

1. Todas as afirmações abaixo correspondem a Teoria dos Orbitais Moleculares, **exceto**:

- a) O número de orbitais moleculares formados é sempre igual ao número de orbitais atômicos que se combinam;
- b) O orbital molecular ligante sempre tem energia menor da dos orbitais atômicos que o forma.
- c) Os orbitais atômicos devem ter simetrias adequadas para se combinarem.
- d) O análogo dos orbitais antiligantes na Teoria de Ligação de Valência é o orbital dos pares não ligantes.
- e) A combinação de orbitais atômicos é favorecida quando eles têm energias semelhantes.

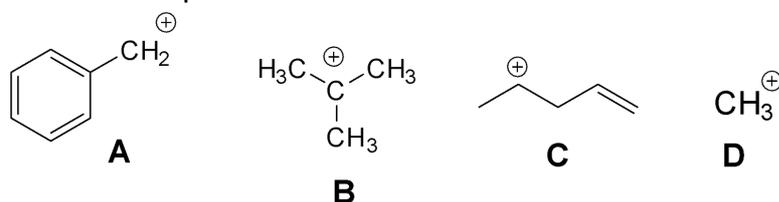
2. Os carboidratos apresentam todas as características, **exceto**:

- a) Quando se cicliza, o carbono carbonila do monossacarídeo torna-se um centro quiral com duas configurações possíveis, os anômeros α e β ;
- b) Os monossacarídeos com 3 ou mais carbonos na cadeia, estão predominantemente na forma cíclica em solução aquosa;
- c) As duas formas anoméricas, α e β , possuem ligeiras diferenças em suas propriedades físicas e químicas;
- d) Os anômeros se interconvertem livremente em solução aquosa;
- e) A força interna dos anéis de três ou quatro membros torna-os menos estáveis do que as formas lineares.

3. Qual das afirmações a seguir está correta?

- a) O calor é uma propriedade termodinâmica do sistema.
- b) Trabalho é propriedade termodinâmica do sistema.
- c) O trabalho realizado por uma força conservadora é uma função de trajetória.
- d) A realização de trabalho tende a aumentar a energia de um sistema.
- e) O calor envolvido na reação química é uma quantidade física independente do caminho.

4. Dentre as alternativas a seguir, indique qual apresenta a ordem decrescente de estabilidade para os carbocátions indicados.



- a) **C > A > D > B**
- b) **A > B > C > D**
- c) **D > C > A > B**
- d) **B > D > A > C**
- e) **C > D > A > B**

5. Três sulfetos metálicos com fórmula estrutural M_2S (I), $M'S$ (II) e $M''S_2$ (III) apresentam K_{ps} no valor de 1×10^{-12} , apresentando solubilidade em ordem crescente, do menos solúvel para o mais solúvel:

- $III < I < II$
- $III = II < I$
- $II < I = III$
- $III = I < II$
- $II < III < I$

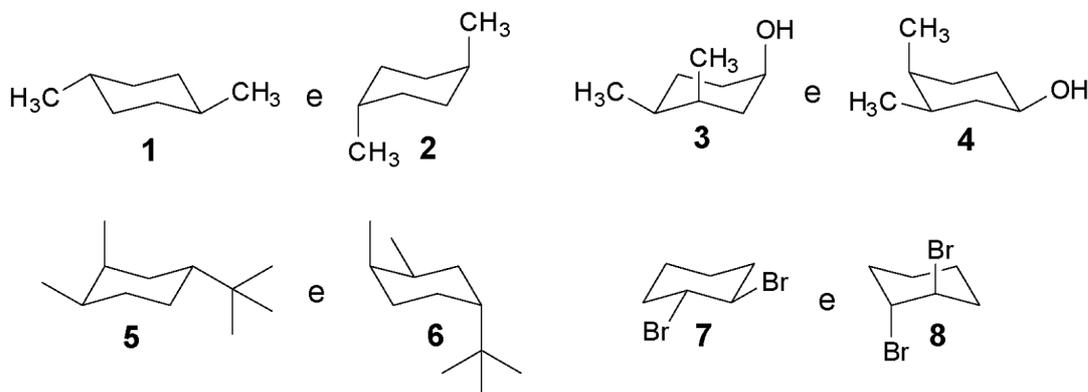
6. Em uma reação de transferência de elétrons por um mecanismo de esfera-interna, qual dos seguintes ligantes não poderá atuar como ligante ponte?

- 1,10-fenantrolina
- 4,4'-bipiridina
- pirazina
- cloreto
- bis(4-piridil)metano

7. As membranas plasmáticas são constituídas majoritariamente por:

- Colesterol, fosfolipídeos e glicolipídeos;
- Colesterol, proteínas e glicolipídeos;
- Proteínas, fosfolipídeos e glicolipídeos;
- Proteínas, colesterol e fosfolipídeos;
- Proteínas e fosfolipídeos.

8. Indique qual das conformações de cada um dos pares indicados a seguir é a termodinamicamente mais estável.



Respostas:

- 1; 3; 6; 8
- 1; 4; 5; 7
- 2; 3; 6; 8
- 2; 4; 5; 8
- 1; 4; 6; 8

9. Qual o pH de uma amostra, se o potencial de um eletrodo de vidro, em contato com essa solução foi de $-0,1184$ V (em relação ao ENH)? Considere a Eq. de

Nernst:

$$E = E^\circ - \frac{0,0592}{n} \log \log a_{H^+} \text{ e a reação de eletrodo: } H^+_{(aq)} + e \rightleftharpoons \frac{1}{2} H_{2(g)} \quad E^\circ = 0,0V.$$

- a) 1,0
- b) 2,0
- c) 3,0
- d) 4,0
- e) Não é possível medir o pH dessa forma.

10. Um fóton de 400 nm é absorvido por uma molécula de gás e então a molécula reemite dois fótons. Um fóton reemitido tem comprimento de onda de 500 nm. Assumindo que não há mudança na energia da molécula, o comprimento de onda do segundo fóton reemitido é:

- a) 100 nm
- b) -100 nm
- c) 2000 nm
- d) 900 nm
- e) 400 nm

11. O conjunto de orbitais híbridos sp^3 para o átomo de carbono é dado abaixo. Qual das afirmações não é verdadeira sobre os orbitais.

$$\psi = 2s + 2p_x + 2p_y + 2p_z$$

$$\psi_2 = 2s + 2p_x - 2p_y - 2p_z$$

$$\psi_3 = 2s - 2p_x + 2p_y - 2p_z$$

$$\psi_4 = 2s - 2p_x - 2p_y - 2p_z$$

- a) Os orbitais são degenerados.
- b) O conjunto de orbitais possui uma geometria tetraédrica.
- c) Esses orbitais são construídos pela combinação linear de orbitais atômicos.
- d) Os quatro elétrons nesses orbitais podem formar ligações com outros átomos.
- e) Cada orbital híbrido pode conter quatro elétrons.

12. A utilização de padrão interno em medidas analíticas instrumentais tem como função:

- a) Eliminar efeitos da complexidade da matriz
- b) Minimizar variações no momento de injeção da amostra
- c) Realizar a calibração interna do equipamento
- d) Construir a curva de calibração a partir do seu sinal para depois se efetuar a medida do analito
- e) N.d.a.

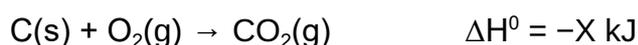
13. Considere a seguinte reação:



Se a concentração original do cloreto de metila for triplicada e a concentração do ânion hidróxido for duplicada, qual será o resultado na velocidade da reação quando comparado com a reação original?

- a) A velocidade aumentará 6X.
- b) A velocidade diminuirá 6X.
- c) A velocidade permanecerá a mesma.
- d) A velocidade aumentará 5X.
- e) A velocidade diminuirá 5X.

14. Dadas as equações químicas:



A entalpia de formação de carbono monóxido será:

- a) $2X - Y$
- b) $(2X - Y)/2$
- c) $2(X - Y)/2$
- d) $Y - 2X$
- e) $(Y - 2X)/2$

15. Considerando-se que o pKa do acetileno é 25 e o pKa da amônia é 38, indique qual das alternativas a seguir apresenta a constante de equilíbrio correta da reação ácido-base entre o acetileno e o amideto de sódio (NH_2^-Na^+) em amônia líquida anidra, fornecendo acetileto de sódio e amônia.

- a) 1×10^{13}
- b) 1×10^{-23}
- c) 1×10^{-8}
- d) 1×10^{10}
- e) 1×10^{-5}

16. Dentre os íons do bloco-d abaixo, qual íon pode ser caracterizado como cineticamente lábil?

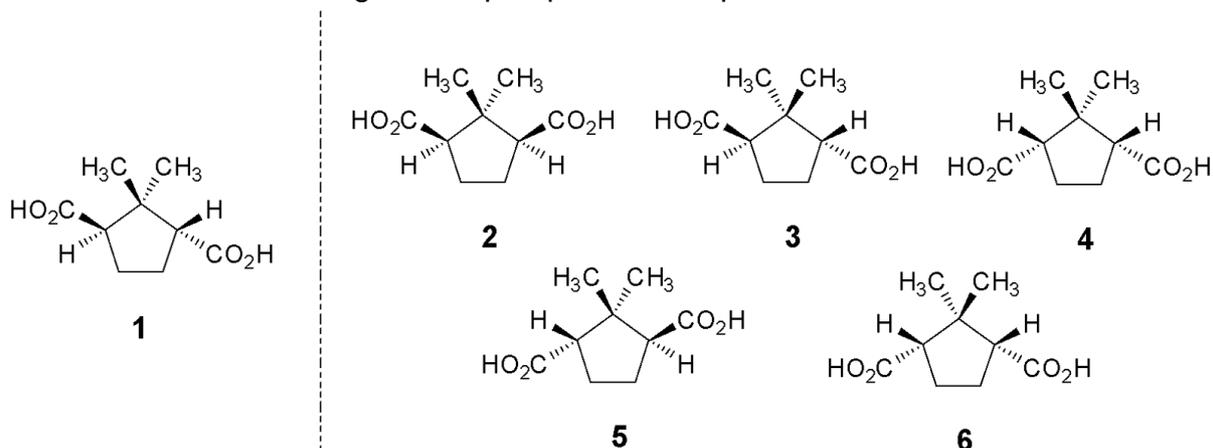
- a) Rh(III)
- b) Co(II)
- c) Ru(II)
- d) Cr(III)
- e) Co(III)

17. Sobre a inibição da atividade das enzimas, podemos afirmar que:

- a) Inibidores irreversíveis são substâncias que modificam quimicamente resíduos de aminoácidos específicos do sítio ativo da enzima.

- b) A presença de um inibidor competitivo em uma reação enzimática acarreta no aumento da K_M e na diminuição da V_{max} .
- c) Um inibidor incompetitivo é capaz de se ligar tanto na enzima livre, quanto ao complexo ES.
- d) Moduladores alostéricos sempre inibem a atividade das enzimas.
- e) Inibidores mistos se ligam em um sítio distinto do sítio ativo, sempre no complexo ES.

18. Nas alternativas a seguir, indique qual é o composto enantiômero da estrutura 1.



- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

19. Indique o aumento de volume, quando a temperatura de 0,6 L de um gás passa de 27 °C para 47 °C sob constante pressão?

- a) 20 mL
- b) 40 mL
- c) 60 mL
- d) 80 mL
- e) 50 mL

20. Qual o número quântico momento angular orbital do elétron que é mais facilmente removido quando um átomo de alumínio é ionizado?

- a) 3
- b) 2
- c) 1
- d) 0
- e) $\frac{1}{2}$

21. Para a análise de uma determinada amostra foram feitas 25 determinações. A média resultante e o desvio padrão foram, respectivamente: 105 ± 7 unidades. Desse resultado podemos afirmar

- a) Os resultados são muito bons, já que apresentam desvio padrão relativamente pequeno.
- b) Se foram feitas 25 determinações, o desvio padrão deveria ser maior, há erro nas medidas.
- c) Essa média representa fielmente o valor real, pois o desvio padrão é pequeno.
- d) Essa média não representa fielmente o valor real, pois o desvio padrão é grande.
- e) Essa média não representa necessariamente o valor real, tal afirmação careceria de validação, usando-se padrões certificados.

22. Quanto às características dos ácidos graxos saturados:

- a) São altamente flexíveis, e sua conformação possui maior energia;
- b) São pouco flexíveis, e sua conformação possui menor energia;
- c) A temperatura de fusão aumenta com sua massa molecular;
- d) A temperatura de fusão diminui com sua massa molecular;
- e) Aqueles com cadeias de 18 a 22 carbonos são os mais comuns nos animais.

23. Para uma determinada temperatura, a reação entre NO e O₂ para formar NO₂ é rápida, enquanto que entre CO e O₂ é lenta. Pode-se concluir que:

- a) NO é mais reativo do que CO
- b) CO é menor em tamanho do que NO
- c) NO é menor em tamanho do que CO
- d) energia de ativação para a reação:
 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ é menor.
- e) energia de ativação para a reação:
 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ é alta.

24. O pH do ponto final de uma titulação de 25,00 ml de solução de ácido acetilsalicílico que foi completamente neutralizada com 15,00 ml de solução de NaOH 0,0500 mol L⁻¹, sabendo que a estequiometria dessa reação é de 1:1, é:

($K_a = 1 \cdot 10^{-4}$, $K_w = 10^{-14}$)

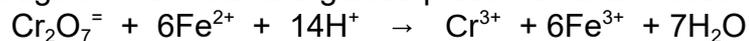
- a) 6,0
- b) 7,0
- c) 8,0
- d) 10,0
- e) 12,0

25. A pressão osmótica de uma solução pode ser aumentada:

- a) diminuindo a temperatura da solução
- b) diluindo a solução
- c) aumentando a temperatura da solução
- d) aumentando os moles de soluto

e) aumentando os moles de solvente

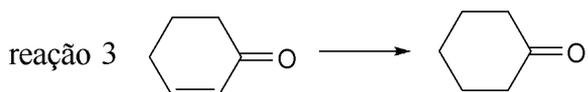
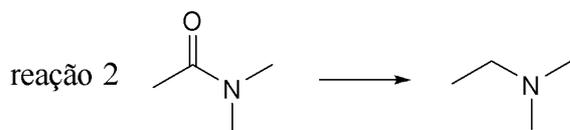
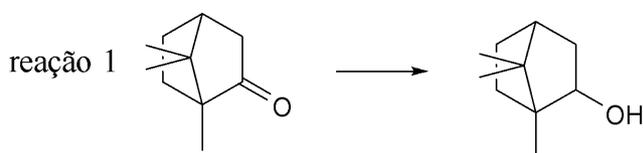
26. Na análise titrimétrica da Demanda Química de Oxigênio (DQO), um importante parâmetro ambiental, usa-se a seguinte reação para detectar o excesso de dicromato, após reagir com a matéria orgânica presente na amostra:



nessa reação:

- A estequiometria indica que 6 elétrons são necessários para promover a reação.
- O $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ é oxidado a Cr^{3+} pelo Fe^{2+} .
- O Fe^{2+} é reduzido a Fe^{3+} pelo dicromato.
- O meio básico favorece essa reação.
- Essa reação não ocorre de forma espontânea

27. Nas alternativas seguintes, indique qual o reagente redutor mais adequado para cada uma das três reações indicadas a seguir.



- reação 1: $\text{H}_2 + \text{Pd/C}$; reação 2: NaBH_4 ; reação 3: LiAlH_4
- reação 1: $\text{H}_2 + \text{Pd/C}$; reação 2: LiAlH_4 ; reação 3: NaBH_4
- reação 1: LiAlH_4 ; reação 2: $\text{H}_2 + \text{Pd/C}$; reação 3: NaBH_4
- reação 1: NaBH_4 ; reação 2: LiAlH_4 ; reação 3: $\text{H}_2 + \text{Pd/C}$
- reação 1: LiAlH_4 ; reação 2: NaBH_4 ; reação 3: $\text{H}_2 + \text{Pd/C}$

28. Ao se fazer a diluição de H_2SO_4 concentrado em água observa-se aumento da temperatura da solução. Indique os sinais de ΔH , ΔS , e de ΔG para este processo?

- $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$, $\Delta G < 0$
- $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$, $\Delta G > 0$
- $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$, $\Delta G < 0$
- $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$, $\Delta G > 0$
- $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$, $\Delta G < 0$

29. A D-glicose apresenta rotação específica de $[\alpha]_D^{20} +52,7$ (c 1,0, H₂O). Dentre as alternativas a seguir, qual indica o valor esperado de rotação específica para a L-glicose?

- a) $[\alpha]_D^{20} + 105,4$ (c 1,0, H₂O)
- b) $[\alpha]_D^{20} + 26,3$ (c 1,0, H₂O)
- c) $[\alpha]_D^{20} - 52,7$ (c 1,0, H₂O)
- d) $[\alpha]_D^{20} - 26,3$ (c 1,0, H₂O)
- e) $[\alpha]_D^{20} - 105,4$ (c 1,0, H₂O)

30. Sobre estrutura de proteínas, **não** podemos afirmar que:

- a) Possuem conformações estruturais que refletem sua função;
- b) São estabilizadas por múltiplas interações fracas;
- c) Os ângulos diedros importantes são definidos por três vetores das ligações que conectam quatro átomos consecutivos da cadeia principal: são os ângulos φ , ϕ e ω ;
- d) As ligações covalentes no esqueleto polipeptídico estabelecem restrições à estrutura;
- e) Ligações covalentes não peptídicas estão presentes em todas as proteínas.

31. É correto afirmar a respeito do efeito-*trans* e da influência-*trans* que:

- a) a influência-*trans* é um efeito no estado fundamental, enquanto que o efeito-*trans* apresenta origem cinética
- b) o efeito-*trans* é um efeito no estado fundamental, enquanto que a influência-*trans* apresenta origem cinética
- c) ambos os efeito-*trans* e a influência-*trans* são efeitos relacionados ao estado fundamental
- d) a velocidade da reação de substituição é afetada pelo efeito-*trans*, mas não é afetada pela influência-*trans* dos ligantes
- e) ambos os efeito-*trans* e a influência-*trans* são efeitos de origem cinética

32. A mudança que **não** aumenta a entropia:

- a) evaporação de líquido
- b) condensação
- c) sublimação
- d) fusão de sólido
- e) nenhuma das respostas anteriores

33. O potencial acusado por um eletrodo indicador de cobre metálico em solução de Cu²⁺ 0,01 mol L⁻¹ é:

E_0 Cu²⁺/Cu⁰ = 0,34 V, assumindo que (R.T/F). 2,303 = 0,0592, (sendo que ln = 2,303log)

- a) 0,28 V
- b) 0,40 V
- c) 0,45 V

- d) 0,52 V
- e) 0,08 V

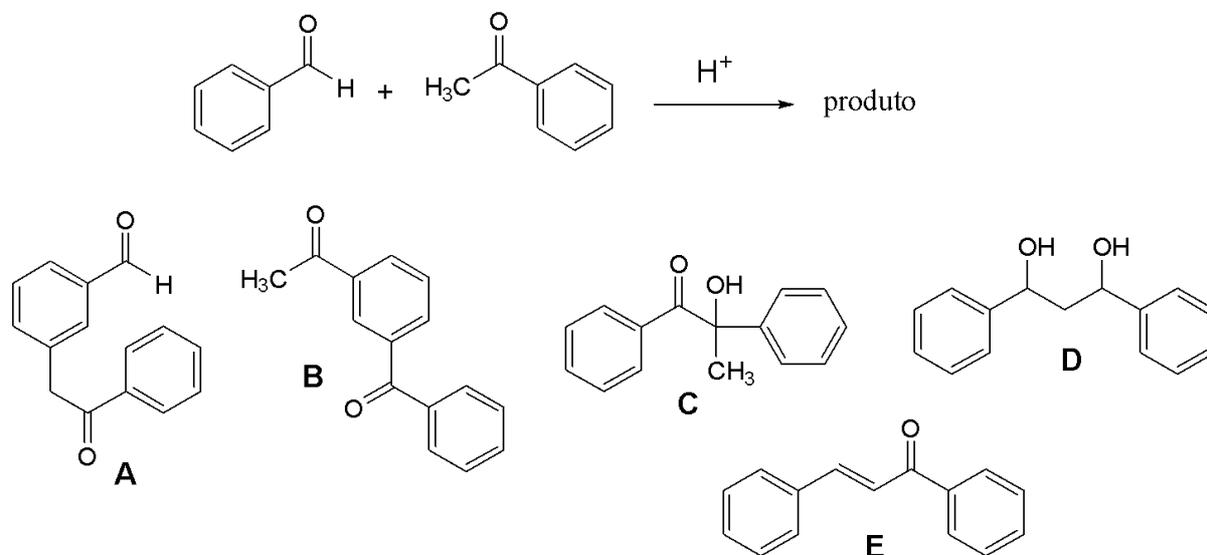
34. Qual o conjunto de orbitais corresponde aos números quânticos $n = 5$ e $l = 2$:

- a) 1s, 2s, 3s, 4s e 5s
- b) $5p_x$, $5p_y$ e $3p_z$
- c) 5s, 5p e 5d
- d) $5d_{xy}$, $5d_{xz}$, $5d_{yz}$, $5d_{z^2}$ e $5d_{x^2-y^2}$
- e) $2p_x$, $2p_y$ e $2p_z$

35. Quanto à estrutura e função dos ácidos nucleicos, **não** podemos afirmar que:

- a) A ligação entre nucleotídeos individuais é a ligação fosfodiéster;
- b) Apesar de fita simples, o RNA se dobra em uma conformação específica estabilizada por ligações de hidrogênio entre os pares A-T e C-G, que é determinante para sua função celular;
- c) As unidades terminais que não estão ligadas a outro nucleotídeo são as extremidades 5' e 3';
- d) O tamanho do polímero altera propriedades físicas como carga e solubilidade;
- e) Um polímero de resíduos não-idênticos possui uma propriedade que seus monômeros não possuem: contém a informação na forma da sua sequência de resíduos.

36. Dentre as alternativas, indique qual mostra o produto correto da reação ilustrada a seguir.



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

e) E

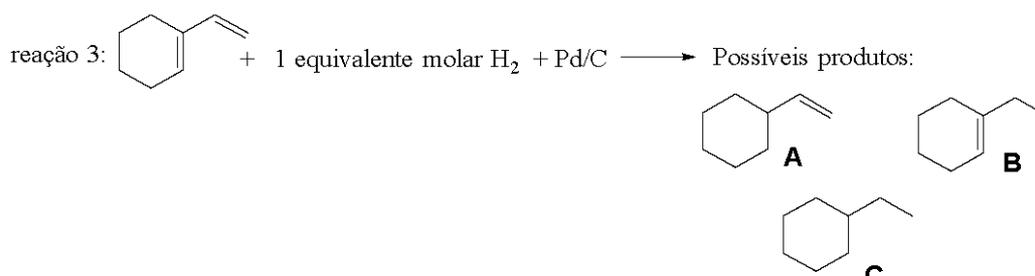
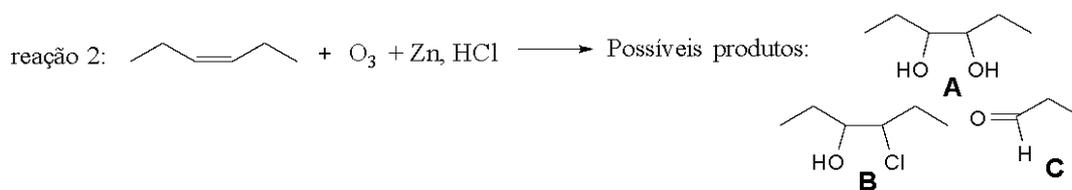
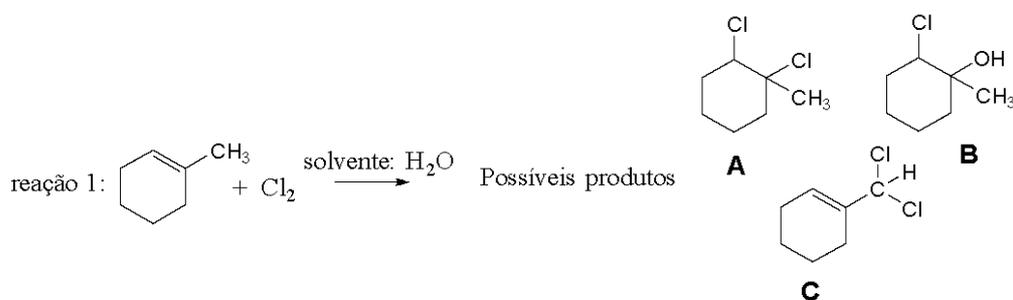
37. Qual dos seguintes íons complexos possui o centro metálico de configuração eletrônica d^3 ?

- a) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
- b) $[\text{Co}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$
- c) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
- d) $[\text{CoF}_6]^{3-}$
- e) $[\text{Ni}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$

38. Quanto às restrições que influenciam a estabilidade da hélice α nas proteínas, todos os seguintes são verdadeiros, **exceto**:

- a) Depende da tendência intrínseca de um resíduo de aminoácido de formar uma hélice α ;
- b) Depende das interações entre os grupos laterais, especialmente aqueles espaçados por 3 ou 4 aminoácidos;
- c) Depende dos volumes dos grupos laterais adjacentes;
- d) Depende da ocorrência de resíduos de prolina e valina;
- e) Depende das interações entre os resíduos de aminoácidos das extremidades do segmento helicoidal.

39. Dentre as alternativas a seguir, indique qual apresenta as letras dos produtos corretos para cada uma das três reações ilustradas.



- a) reação 1: **A**; reação 2: **A**; reação 3: **C**
- b) reação 1: **B**; reação 2: **B**; reação 3: **C**
- c) reação 1: **B**; reação 2: **C**; reação 3: **A**
- d) reação 1: **C**; reação 2: **B**; reação 3: **C**
- a) reação 1: **A**; reação 2: **C**; reação 3: **C**

40. O Grupo V de cátions, na classificação de Vogel, contém NH_4^+ , Na^+ , K^+ e Mg^{2+} . Com relação à sua análise qualitativa, podemos afirmar:

- a) Eles não apresentam reagente de grupo, sendo identificados pela basicidade da amônia e pelos respectivos testes de chama.
- b) Todos precipitam com sulfeto, mas apenas em meio básico.
- c) O carbonato é o reagente de separação desses cátions.
- d) Todos reagem com hexanitrocobaltato, exceto o amônio.
- e) Apenas o amônio pode ser identificado nesse grupo, pois deixa vermelho o papel de tornassol.

41. Sugira as hibridizações dos átomos de enxofre para as espécies SO_2 , SO_3 e SF_6 , respectivamente:

- a) sp^2 , sp^2 e sp^3d^2
- b) sp , sp^2 e sp^3
- c) sp , sp^2 e sp^3d
- d) sp , sp^2 e sp^3d^2
- e) sp^2 , sp^3 e sp^3d^2

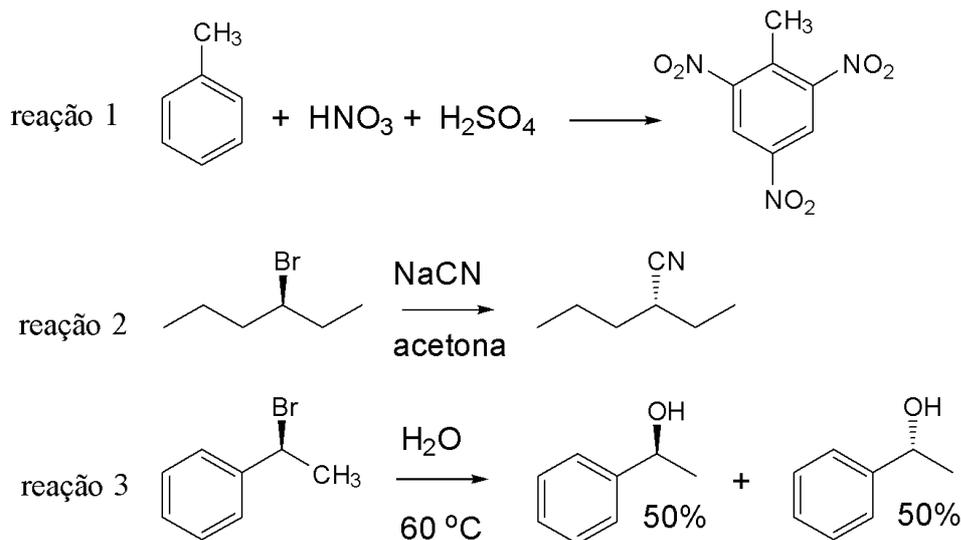
42. Sobre as enzimas, podemos afirmar todos os seguintes, **exceto** que:

- a) As enzimas tem um enorme poder catalítico;
- b) Diminuem a energia de ativação da reação, aumentando a velocidade da reação;
- c) Parte significativa da energia utilizada no aumento da velocidade das reações provêm de interações fortes entre substrato e enzima;
- d) As enzimas aceleram reações, estabilizando estados de transição;
- e) A formação de um complexo enzima-substrato é o primeiro passo na catálise enzimática.

43. Em espectrofotometria, a razão pela qual a absorbância de uma molécula aumenta com o aumento do caminho ótico é:

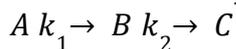
- a) A absorção de radiação é mais intensa pelo fato da radiação interagir com um maior número de moléculas
- b) A concentração do analito aumenta pelo aumento do volume de cela
- c) Há uma maior dispersão de luz, o que diminui a chegada de luz no detector
- d) Há uma mudança na interação da molécula com o solvente em função do maior volume, aumentando a absorção de luz
- e) N.d.a

44. Nas alternativas a seguir, indique qual é o tipo de reação para as três reações ilustradas.



- a) reação 1: substituição nucleofílica de 1ª ordem S_N1 ; reação 2: substituição nucleofílica de 2ª ordem S_N2 ; reação 3: substituição nucleofílica de 1ª ordem S_N1 .
- b) reação 1: substituição nucleofílica de 2ª ordem S_N1 ; reação 2: substituição nucleofílica de 2ª ordem S_N2 ; reação 3: substituição nucleofílica de 1ª ordem S_N1 .
- c) reação 1: substituição nucleofílica de 2ª ordem S_N2 ; reação 2: substituição eletrofílica aromática S_NAr ; reação 3: substituição nucleofílica de 1ª ordem S_N1 .
- d) reação 1: substituição eletrofílica aromática S_NAr ; reação 2: substituição nucleofílica de 1ª ordem S_N1 ; reação 3: substituição nucleofílica de 2ª ordem S_N2 .
- e) reação 1: substituição eletrofílica aromática S_NAr ; reação 2: substituição nucleofílica de 2ª ordem S_N2 ; reação 3: substituição nucleofílica de 1ª ordem S_N1 .

45. Para as reações de primeira ordem consecutivas:



Em qual condição $[C] = [A_0] \times (1 - e^{-k_1 t})$

- a) $k_1 < k_2$
 b) $k_2 < k_1$
 c) $k_2 \ll k_1$
 d) $k_2 = k_1$
 e) $k_1 \ll k_2$

46. Qual a multiplicidade de spin (S) para um íon complexo de Fe(II) de geometria octaédrica e com ligantes de campo-forte?

- a) $S = 0$
 b) $S = \frac{1}{2}$
 c) $S = 1$
 d) $S = 2$
 e) $S = 3$

47. Não é um polissacarídeo estrutural:

- a) Amilopectina;

- b) Celulose;
- c) Quitina;
- d) Peptideoglicano;
- e) Ácido hialurônico.

48. Uma amostra de corante vermelho foi analisada por espectrofotometria na região do visível, medindo-se o máximo de absorção em torno de 500 nm e comparando os resultados com soluções padrão, de concentração conhecida, com base na Lei de Lambert-Beer. Os resultados estão na tabela abaixo. Qual seria a concentração de corante na amostra?

Padrão Na ⁺ / mol L ⁻¹	absorbância*
0	0
0,0100	0,049
0,0200	0,11
0,0400	0,20 ₅
0,0600	0,31
0,0800	0,39
amostra	0,25

* média de 5 medidas

Qual a concentração de Na⁺, expressa em ppm, na amostra?

- a) 0,020
 - b) 0,030
 - c) 0,040
 - d) 0,050
 - e) Esses resultados não seguem a Lei de Lambert-Beer.
49. A adsorção de gases na superfície sólida é geralmente exotérmica porque:
- a) ligações químicas são sempre formadas.
 - b) o adsorvato diminui a energia superficial do adsorvente.
 - c) aumenta a entropia.
 - d) aumento de energia livre
 - e) nenhuma das respostas anteriores
50. Sobre as características dos nucleotídeos e nucleosídeos:
- a) Os ribonucleosídeos e os desoxirribonucleosídeos correspondem à base, à ribose e a um ou mais grupos fosfato;
 - b) O grupo fosfato pode estar ligado ao carbono 3' ou ao carbono 5' da pentose, sendo denominados 3'- nucleosídeo ou 5'-nucleosídeo, respectivamente;
 - c) Adenina, Guanina, Citosina e Timina são encontradas nos ribonucleotídeos e nos desoxirribonucleotídeos;
 - d) Um 5'-nucleotídeo pode ser denominado nucleosídeo-5'-fosfato;
 - e) Uracila é encontrada apenas nos desoxirribonucleotídeos.