sistema se mantenha constante, a fronteira deve ser

- a) adiabática
- a. fechada
- b. diatérmica
- c. aberta**

Questão 8. O valor de K_p a 1000°C para a decomposição do dicloro carbonil ocorre de acordo com a reação $\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ é 34,8 se o estado padrão for 1bar. Qual seria o valor de K_p se o estado padrão fosse alterado para 0,5bar?

- a) 34,8
- b) 69,6
- c) 11,6
- d) 17,4**

Questão 9. Uma reação cuja cinética é de primeira ordem está 24% completa em 19,7 min. Quanto tempo ela levará para estar 85% completa?

- a) 150min
- b) 100min
- c) 120min
- d) 139min**

Questão 10. Qual o valor de ΔS para um mole de um gás ideal que sofre uma expansão reversível, mantendo a temperatura constante, de 10,0L para 20,0L.

- a) 7,0 J.K⁻¹
- b) 4,2 J.K⁻¹
- c) 5,76 J.K⁻¹**
- d) 10,4 J.K⁻¹

Questão 11. O Saquinavir, cuja estrutura química está representada abaixo, é um fármaco antiviral utilizado no tratamento da AIDS. Com relação à estrutura química do Saquinavir, analise as seguintes afirmações:

- I. Apresenta 6 carbonos quirais.
 - II. Possui plano de simetria.
 - III. Álcool, amida e amina são grupos funcionais presentes na estrutura química.
 - IV. Possui uma amina primária e um álcool secundário.
- Estão incorretas as afirmativas:

- a) III e IV
- b) I e II
- c) II e IV**
- d) I, III e IV

Questão 12. Sobre a estrutura química abaixo, assinale a alternativa incorreta:

- a) Existem outras três estruturas de ressonância que estabilizam a carga positiva.
- b) O efeito de ressonância desestabiliza o carbocátion.**
- c) O efeito indutivo estabiliza o carbocátion.
- d) O carbocátion possui hibridização sp².

Questão 13. Assinale a alternativa que apresenta a ordem crescente de reatividade frente à reação de substituição eletrofílica dos derivados de benzeno representados abaixo.

- a) III, I, IV e II**
- b) II, IV, III e I
- c) I, II, III e IV
- d) III, I, II e IV

Questão 14. Assinale a alternativa que indica quais dos compostos abaixo exibem propriedades aromáticas.

- a) I, VI, III e V
- b) II, IV e V
- c) IV, V e VI
- d) III, IV e V**

Questão 15. Algumas substâncias têm a propriedade de desviar o plano de vibração da luz polarizada e são denominadas oticamente ativas. Essa

propriedade caracteriza os compostos que apresentam isomeria ótica. A condição necessária para a ocorrência de isomeria ótica é que a substância apresente assimetria.

Considere as representações dos estereoisômeros do ácido 2,3-dihidroxibutanóico ilustradas a seguir. Em relação às estruturas apresentadas, é correto afirmar que:

- a) I e IV são enantiômeros.
- b) III e IV são diastereoisômeros.
- c) II e III são diastereoisômeros.**
- d) I e III são enantiômeros.

Questão 16. A utilização de soluções de ácidos fortes na volumetria é de extrema importância e responsável pela realização de diversas análises. Independentemente do ácido utilizado, essa solução deverá ser previamente padronizada com um padrão primário adequado. Para a padronização de uma solução de HCl, utilizou-se o carbonato de sódio como padrão primário. O processo envolveu a pesagem de 0,1092 g do padrão primário diretamente em um erlenmeyer, seguido de solubilização e adição de indicador ácido-base adequado. Titulou-se com a solução de HCl a se padronizar e o volume gasto para alcançar o ponto final foi de 16,50 mL. Qual a concentração padronizada da solução de HCl? ($\text{MMNa}_2\text{CO}_3 = 105,98 \text{ g/mol}$)

- a) 0,03122 mol/L
- b) 0,1 mol/L
- c) 0,06245 mol/L
- d) 0,1249 mol/L**

Questão 17. Qual é o pH das seguintes soluções: (1) HCl 0,01 mol/L; (2) H_3CCOOH 0,01 mol/L e (3) H_3CCOONa 0,01 mol/L.

- a) 2, 2 e 7
- b) 2, 2 e 5,6
- c) 2, 3,4 e 5,6
- d) 2, 3,4 e 8,4**

Questão 18. Um químico foi chamado para identificar 3 sais brancos baseado na solubilidade desses sais em diferentes condições: Sal 1: Solúvel em água, Sal 2: Insolúvel em água, porém solúvel em solução de cloreto de amônio; Sal 3: Insolúvel em água. Qual é a ordem correta dos sais 1, 2 e 3?

- a) NaCl, BaSO_4 e MgCO_3
- b) MgCO_3 , BaSO_4 e KCl
- c) NaCl, MgCO_3 e KCl
- d) NaCl, MgCO_3 e BaSO_4**

Questão 19. Considere soluções saturadas dos precipitados iodeto de prata ($K_{PS} = 8,3 \times 10^{-17}$) e sulfeto de prata ($K_{PS} = 8 \times 10^{-51}$). Qual a concentração dos íons prata solúveis em cada uma delas, respectivamente?

- a) $9,1 \times 10^{-9}$ mol/L e $1,2 \times 10^{-17}$ mol/L
- b) $9,1 \times 10^{-9}$ mol/L e $8,9 \times 10^{-26}$ mol/L
- c) 0,1 mol/L e 0,01 mol/L
- d) $4,1 \times 10^{-17}$ mol/L e 4×10^{-51} mol/L

Questão 20. Um medicamento em pó, a base de sulfas e contendo ZnO como auxiliar cicatrizante que protege a pele absorvendo umidade e secando-a, deve ser analisado para seu controle farmacêutico. Para sua análise foram pesados 1,000g de pó, devidamente dissolvido e tamponado, e titulado com 20,55 mL de EDTA 0,02000 mol/L. Qual a porcentagem de ZnO (%m/m) na amostra? (MM Zn = 65,38 g/mol; MM O = 16,00 g/mol).

- a) 0,03345 %
- b) 1,672 %
- c) **3,345 %**
- d) 0,1672 %