

1. Qual afirmação sobre a molécula Cl_2O está incorreta?

- a) A molécula é planar.
- b) A geometria da molécula é angular.
- c) A hibridização do átomo central é sp^3 .
- d) A molécula é apolar.
- e) A molécula não existe.

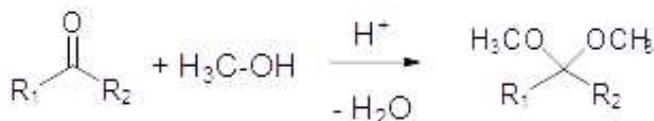
2. Assinale a alternativa correta. Os polissacarídeos são:

- a) conhecidos como glicanos, e consistem de monossacarídeos ligados por ligações glicosídicas.
- b) classificados como homopolissacarídeos ou heteropolissacarídeos, porém com funções bastante semelhantes.
- c) compostos por muitos tipos de monossacarídeos que podem se alternar em seqüências repetitivas.
- d) ramificados ou lineares, porém com arranjos estruturais semelhantes.
- e) sempre estabilizados por ligações de hidrogênio intramolecular ao longo de sua estrutura.

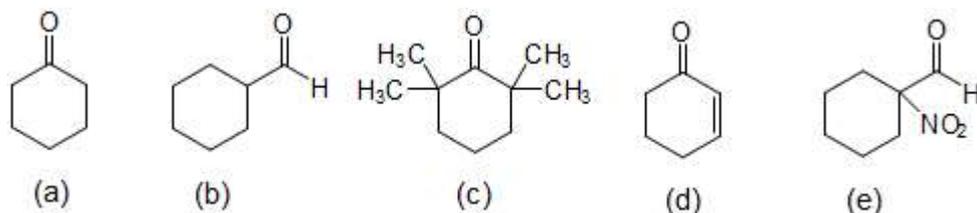
3. Qual das opções a seguir está incorreta sobre um processo reversível?

- a) O sistema permanece sempre em equilíbrio termodinâmico.
- b) O processo é extremamente lento.
- c) O processo pode ser revertido em qualquer estágio apenas fazendo uma mudança infinitesimalmente pequena na direção oposta.
- d) O processo é extremamente rápido.
- e) Os processos reversíveis podem ser realizados em tempo finito.

4. Cetonas e aldeídos reagem com álcoois em meio ácido anidro, com remoção de água, fornecendo cetais, segundo a reação indicada a seguir.



Indique qual dos reagentes a seguir irá reagir mais rapidamente nestas condições?



5. Qual o potencial de um eletrodo seletivo a cloreto (em relação ao ENH), quando em contato com uma solução de $[\text{Cl}^-] = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$? Considere a Eq. de Nernst: e a reação de eletrodo: $\text{AgCl}_{(s)} + e \rightleftharpoons \text{Ag}^0_{(s)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ $E^\circ = 0,222\text{V}$ (vs. ENH).

- a) +0,459 V
- b) -0,459 V
- c) 0,00 V
- d) +0,015 V
- e) -0,015 V

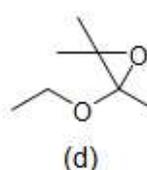
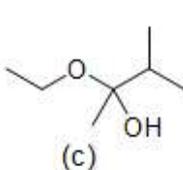
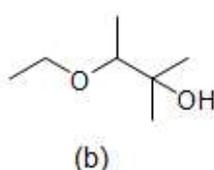
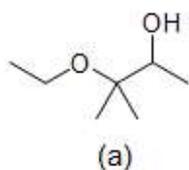
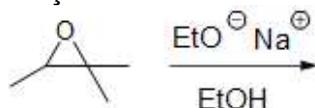
6. Qual das seguintes alternativas está incorreta:

- a) A densidade eletrônica em um orbital molecular é baixa na região entre os núcleos dos átomos ligados
- b) A energia do orbital molecular antiligante é maior do que aquela dos orbitais dos quais é formado
- c) Cada elétron em um orbital molecular ligante contribui para a estabilidade da molécula
- d) Um orbital molecular antiligante é formado quando os lóbulos dos orbitais atômicos que se sobrepõem apresentam sinais opostos
- e) Um orbital molecular não-ligante é um orbital que não combinou com outro orbital

7. As tríades de bases nitrogenadas existentes em RNAs que contêm a informação produção das proteínas são conhecidas por:

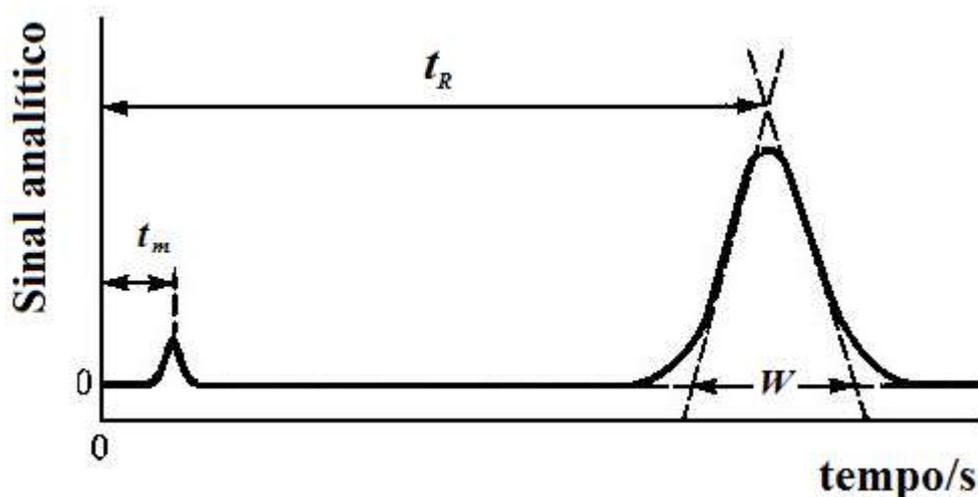
- a) exons
- b) códons
- c) introns
- d) anticódons
- e) nenhuma das opções

8. O produto principal da reação abaixo é:



a reação não ocorre
(e)

9. Considere o cromatograma de uma mistura de dois componentes genéricos, a seguir:



nesse gráfico, **não é válido** afirmar que:

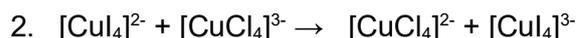
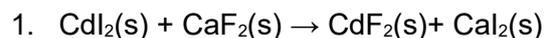
- a) t_R é o tempo de retenção do componente da mistura que interagiu com a coluna.
- b) t_m é o tempo de retenção do componente da mistura que não interagiu com a coluna.
- c) W é a largura do pico medida a partir de $4 \times \sigma$, sendo σ a variância do pico do analito.
- d) W é a largura do pico medida pelo triângulo isósceles formado pela forma do pico e a linha base.

e) Esses parâmetros podem ser aplicados a qualquer modalidade de cromatografia.

10. Uma reação espontânea é impossível se:

- a) ΔH é positivo e ΔS é negativo
- b) ΔH e ΔS são positivos
- c) ΔH é negativo e ΔS é positivo
- d) ΔH e ΔS são negativos
- e) nenhuma das respostas

11. Utilizando-se do conceito ácido-base de Pearson (Teoria HSAB – hard-soft-acid-base) indique se a constante de equilíbrio para as reações abaixo serão menores que a unidade (<1) ou maiores que a unidade (>1).

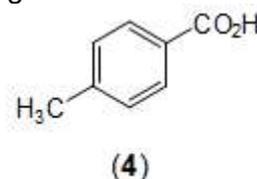
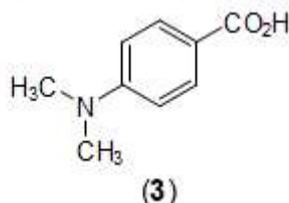
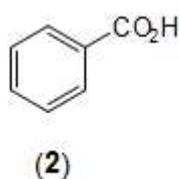
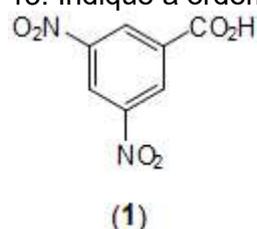


- a) I) >1; II) <1; III) >1
- b) I) <1; II) >1; III) >1
- c) I) >1; II) >1; III) >1
- d) I) <1; II) >1; III) <1
- e) I) <1; II) <1; III) >1

12. Um eletrodo combinado de vidro, para medida de pH é melhor descrito por qual das alternativas abaixo:

- a) é um dispositivo de troca iônica, portanto íon-seletivo.
- b) é um dispositivo que combina o eletrodo indicador de membrana, sensível à concentração de íons H^+ e um eletrodo interno de referência, no mesmo corpo.
- c) é um eletrodo potenciométrico do primeiro tipo em que o material de eletrodo responde ao próprio íon em solução.
- d) usa um tipo de vidro especial, combinado com a membrana sensível ao H^+
- e) É um tipo de eletrodo sensível ao H^+ , portanto só opera em meio ácido.

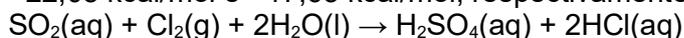
13. Indique a ordem crescente de acidez para os compostos a seguir.



- a) $1 < 2 < 3 < 4$
- b) $2 < 3 < 4 < 1$
- c) $3 < 4 < 2 < 1$
- d) $4 < 1 < 3 < 2$
- e) $3 < 1 < 4 < 1$

14. As entalpias de formação de $\text{SO}_2(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, $\text{HCl}(\text{g})$ e $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l})$ são $-70,97$, $-68,32$, $-22,1$ e $-188,84$ (kcal mol^{-1}), respectivamente.

As entalpias de solução de SO_2 , H_2SO_4 e HCl em solução diluída são $-8,56$ kcal/mol, $-22,05$ kcal/mol e $-17,63$ kcal/mol, respectivamente. Dada a seguinte reação:

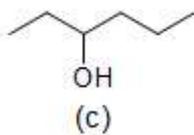
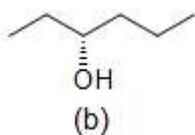
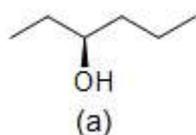
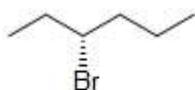


Qual é a mudança de entalpia para a reação?

- a) $-74,18$ kcal
- b) $-78,97$ kcal
- c) $-46,98$ kcal

- d) -43.71 kcal
 e) -87.14 kcal

15. Indique se há atividade ótica para o composto bromado indicado a seguir, e o produto da reação deste composto com hidróxido de sódio.



- a) O composto não apresenta atividade ótica e o produto da reação é (a).
 b) O composto apresenta atividade ótica e o produto da reação é (a).
 c) O composto não apresenta atividade ótica e o produto da reação é (b).
 d) O composto apresenta atividade ótica e o produto da reação é (b).
 e) O composto apresenta atividade ótica e o produto da reação é (c).

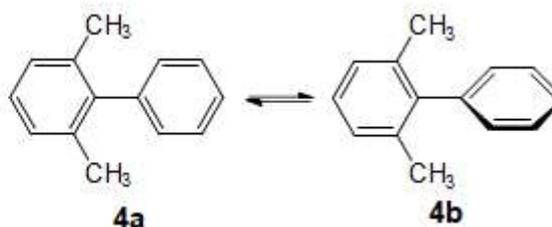
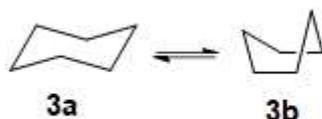
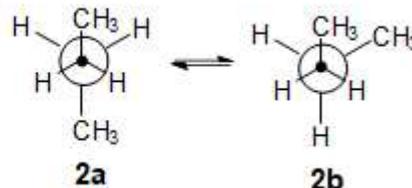
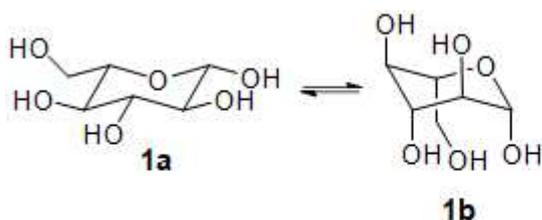
16. Com base na Teoria dos Orbitais Moleculares, a ordem correta de estabilidade para as espécies moleculares indicadas a seguir é:

- a) $N_2^+ < N_2 < N_2^- < N_2^{-2}$
 b) $N_2^{-2} < N_2^- < N_2 < N_2^+$
 c) $N_2^{-2} < N_2^- = N_2^+ < N_2$
 d) $N_2 < N_2^+ = N_2^- < N_2^{-2}$
 e) $N_2 = N_2^+ < N_2^- < N_2^{-2}$

17. A reação de epimerização de diversos tipos de sacarídeos pode ocorrer por meio da formação de:

- a) uma aldose de cadeia aberta
 b) uma cetose de cadeia aberta
 c) uma aldose de cadeia fechada
 d) uma aldose ou uma cetose de cadeia aberta
 e) uma aldose ou uma cetose de cadeia fechada

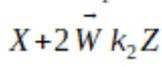
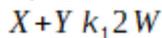
18. Indique qual é a conformação mais estável para os pares de conformações dos compostos a seguir.



- a) 1a; 2a; 3a; 4a
 b) 1b; 2a; 3b; 4b

- c) 1a; 2a; 3a; 4b
- d) 1b; 2b; 3b; 4b
- e) 1a; 2b; 3a; 4b

19. Dada uma reação complexa: $2X + Y \rightarrow Z$, a qual ocorre em duas etapas:



Se $k_1 \ll k_2$, a ordem da reação global será:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 0
- e) 1/2

20. Qual dos seguintes complexos é incolor?

- a) MnO_4
- b) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$
- c) $[Cu(CH_3CN)_4]^+$
- d) $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$
- e) $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$

21. Em uma medida voltamétrica há dois fenômenos importantes. A chegada do analito à camada de difusão e o processo de eletrodo propriamente dito, que ocorre na superfície eletródica. Esses fenômenos são chamados respectivamente de:

- a) carga da dupla camada e corrente faradaica
- b) carga da dupla camada e corrente capacitiva
- c) processo difusional e adsorção
- d) transporte de carga e transferência de massa
- e) transporte de massa e transferência de carga

22. Sobre estrutura de proteínas, indique qual alternativa está ERRADA:

- a) As ligações por ponte dissulfeto oferecem maior estabilidade para a estrutura tridimensional da proteína.
- b) As folhas beta são estabilizadas por ligações de H entre átomos da cadeia principal e lateral.
- c) A estabilidade das folhas beta antiparalelas é maior do que das folhas beta paralelas.
- d) A estrutura supersecundária compreende as combinações entre diferentes arranjos de estrutura secundária.
- e) O enovelamento da cadeia polipeptídica ocorre de maneira hierárquica, sendo que porções locais enovelam primeiro e sucessivamente.

23. Um elétron apresenta os seguintes números quânticos $n = 3$ e $m = 2$. Em relação a essa afirmação, assinale a alternativa correta.

- a) deve ter número quântico de spin valor, $+1/2$
- a) deve ter número quântico de spin valor, $-1/2$
- b) deve ter $l = 2, 3$ ou 4
- c) deve ter $l = 0, 1$ ou 2
- d) deve ter $l = 2$

24. O sódio é um elemento que causa problemas de hipertensão, quando ingerido em quantidades acima dos valores recomendados. Portanto, o controle de Na^+ em alimentos e bebidas é sempre uma recomendação das agências reguladoras. Uma amostra de cachaça foi submetida à análise do seu conteúdo de Na^+ por espectrometria de emissão atômica, após calibração do equipamento com quatro soluções-padrão de sódio em meio etanol:água, 40% (v/v). Os resultados são apresentados na Tabela 1.

Padrão Na ⁺ / mg L ⁻¹	Intensidade relativa de sinal*
0	0
5,0	0,45
10	0,90
15	1,35
20	1,80
amostra	1,17

* média de 5 medidas

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

- a) 10 ppm
- b) 11 ppm
- c) 13 ppm
- d) 15 ppm
- e) Essa resposta não segue a Lei de Lambert-Beer.

25. Uma solução ideal é obtida dissolvendo n moles de soluto não volátil e não eletrolítico em N moles de solvente. Se a pressão de vapor da solução for P e a pressão de vapor do solvente puro for ' P^0 ', então:

a) $\frac{P^0 - P}{P} = \frac{n}{N}$

b) $\frac{P^0 - P}{P^0} = \frac{n}{N}$

c) $\frac{P^0 - P}{P^0} = \frac{N}{n}$

d) $\frac{P^0 - P}{P} = \frac{N}{n}$

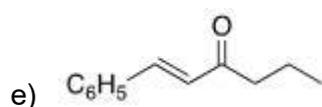
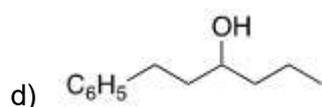
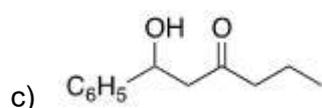
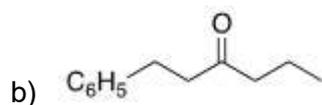
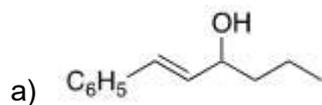
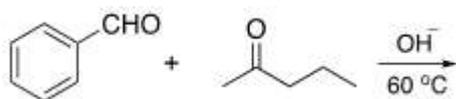
- e) Nenhuma das respostas anteriores

26. Na medida potenciométrica de um determinado sistema em estudo, usando como indicador um eletrodo de platina e como referência um eletrodo de prata/cloreto de prata saturado, o potencial medido a 25°C foi de $E = + 0,249V$. Sabe-se que, em relação ao eletrodo normal de hidrogênio (ENH), o eletrodo de $Ag/AgCl_{(sat)}$, apresenta um potencial $E^0 = + 0,199V$. Qual seria o potencial medido para o sistema em estudo, em relação ao ENH?

- a) $E = + 0,050 \quad V$
- b) $E = - 0,050 \quad V$
- c) $E = 0,000 \quad V$

- d) $E = +0,448$ V
 e) $E = -0,448$ V

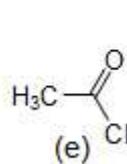
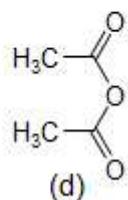
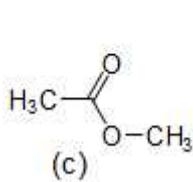
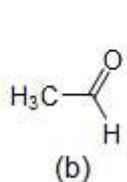
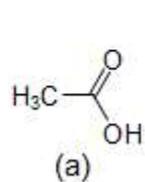
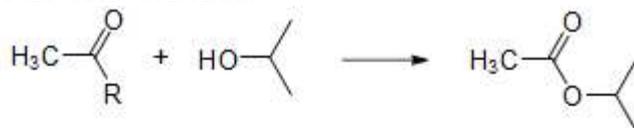
27. Para a reação indicada a seguir, qual seria o produto principal?



28. Quando um mol de um gás ideal, contido num recipiente fechado, é comprimido à metade de seu volume inicial e simultaneamente aquecido até duas vezes sua temperatura, a mudança na entropia nesse sistema é:

- a) $C_V \ln 2$
 b) $C_P \ln 2$
 c) $R \ln 2$
 d) $(C_V - R) \ln 2$
 e) $(C_P - R) \ln 2$

29. Indique qual dos compostos carbonílicos a seguir irá reagir mais rapidamente na reação de formação de éster indicada.



- (a)
 (b)

- (c)
- (d)
- (e)

30. Os fosfolipídeos compõem as membranas das células. Assinale a alternativa correta que indica quais são as possíveis interações que fosfolipídeos apresentam com outras moléculas:

- a) ligação de hidrogênio
- b) forças de van der Waals
- c) interação íon-dipolo
- d) interação iônica
- e) todas as alternativas acima

31. Com base na Teoria dos Orbitais Moleculares, é correto dizer que:

- a) A ordem de ligação na molécula diatômica O_2 é 2,5 e ela é paramagnética
- b) A ordem de ligação na molécula diatômica O_2 é 2,5 e ela é diamagnética
- c) A ordem de ligação na molécula diatômica O_2 é 1,5 e ela é paramagnética
- d) A ordem de ligação na molécula diatômica O_2 é 2 e ela é diamagnética
- e) A ordem de ligação na molécula diatômica O_2 é 2 e ela é paramagnética

32. Um metal com potencial de redução negativo, quando mergulhado na solução de seus próprios íons, tem tendência a:

- a) permanecer como átomos de metal
- b) tornar-se eletricamente positivo
- c) tornar-se eletricamente negativo
- d) ser depositado a partir da solução
- e) nenhuma das respostas anteriores

33. O primeiro conceito de ácido surgiu na antiguidade, quando eram consideradas como “ácidos” substâncias/materiais com sabor azedo (*acetum*, em latim). Considerando a evolução e a abrangência dos conceitos ácido-base nos séculos XIX e XX, atualmente **não é um conceito** para definir ácidos:

- a) ácidos são substâncias que contêm oxigênio em sua fórmula química
- b) são substâncias capazes de doar ao menos um par de elétrons livre
- c) são capazes de doar prótons
- d) se ionizam em água gerando H^+
- e) em solução, compõe um par conjugado com a base produzida, quando doam H^+

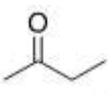
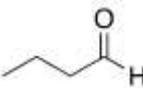
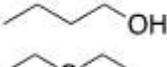
34. Classifique, na ordem em que são apresentados, os íons complexos em lábeis ou inertes: $[Cr(CN)_6]^{3-}$; $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$; $[Fe(CN)_6]^{4-}$; $[Co(NH_3)_6]^{3+}$.

- a) inerte; lábil; inerte; inerte
- b) inerte; lábil; inerte; lábil
- c) lábil; lábil; inerte; inerte
- d) lábil; inerte; inerte; lábil
- e) inerte; inerte; inerte; lábil

35. Uma reação de hidrólise enzimática **não depende** de qual condição:

- a) substrato
- b) temperatura
- c) pH
- d) solvente
- e) pressão

36. O ácido caprílico é um ácido graxo de cadeia aberta e apresenta oito átomos de carbono. Para a produção de um éster a partir do ácido caprílico, qual reagente abaixo deve ser utilizado?

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

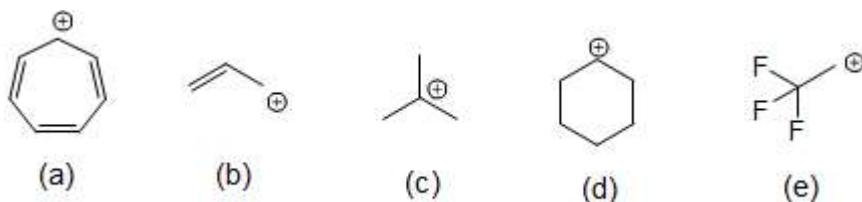
37. Os números atômicos efetivos nos elementos centrais nos complexos de coordenação $[\text{MnBr}(\text{CO})_5]$, íon $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{+3}$ e $[\text{TiCl}_4]$ são, respectivamente:

- a) 36; 36; 26
 b) 37; 39; 30
 c) 37; 36; 30
 d) 18; 18; 8
 e) 19; 21; 12

38. Complete a frase a seguir. Quanto maior o valor de k_{ca} de uma enzima:

- a) maior será a barreira de energia de uma reação
 b) maior é a velocidade máxima da enzima
 c) maior número de moléculas do substrato será convertido a produto em um intervalo de tempo
 d) maior será a estabilidade do produto
 e) maior é a metade da velocidade máxima da enzima

39. Qual dos carbocátions indicados a seguir você espera que seja o mais estável?



- (a)
 (b)
 (c)
 (d)
 (e)

40. Na análise do Grupo I de cátions, a Ag^+ , o Pb^{2+} e o Hg_2^{2+} são precipitados como seus cloretos e separados do restante da amostra por filtração. Se estiver presente na amostra, o PbCl_2 é separado dos demais precipitados utilizando-se água fervente, coletando-se o filtrado. Qual teste você indicaria para confirma a presença de Pb^{2+} , no filtrado?

- a) colocaria amônia em excesso para forma um precipitado cinza com o chumbo(II)
 b) colocaria um excesso de cloreto para garantir a precipitação do chumbo(II)
 c) adicionaria cromato ao filtrado, que formaria um precipitado amarelo como chumbo(II)
 d) resfriaria o filtrado, resultando na chuva de ouro: formação de cristais amarelos de PbCl_2
 e) Na verdade o $\text{Pb}(\text{II})$ não faz parte do Grupo I, dos cloretos insolúveis.

41. De acordo com a Teoria dos Orbitais Moleculares, a forma e tamanho de um orbital molecular depende:

- a) Da forma e tamanho dos orbitais atômicos combinantes
 b) Do número de orbitais atômicos combinantes
 c) Da orientação dos orbitais atômicos combinantes
 d) Todas as alternativas mencionadas acima
 e) Nenhuma das alternativas mencionadas acima

42. Indique a afirmação correta sobre as características dos ácidos graxos:

- a) Aqueles saturados são altamente flexíveis, e sua conformação estendida possui menos energia, pois não há interferência com grupos metilênicos vizinhos.
- b) Aqueles insaturados são altamente flexíveis, e sua conformação possui menos energia, pois há pouca interferência com grupos vizinhos.
- c) Aqueles insaturados são pouco flexíveis, pois sua conformação possui menor energia.
- d) Aqueles saturados são pouco flexíveis, pois sua conformação estendida possui maior energia.
- e) A temperatura de fusão nos ácidos graxos insaturados aumenta com sua massa molecular.

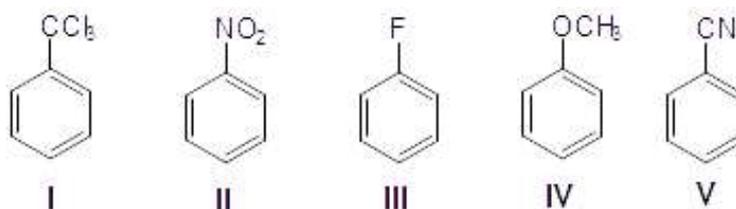
43. Numa titulação de permanganato (MnO_4^-) com Fe^{2+} , ocorre a seguinte reação:



dessa titulação, **não é correto** afirmar:

- a) O Fe^{2+} é oxidado a Fe^{3+} pelo permanganato
- b) O MnO_4^- é reduzido a Mn^{2+} pelo Fe^{2+}
- c) A estequiometria indica que 5 elétrons são necessários para promover a reação
- d) Os prótons são reduzidos produzindo água
- e) Essa reação é usada no método de Zimmermann-Reinhardt

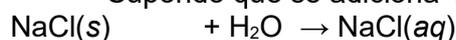
44. Substituintes em anéis benzênicos podem ativar ou desativar o anel em reações de substituição eletrofílica aromática, e direcionar a entrada de novos substituintes. Considere os cinco derivados do benzeno a seguir. Em seguida, assinale a alternativa que mostra a(s) posição(ões) em que seria(m) introduzido(s) substituinte(s) no caso de uma reação de cada um dos derivados do benzeno com $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$.



- a) I: posição *meta*; II: posições *orto* e *para*; III: posição *meta*; IV: posições *orto* e *para*; V: posição *meta*.
- b) I: posições *orto* e *para*; II: posição *meta*; III: posições *orto* e *para*; IV: posições *orto* e *para*; V: posições *orto* e *para*.
- c) I: posição *meta*; II: posição *meta*; III: posições *orto* e *para*; IV: posição *meta*; V: posição *meta*.
- d) I: posições *orto* e *para*; II: posições *orto* e *para*; III: posições *orto* e *para*; IV: posições *orto* e *para*; V: posição *meta*.
- e) I: posição *meta*; II: posição *meta*; III: posições *orto* e *para*; IV: posições *orto* e *para*; V: posição *meta*.

45. A solubilidade de NaCl(s) em água a 25°C é de cerca de 6 mol L^{-1} .

Supondo que se adiciona 1 mol de NaCl(s) a um litro de água. Para a reação:



- a) $\Delta G > 0, \Delta S > 0$
- b) $\Delta G < 0, \Delta S > 0$
- c) $\Delta G > 0, \Delta S < 0$
- d) $\Delta G < 0, \Delta S < 0$
- e) nenhuma das respostas

46. Segundo a Teoria dos Orbitais Moleculares, as ordens de ligação em moléculas diatômicas homonucleares de C, F e N, respectivamente, são:

- a) 1; 1; 3
- b) 0; 1; 3
- c) 2; 1; 3
- d) 0; 2; 1
- e) 0; 1; 2

47. Indique a afirmação correta sobre os nucleotídeos e ácidos nucleicos:

- a) Os nucleosídeos compreendem a base ligada a uma ribose, que se liga a pelo menos um grupo fosfato.
- b) O DNA, assim como o RNA, é um polímero de nucleotídeos ligados entre si por ligações de hidrogênio.
- c) O grupo fosfato de cada nucleotídeo pode estar ligado ao C3' ou ao C5' da pentose.
- d) As bases A, G e T são encontrados nos ribonucleotídeos e nos desoxiribonucleotídeos.
- e) As duas cadeias paralelas do DNA circundam um eixo comum formando a dupla hélice.

48. Seja uma análise genérica, na qual foram obtidos os seguintes resultados: 10, 11, 11, 11, 12, expressos em unidades de medida. Com relação a esse conjunto de dados podemos afirmar:

- a) a média é 11 unidades e esse valor representa o valor real.
- b) a média é igual a 11 unidades e esse valor representa o valor real, pois o intervalo de variação é relativamente pequeno.
- c) a média é igual a 11 unidades, mas este valor não representa necessariamente o valor real, pois o intervalo de variação é relativamente grande.
- d) a média é igual a 11 unidades, mas esse valor não representa necessariamente o valor real, enquanto o desvio padrão poderia ser usado para avaliar o intervalo de confiança dos resultados usando, por exemplo, o teste t-Student.
- e) nenhuma alternativa é correta.

49. A teoria da colisão de reações químicas explica:

- a) velocidade das reações
- b) ordem das reações
- c) molecularidade das reações
- d) molecularidade e ordem das reações
- e) todos estes

50. Do ponto de vista da termodinâmica, qual das alternativas abaixo contribui de forma predominante para a estrutura tridimensional de proteínas?

- a) interações eletrostáticas/pontes salinas
- b) colapso/efeito hidrofóbico
- c) interações hidrofóbicas
- d) ligações de hidrogênio
- e) interações de Van der Waals