

Exame Unificado de Química – EUQ

Edição 2024/2

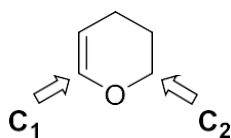
Data da prova: 10/11/2024

Questões

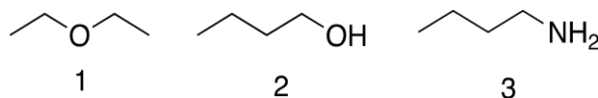
(Em vermelho, entre parênteses, no início do enunciado está indicado o peso da questão)

Em amarelo está indicada a resposta correta. As questões estão numeradas apenas para nossa conferência, pois apareceram em ordem diferente na prova de cada candidato.

- 1) (1,0) A estrutura mostrada a seguir representa a molécula do dihidropirano, um composto utilizado em síntese orgânica como grupo protetor para álcoois. Na figura estão destacadas duas posições, C₁ e C₂. Qual é a hibridação dos átomos de carbono que ocupam as posições C₁ e C₂, respectivamente?



- a) *sp* e *sp*²
b) *sp*² e *sp*³
b) *sp*³ e *sp*²
c) *sp*² e *sp*
- 2) (1,0) Qual a ordem crescente de temperatura de ebulição dos compostos 1-3 abaixo?



- a) 3 < 2 < 1
b) 1 < 3 < 2
c) 3 < 1 < 2
d) 1 < 2 < 3

3) (1,0) Assinale a única alternativa que contém o nome IUPAC de um hidrocarboneto de fórmula molecular C_8H_{16} .

- a) 1-Etil-2-metilciclopenteno
- b) (E)-2-Metiloct-4-eno
- c) 3-Etil-2-metilpent-1-eno
- d) (Z)-Cicloocteno

4) (1,0) Em qual composto o carbono apresenta o maior estado de oxidação?

- a) CH_4
- b) CH_2Cl_2
- c) H_2CO
- d) HCN

5) (1,0) A função de onda descreve a densidade de probabilidade para posições de um elétron em relação a um núcleo, que é conhecida como orbital atômico, e pode ser designada pelos números quânticos n , l , m_l . Dentre os conjuntos de números quânticos $\{n, l, m_l\}$, marque a alternativa que apresenta um conjunto que seja proibido para um elétron em um átomo.

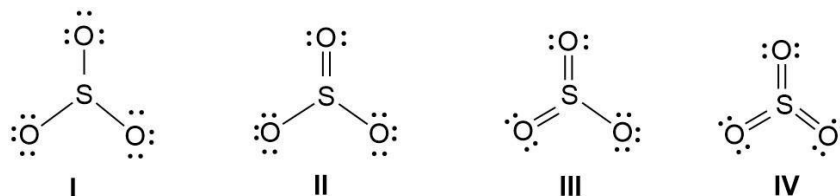
- a) $\{7, 1, -1\}$
- b) $\{5, 3, -1\}$
- c) $\{8, 0, 0\}$
- d) $\{4, 0, -1\}$

6) (1,0) Indique abaixo a alternativa que apresenta apenas espécies polares:

- a) BF_3 ; Cl_2CO ; CH_2Cl_2
- b) $CHCl_3$; SF_4 ; NF_3
- c) SO_2 ; XeF_2 ; BrF_5
- d) SF_6 ; SF_4 ; PF_5

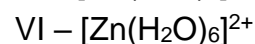
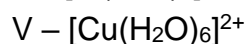
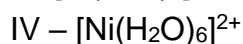
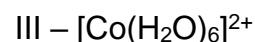
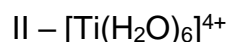
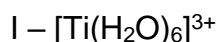
Dados: B ($Z = 5$), F ($Z = 9$), Cl ($Z = 17$), C ($Z = 6$), O ($Z = 8$), H ($Z = 1$), S ($Z = 16$), N ($Z = 7$), Xe ($Z = 54$), P ($Z = 15$), Br ($Z = 35$)

- 7) (1,0) Uma das aplicações industriais mais importantes do trióxido de enxofre consiste na obtenção do ácido sulfúrico. Um estudante desenhou as estruturas de Lewis I, II, III e IV para o trióxido de enxofre. Sabendo que o número atômico do S é 16, e do oxigênio é 8, assinale a alternativa que ilustra a **estrutura mais estável** para o trióxido de enxofre:



- a) I
b) II
c) III
d) IV

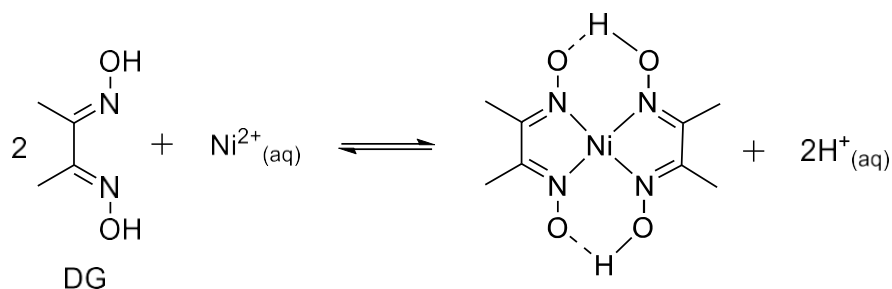
- 8) (1,0) Os aquacomplexos dos metais do bloco *d* são frequentemente coloridos devido às transições *d-d*, pois tais transições ocorrem absorvendo radiação eletromagnética de comprimentos de onda na região do visível. Considerando que não ocorra nenhum outro tipo de transição eletrônica além das transições *d-d*, a única alternativa em que todas as espécies de coordenação apresentam coloração é:



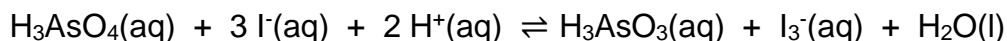
- a) I, III, IV e V
b) I, II, IV e V
c) II, IV, V e VI
d) III, IV, V e VI

Dados: Ti = $[\text{Ar}] 3d^2 4s^2$; Co = $[\text{Ar}] 3d^7 4s^2$; Ni = $[\text{Ar}] 3d^8 4s^2$; Cu = $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$; Zn = $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2$.

- 9) (1,0) Na reação de complexação entre íons $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ e dimetilglioxima (DG), forma-se o complexo de dimetilglioximato de níquel. Qual é a espécie doadora de par de elétrons nessa reação, atuando como base de Lewis?



- a) $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$
b) Dimetilglioxima
c) Dimetilglioximato de níquel
d) $\text{H}^+(\text{aq})$
-
- 10) (1,0) Considere a reação em equilíbrio representada abaixo e escolha a alternativa correta:



- a) A reação é de óxido-redução, As(III) é oxidado a As(V) em um processo envolvendo a transferência de três elétrons.
b) A reação é de neutralização e óxido-redução, já que íons H^+ são consumidos para formar H_2O , e As(III) é oxidado a As(V) em um processo envolvendo a transferência de dois elétrons.
c) A reação é de óxido-redução, As(V) é reduzido à As(III), enquanto o íon I^- é oxidado à I_2 em um processo envolvendo a transferência de dois elétrons.
d) A reação é de complexação e óxido-redução, As(V) doa par de elétrons à As(III), enquanto o íon I^- está sendo oxidado à I_2 em um processo envolvendo a transferência de dois elétrons.

-
- 11) (1,0) A solubilidade (em mol L^{-1}) calculada para o AgCl (K_{ps} a 25°C = $1,8 \times 10^{-10}$) na presença de solução aquosa de CaCl_2 a $0,15 \text{ mol L}^{-1}$ é:

- a) $1,2 \times 10^{-9}$
b) $6,0 \times 10^{-10}$
c) $1,5 \times 10^{-5}$
d) $1,8 \times 10^{-10}$
-

12) (1,0) Considere a titulação de 25,00 mL de uma solução de ácido acético ($\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$, $0,24 \text{ mol L}^{-1}$) com uma solução de NaOH $0,48 \text{ mol L}^{-1}$. Em relação ao volume necessário de NaOH para realizar essa titulação, é correto afirmar que:

- a) O volume gasto será menor que 12,50 mL, já que o ácido acético é um ácido fraco e ioniza parcialmente.
- b) O volume gasto será 25,00 mL porque o titulado é duas vezes mais concentrado do que o titulante.
- c) O volume gasto será maior 25,00 mL porque hidróxido de sódio é uma base fraca logo é necessário um maior volume para neutralizar o ácido acético.
- d) O volume gasto será 12,50 mL porque o titulante é duas vezes mais concentrado do que o titulado e a reação tem estequiometria de 1:1.

13) (1,0) Obtenha o *potencial de ionização* do átomo de H considerando a diferença de níveis de energia, dada pelo modelo de Bohr, como $E = -13,60 (1/n_f^2 - 1/n_i^2)$ (em eV), onde n_i e n_f os números quânticos principais do estado inicial e final, respectivamente.

- a) 13,60 eV.
- b) 4,40 eV.
- c) 9,20 eV.
- d) 0,00 eV.

14) (1,0) Um motor realiza 50 J de trabalho, enquanto sua energia interna diminui 70 J. Quanto calor o ambiente recebeu no processo?

- a) +20 J
- b) -20 J
- c) -120 J
- d) +120 J

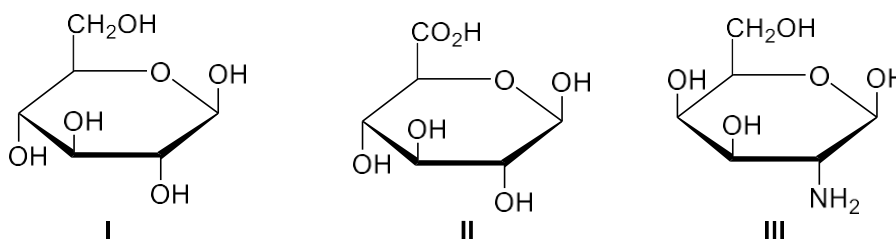
15) (1,0) Qual das seguintes reações representa a equação termodinâmica para a entalpia de formação padrão do metano ($\Delta_f H^\circ$)?

- a) $\text{C}(\text{grafite}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$
 - b) $\text{C}(\text{grafite}) + 4 \text{H}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$
 - c) $\text{C}(\text{diamante}) + 4 \text{H}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$
 - d) $\text{C}(\text{diamante}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$
-

16) (1,0) Qual das seguintes afirmações é verdadeira quando se refere a uma reação endotérmica?

- a) A entalpia dos produtos é maior que a dos reagentes.
- b) A entalpia dos reagentes é maior que a dos produtos.
- c) A energia interna dos produtos é maior que a dos reagentes.
- d) A energia interna dos reagentes é maior que a dos produtos.

17) (1,0) Os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes na Terra. Quimicamente são considerados substâncias poli-hidroxiladas. Considere as estruturas dos carboidratos I–III em pH 7 e indique a alternativa correta.

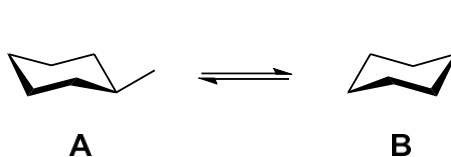


- a) Os carboidratos I e II apresentam característica aniônica.
- b) O carboidrato II apresenta característica neutra.
- c) O carboidrato III apresenta característica catiônica.
- d) Os carboidratos II e III apresentam característica neutra.

18) (1,0) As interações hidrofóbicas ocorrem quando moléculas ou regiões moleculares não polares se agrupam em soluções aquosas, evitando interagir com a água. Isso acontece devido à busca por uma organização mais favorável das moléculas de água ao redor de compostos não polares. Qual dos seguintes exemplos representa uma interação hidrofóbica comum em biomoléculas?

- a) Ligação peptídica entre dois aminoácidos
 - b) Associação entre lipídios em uma membrana celular
 - c) Interação de íons Na^+ e Cl^- na água
 - d) Ligação de íons metálicos a proteínas
-

19) (1,2) No equilíbrio entre as duas conformações **A** e **B** do metilciclohexano representado abaixo, uma delas é mais estável do que a outra. Qual delas é a mais estável e por quê?



- a) **A** é a conformação mais estável porque a metila se encontra na posição equatorial, o que minimiza a repulsão 1,3-diaxial com as ligações C-H.
- b) **A** é a conformação mais estável porque a metila se encontra na posição axial, o que minimiza a repulsão 1,3-diaxial com as ligações C-H.
- c) **B** é a conformação mais estável porque a metila se encontra na posição equatorial, o que minimiza a repulsão 1,3-diaxial com as ligações C-H.
- d) **B** é a conformação mais estável porque a metila se encontra na posição axial, o que minimiza a repulsão 1,3-diaxial com as ligações C-H.

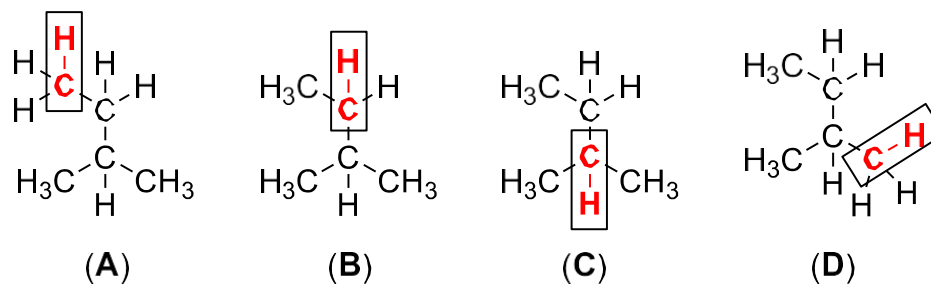
20) (1,2) Os compostos aromáticos têm uma ampla gama de aplicações na indústria, incluindo a produção de medicamentos, polímeros, corantes, solventes, combustíveis e cosméticos. Segundo a teoria de Huckel, os compostos aromáticos apresentam características estruturais em comum. Considere as afirmações a seguir a respeito da estrutura dos compostos aromáticos:

- I. são cíclicos
- II. são planares
- III. são saturados
- IV. possuem $4n+2$ elétrons π conjugados, sendo n um número inteiro maior ou igual a zero

Assinale a alternativa que contém apenas as afirmações corretas:

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

21) (1,2) Em hidrocarbonetos, as diferentes ligações C-H e C-C requerem diferentes energias para que sua clivagem homolítica seja efetuada. A figura abaixo representa a molécula do isopentano com diferentes ligações C-H destacadas. Assinale a alternativa que contém a estrutura com a ligação C-H destacada que requer a menor energia para ser clivada homoliticamente.



- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

22) (1,2) Considerando a Teoria de Ligação de Valência, indique a sentença que descreve os orbitais utilizados para formação das ligações B-F no íon BF_4^- :

- a) há a superposição dos orbitais sp^3 do boro com o orbital 2p do flúor.
- b) há a superposição dos orbitais sp^2 do boro com o orbital 2p do flúor.
- c) há a superposição dos orbitais sp^3 do boro com o orbital 2s do flúor.
- d) há a superposição dos orbitais sp^2 do boro com o orbital 2s do flúor.

Dados: B ($Z = 5$), F ($Z = 9$)

23) (1,2) Considerando os pressupostos da teoria do campo ligante (TCL) e da teoria do campo cristalino (TCC) avalie as sentenças abaixo como verdadeiras (V) ou falsas (F):

I. Determinados ligantes podem atuar retirando densidade eletrônica do centro metálico via interações aceptoras π , sendo denominados ligantes ácidos- π .

II. A TCL descreve que a interação metal-ligante é de natureza puramente eletrostática, considerando os ligantes como cargas pontuais negativas.

III. A TCL fornece uma abordagem diferente da TCC para explicar como ocorre o desdobramento das energias dos orbitais d do centro metálico.

IV. Ambas teorias podem ser usadas para fazer previsões sobre as propriedades espectroscópicas e magnéticas dos compostos de coordenação.

V. A TCL utiliza-se de conceitos de hibridação dos orbitais atômicos do centro metálico para explicar a variedade de geometrias e de isômeros observados nos compostos de coordenação.

A sequência correta de respostas para as sentenças i-v é:

a) V, F, V, V, F

b) F, V, F, F, V

c) F, F, V, V, V

d) V, F, V, V, F

24) (1,2) Considerando os compostos de coordenação (I) $\text{Na}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ e (II) $[\text{MnBr}_4]^{2-}$, assinale a alternativa correta quanto à geometria e ao magnetismo:

a) (I) quadrática-plana, diamagnético; (II) tetraédrica, paramagnético.

b) (I) tetraédrica, paramagnético; (II) tetraédrica, paramagnético.

c) (I) quadrática-plana, diamagnético; (II) quadrática-plana, diamagnético.

d) (I) tetraédrica, paramagnético; (II) quadrática-plana, diamagnético.

Dados: $\text{Ni} = [\text{Ar}] 3d^8 4s^2$, $\text{Mn} = [\text{Ar}] 3d^5 4s^2$.

Série espectroquímica: $\text{I}^- < \text{Br}^- < \text{S}^{2-} < \text{SCN}^- < \text{Cl}^- < \text{N}_3^-$, $\text{F}^- < \text{ureia}$, $\text{OH}^- < \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, $\text{O}^{2-} < \text{H}_2\text{O} < \text{NCS}^- < \text{py}$, $\text{NH}_3 < \text{en} < \text{bipi}$, $\text{fen} < \text{NO}_2^- < \text{CH}_3^-$, $\text{C}_6\text{H}_5^- < \text{CN}^- < \text{CO}$.

25) (1,2) A 200 mL de uma solução tampão constituída por acetato de sódio $0,20 \text{ mol L}^{-1}$ e ácido acético $0,10 \text{ mol L}^{-1}$ foram adicionados 10 mL de solução de HCl $0,10 \text{ mol L}^{-1}$. Qual a variação de pH (ΔpH) que ocorreu no sistema? Dado: $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$.

- a) $\Delta\text{pH} = + 0,10$
- b) $\Delta\text{pH} = + 0,05$
- c) $\Delta\text{pH} = - 0,03$
- d) $\Delta\text{pH} = - 0,10$

26) (1,2) O ácido nítrico é usado na indústria e uma das principais aplicações ocorre na produção de nitrato de amônio para fertilizantes. Considerando as características do ácido nítrico e as informações do rótulo de uma solução de ácido nítrico a 53% (m/m) apresentadas abaixo, é correto afirmar que:



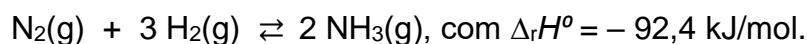
- a) são necessários 100 mL da solução de HNO_3 $2,3 \text{ mol L}^{-1}$ para neutralizar 100 mL de uma solução contendo $0,46 \text{ mol}$ de KOH .
 - b) o HNO_3 é um ácido forte, desta forma, em solução aquosa vai apresentar grau de ionização igual a 0,53%.
 - c) uma solução de HNO_3 que apresenta $\text{pH} = 2,25$ contém a concentração de $1,78 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$ de íons hidroxila.
 - d) são necessários 200 mL de solução de HNO_3 53% (m/m) para preparar 1 L de uma solução de HNO_3 na concentração de $2,3 \text{ mol L}^{-1}$.
-

27) (1,2) Um ácido triprótico H_3A possui os valores de constante de acidez a seguir: $pK_{a1} = 1,82$, $pK_{a2} = 8,95$ e $pK_{a3} = 12,1$, enquanto as espécies existentes nos diferentes equilíbrios, e ao longo da escala de pH, são mostradas no diagrama abaixo. Assinale a opção que melhor representa a espécie predominante em pH 10 e a sua porcentagem de contribuição:

pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	H_3A	H_2A^-					HA^{2-}				A^{3-}			

- a) H_2A^- , com mais de 50%.
- b) HA^{2-} , mas com menos de 50%
- c) H_2A^- e HA^{2-} , com 50% para cada
- d) HA^{2-} , com mais de 50%.

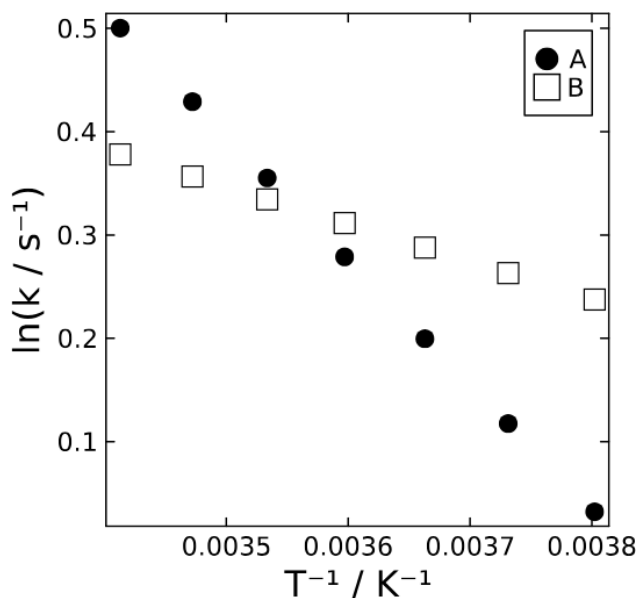
28) (1,2) A produção industrial de amônia, NH_3 , é realizada através do processo de Haber-Bosch, que envolve altas pressões e temperaturas. A reação envolvida é:



Considerando o processo em equilíbrio, assinale a alternativa correta:

- a) O aumento da pressão com temperatura constante aumenta a produção de $NH_3(g)$.
- b) Um aumento da concentração de $N_2(g)$ com pressão constante diminui a formação de produto.
- c) O aumento da temperatura com pressão constante favorece a formação de amônia.
- d) A remoção de $NH_3(g)$ com temperatura constante desfavorece a formação de amônia.

29) (1,2) De acordo com a equação de Arrhenius a constante de velocidade de uma reação é inversamente proporcional à exponencial da energia de ativação dividida pela temperatura. A linearização dos dados de cinética reacional, de acordo com esta equação, para duas reações A e B, está apresentada na figura abaixo:



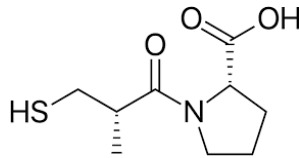
Assinale a alternativa CORRETA:

- a) A reação A tem maior energia de ativação.
- b) A reação B tem maior energia de ativação.
- c) A reação A é mais rápida para todas as temperaturas.
- d) A reação B é mais rápida para todas as temperaturas.

30) (1,2) Um gás ideal passou por um processo de compressão a volume e densidade constantes. É correto afirmar que:

- a) a energia interna do gás aumenta.
- b) o gás perdeu energia na forma de calor.
- c) a energia interna do gás diminui.
- d) o ambiente realizou trabalho sobre o gás.

31) (1,2) O captopril é uma substância utilizada no tratamento da hipertensão arterial. Sua estrutura química foi desenvolvida com base em biomoléculas presentes na peçonha de *Bothrops jararaca*. Considere a estrutura do captopril e indique a semelhança com qual classe de biomolécula.



- a) peptídeo
- b) nucleosídeo
- c) carboidrato
- d) esteroide

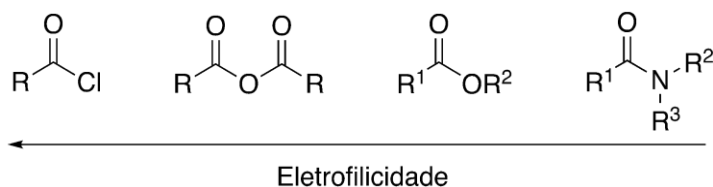
32) (1,2) Em sistemas biológicos, as interações hidrofóbicas podem dirigir o dobramento de proteínas e a formação de estruturas celulares, como micelas e bicamadas lipídicas. Isso ocorre devido à tendência das moléculas apolares de minimizar sua exposição à água. Qual das opções abaixo descreve corretamente a influência da hidrofobicidade no dobramento proteico?

- a) O núcleo da proteína é geralmente composto por resíduos hidrofílicos, que formam interações com moléculas de água.
 - b) O dobramento proteico é impulsionado pela formação de ligações covalentes entre resíduos hidrofóbicos no interior da estrutura.
 - c) Resíduos hidrofóbicos tendem a se agrupar no interior da proteína, evitando o contato com o meio aquoso externo.
 - d) As interações hidrofóbicas são irrelevantes para a conformação final de uma proteína, que depende apenas de interações eletrostáticas.
-

33) (1,5) Considere que o mecanismo da reação entre HBr no (*R*)-4-bromohexen-1-eno siga apenas a regra de Markovnikov. Quantos produtos dibromados seriam formados nessa reação e qual é relação estereoquímica entre eles?

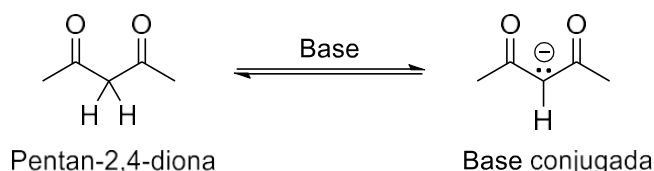
- a) 1 produto, meso.
- b) 2 produtos, enantiômeros entre si.
- c) 2 produtos, diastereoisômeros entre si.
- d) 3 produtos, 1 meso e 2 enantiômeros entre si.

34) (1,5) Sabe-se que cloretos de acila são mais eletrofílicos do que anidridos de ácidos, que por sua vez são mais eletrofílicos do que ésteres, e ésteres são mais eletrofílicos do que amidas, conforme indicado abaixo. Considerando a etapa de adição do nucleófilo como a etapa determinante da velocidade da reação, assinale a alternativa que explica corretamente a tendência observada.



- a) A reatividade depende majoritariamente do poder doador de elétrons do heteroátomo ligado diretamente à carbonila. Quanto mais doador de elétrons ele for, mais eletrofílico é o composto.
 - b) A reatividade depende majoritariamente do poder doador de elétrons do heteroátomo ligado diretamente à carbonila. Quanto menos doador de elétrons ele for, mais eletrofílico é o composto.
 - c) A reatividade depende majoritariamente do impedimento estérico do grupo ligado à carbonila. Quanto maior o impedimento estérico, mais eletrofílico é o composto.
 - d) A reatividade depende majoritariamente do impedimento estérico do grupo ligado à carbonila. Quanto menor o impedimento estérico, mais eletrofílico é o composto.
-

35) (1,5) Reações de desprotonação são estratégias eficientes para a formação de nucleófilos mais reativos. A pentan-2,4-diona, dicetona representada abaixo, pode ser convertida em sua base conjugada por meio da reação de desprotonação com uma base adequada. Considerando que o valor de pK_a desta dicetona é 8,5, e os valores de pK_a dos ácidos conjugados (pK_{aH}), selecione a alternativa que apresenta a base mais efetiva para deslocar o equilíbrio químico no sentido da base conjugada.



- a) Água (H_2O), $pK_{aH} = -1,7$
 b) Acetato de sódio (CH_3CO_2Na), $pK_{aH} = 4,8$
 c) Sulfeto de sódio (Na_2S), $pK_{aH} = 7,0$
 d) Carbonato de sódio (Na_2CO_3), $pK_{aH} = 10,3$

36) (1,5) O comprimento de onda da radiação emitida por um átomo de hidrogênio em uma transição eletrônica da órbita $n = 4$ para $n = 2$, e a frequência de energia liberada quando um elétron decai de $n = 3$ para $n = 2$ são, respectivamente:

- a) $48,86 \times 10^{-7} \text{ m}$ e $2,73 \times 10^{-18} \text{ s}^{-1}$
 b) $4,860 \times 10^{-7} \text{ m}$ e $3,028 \times 10^{-19} \text{ s}^{-1}$
 c) $4,860 \times 10^{-7} \text{ m}$ e $4,573 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$
 d) $4,086 \times 10^{-19} \text{ m}$ e $4,573 \times 10^{-14} \text{ s}^{-1}$

Dados:

$$\Delta E = R_H \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right) \quad \Delta E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

$$\Delta E = h \cdot \nu$$

em que:

λ = comprimento de onda da luz (m)

ν = frequência da radiação (s^{-1})

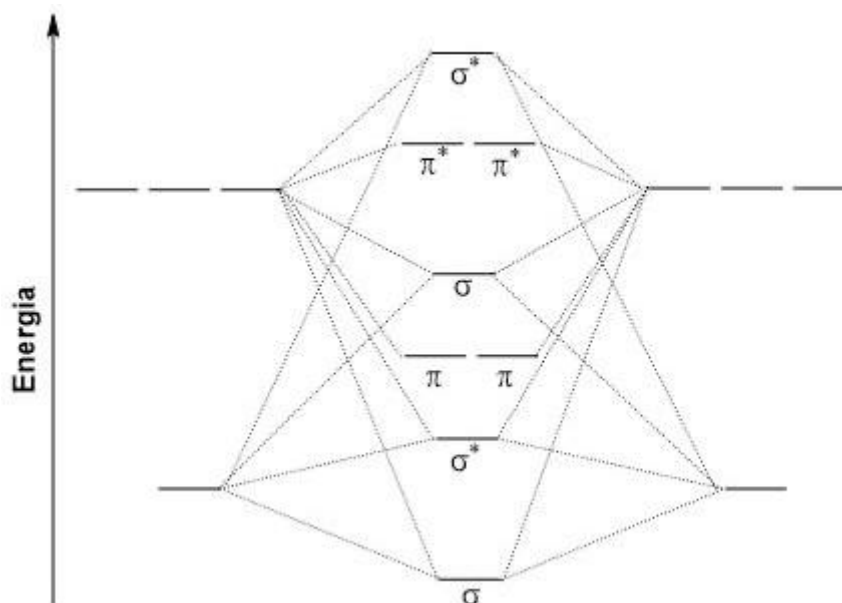
R_H = constante de Rydberg para o átomo de hidrogênio ($2,18 \times 10^{-18} \text{ J}$)

n_i e n_f são números inteiros tais que $n_f > n_i$

h = constante de Planck ($6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$)

c = velocidade da luz no vácuo ($2,99 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$)

37) (1,5) Considerando a Teoria dos Orbitais Moleculares, e o diagrama simplificado apresentado abaixo, assinale a alternativa correta:



- a) Os compostos nitrogenados N_2 , N_2^+ e N_2^- são todos diamagnéticos, em que a molécula N_2 possui ordem de ligação 3 e as demais possuem ordem de ligação 2,5.
- b) Entre os compostos nitrogenados N_2 , N_2^+ e N_2^- , as espécies N_2 e N_2^+ possuem o orbital HOMO σ e a espécie N_2^- possui orbital HOMO π^* .
- c) O orbital molecular LUMO para a molécula de N_2 possui energia superior ao orbital molecular LUMO da espécie N_2^- .
- d) Espera-se que as espécies N_2 e N_2^+ possuam o mesmo comprimento de ligação.

Dados: $N = [\text{He}] 2s^2 2p^3$.

38) (1,5) Ao realizar um experimento no laboratório, um estudante observou que as soluções aquosas de base não podem ficar guardadas em recipientes de vidro por longos períodos, porque os íons hidróxido reagem com o dióxido de silício do vidro, riscando-o e enfraquecendo-o. O estudante escreveu a equação química balanceada para a reação que ocorre em seu caderno, e também as seguintes afirmações:

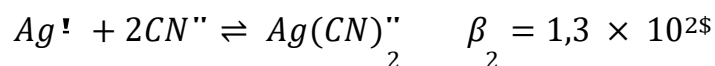
- I. O dióxido de silício é um composto iônico.
- II. A reação entre o dióxido de silício e os íons hidróxido forma íon silicato (SiO_3^{2-}) e água como produtos.
- III. A estrutura de Lewis mais estável para o íon silicato (SiO_3^{2-}) possui 10 pares de elétrons não ligantes.
- IV. O dióxido de silício atua como um ácido de Lewis nessa reação.
- V. Uma alternativa para evitar o enfraquecimento de recipientes de vidro por solução de álcali seria armazená-la em frascos de polietileno, $(\text{C}_2\text{H}_4)_n$.

São verdadeiras as afirmações:

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

Dados: H (Z = 1); O (Z = 8); Si (Z = 14).

39) (1,5) Qual é a massa máxima de AgBr ($M = 187,7 \text{ g mol}^{-1}$) que pode ser dissolvida em 200 mL de uma solução de NaCN $0,200 \text{ mol L}^{-1}$?



- a) 3,754 g
- b) 1,877 g
- c) 1,427 g
- d) 3,457 g

QUESTÃO ANULADA

Faltou a equação no sistema.
(Pontuação será dada a todos os candidatos conforme item 7.6 do edital)

40) (1,5) O hidróxido férrico apresenta significativa importância industrial como precursor para a obtenção do óxido puro. Quanto à precipitação do hidróxido férrico ($K_{ps} = 2,8 \times 10^{-39}$) a partir de uma solução de Fe(III) a $1,00 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ é correto afirmar que esta precipitação:

- a) ocorre somente em $\text{pH} = 7,0$.
- b) ocorre somente em $\text{pH} > 11,85$.
- c) ocorre apenas entre $2,15 < \text{pH} < 11,85$.
- d) não ocorre em $\text{pH} < 2,0$.

Dado: $K_w = 1,00 \times 10^{-14}$ (25 °C)

41) (1,5) 25,00 mL de uma solução de ácido fraco com concentração $0,0500 \text{ mol L}^{-1}$ foram titulados com uma solução de NaOH com concentração $0,025 \text{ mol L}^{-1}$. Considerando que a constante de ionização do ácido é $1,0 \times 10^{-6}$ (monoprótico) o volume usado da base para titular o ácido e o pH final aproximado da solução no ponto de equivalência serão, respectivamente (considere $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$, a 25 °C):

- a) 50,00 mL e $\text{pH} = 7$.
- b) 25,00 mL e $\text{pH} = 7$.
- c) 50,00 mL e $\text{pH} = 9$.
- d) 25,00 mL e $\text{pH} = 9$.

42) (1,5) Em setembro de 1987, catadores de materiais reciclados da cidade de Goiânia encontraram um equipamento de radioterapia inadequadamente descartado, contendo 19 g do isótopo radioativo césio-137. Ao desmontar o equipamento a substância se espalhou pela região contaminando centenas de pessoas e causando a morte de quatro, segundo dados oficiais. Sabendo que o tempo de meia-vida desse isótopo é de 30 anos e que o seu decaimento radioativo segue uma cinética de primeira ordem, assinale a alternativa CORRETA:

- a) Após 210 anos, a quantidade de isótopo radioativo será menor que 1% da quantidade inicial.
 - b) Após 120 anos, a quantidade de isótopo radioativo será menor que 1% da quantidade inicial.
 - c) A quantidade de isótopo radioativo após 210 anos depende da sua proporção na amostra inicial.
 - d) A fração de isótopo radioativo remanescente após 120 anos depende da quantidade inicial.
-

43) (1,5) Na teoria de orbitais moleculares, os orbitais atômicos dos átomos em moléculas diatômicas combinam-se para formar orbitais sigma (σ) e pi (π), que podem ser ocupados por elétrons. Considerando que as moléculas B_2 e F_2 são paramagnética e diamagnética, respectivamente, quantos orbitais σ e π ocupados estão presentes em cada uma?

Dados: Números atômicos do B: 5 ; F: 9.

- a) B_2 : 4 σ and 2 π ; F_2 : 5 σ and 4 π
- b) B_2 : 5 σ and 0 π ; F_2 : 5 σ and 4 π
- c) B_2 : 2 σ and 4 π ; F_2 : 5 σ and 3 π
- d) B_2 : 3 σ and 3 π ; F_2 : 4 σ and 2 π

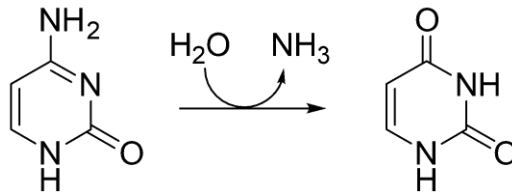
44) (1,5) O potencial de uma célula eletroquímica depende do potencial padrão e da concentração das espécies envolvidas na reação, segundo a equação de Nernst,

$$E = E_c^\circ - \frac{RT}{nF} \ln Q$$

sendo E_c° o potencial padrão da célula, n o número de elétrons envolvidos na reação, F a constante de Faraday, R a constante dos gases, T a temperatura e Q o quociente reacional. O aumento da concentração da espécie oxidada que é formada espontaneamente provoca:

- a) uma redução no potencial da célula.
 - b) um aumento no potencial padrão da célula.
 - c) uma redução no potencial padrão da célula.
 - d) um aumento no potencial da célula.
-

45) (1,5) Como observado na reação abaixo, a citosina (C) pode ser convertida em uracila (U) por desaminação. Considerando esse processo, assinale a alternativa correta sobre as consequências da desaminação da citosina no DNA:



- a) A desaminação da citosina resulta em uma mudança na sequência de nucleotídeos que leva a mutações durante a replicação do DNA.
- b) A desaminação de citosina em uracila, base encontrada somente no RNA, resulta em um DNA que não pode ser transcrito em RNA.
- c) A conversão de citosina em uracila não afeta a estrutura do DNA, pois ambas as bases fazem o mesmo número de ligações de hidrogênio.
- d) A desaminação da citosina não causa problemas para a tradução, pois o RNA transcrito apresenta o mesmo número de nucleotídeos.