

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

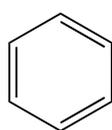
- a) O número de orbitais moleculares formados é sempre igual ao número de orbitais atômicos que se combinam
- b) O orbital molecular ligante sempre tem energia mais baixa do que os orbitais atômicos que o forma
- c) Os elétrons da molécula ocupam os orbitais moleculares em ordem crescente de energia
- 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

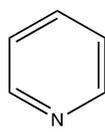
2. Qual o número máximo de elétrons que pode ser colocado em um orbital tipo h?

- a) 22
- b) 26
- c) 18
- d) 16
- e) 28

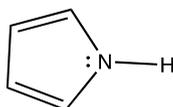
3. Dentre os compostos abaixo, qual é a base mais forte?



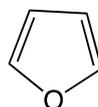
a)



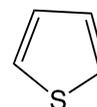
b)



c)



d)



e)

4. Lipídeos apresentam aumento do ponto de fusão com o aumento da cadeia alifática. Qual(is) tipo(s) de interação(ões) está(ão) envolvida(s) no processo?

- a) ligação hidrogênio
- b) dipolo-dipolo
- c) ligação iônica
- d) íon-dipolo
- e) van der Waals

d) 4 horas

e) 4 horas e 30 minutos

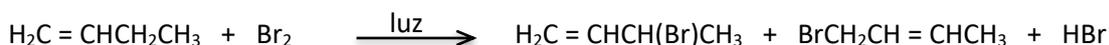
5. Uma amostra de 128 g de um radioisótopo sofreu desintegração e sobraram apenas 2 g. Sabendo que sua meia-vida é de 30 minutos, quanto tempo se passou?

- a) 2 horas e 30 minutos
- b) 3 horas
- c) 3 horas e 30 minutos

6. Todas as alternativas abaixo descrevem características de enzimas, exceto:

- a) Podem ser moléculas proteicas ou de RNA (ácido ribonucleico)
- b) São catalizadores que aceleram a reação química para longe do equilíbrio termodinâmico da reação
- c) Apresentam alta eficiência catalítica mesmo em condições amenas de temperatura e pH
- d) Dependem da organização estrutural ou estrutura tridimensional
- e) Estabilizam o estado de transição de uma reação química específica

7. Qual tipo de intermediário reativo é formado na reação indicada abaixo?



- a) carbânion
- b) carbocátion
- c) íon bromônio
- d) íon brometo
- e) radical livre

8. O rendimento quântico, Φ , de uma reação fotoquímica é expresso como:

a) $\phi = \frac{\text{número de moléculas decompostas ou formadas}}{\text{número de fótons da energia de radiação absorvida}}$

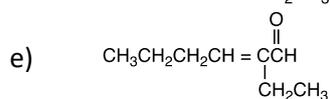
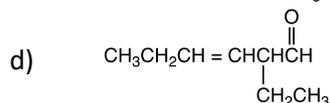
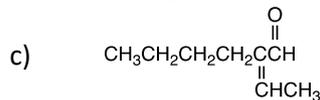
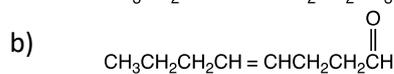
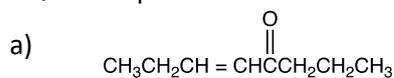
b) $\phi = \frac{\text{número de moléculas excitadas}}{\text{número de fótons da energia de radiação absorvida}}$

c) $\phi = \frac{\text{número de moléculas reagentes}}{\text{número de fótons da energia de radiação absorvida}}$

d) $\phi = \frac{\text{número de fótons da energia emitida}}{\text{número de fótons da energia de radiação absorvida}}$

e) nenhuma das respostas acima

9. Qual dos produtos indicados abaixo é o produto da condensação aldólica do butanal?



10. Na determinação gravimétrica de Ferro em uma liga metálica, após dissolução em meio ácido os íons Fe(III) foram precipitados com hidróxido de amônio, a seguir deve-se:

a) filtrar e pesar diretamente o $\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ formado

b) filtrar e pesar o $\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ formado, após secagem em estufa a 200°C

c) filtrar o precipitado e calcinar a 1000°C , em mufla, para obter a forma pesável Fe_2O_3

d) digerir o precipitado por aquecimento em banho maria por 2 horas a 100° , filtrar e pesar o $\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ formado, após secagem em estufa a 200°C

e) evaporar toda a água para eliminar a amônia restante e pesar diretamente o precipitado formado

11. A densidade de um gás foi determinada, sendo igual a $1,230 \text{ Kg/m}^3$, a $T=330\text{K}$ e $p=20,1 \text{ KPa}$. Com estes dados, calcular a massa molar do gás considerando comportamento ideal. Dados $R=8,314 \text{ kPaL} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

a) $208,7 \text{ gmol}^{-1}$

b) $225,7 \text{ gmol}^{-1}$

c) $337,4 \text{ gmol}^{-1}$

d) $168,7 \text{ gmol}^{-1}$

e) Nenhuma das anteriores

12. Qual é a principal propriedade físico-química usada na classificação de vitaminas?

a) hidrofília e lipofília

b) tamanho da cadeia lateral

c) quiralidade

d) índice de refração

e) número de anéis aromáticos

13. Qual das seguintes observações experimentais foi explicada pela teoria quântica de Planck?

a) Blackbody radiation curves

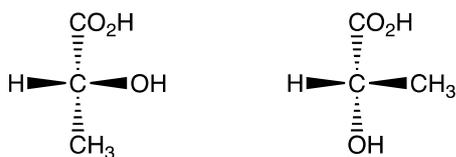
b) Emission spectra of diatomic molecules

c) Electron diffraction patterns

d) Temperature dependence of reaction rates

e) Pressure dependence of boiling points

14. Qual a relação entre as duas estruturas mostradas abaixo?



- a) são idênticas
- b) são diferentes conformações de um mesmo composto
- c) são enantiômeros
- d) são diastereoisômeros
- e) são isômeros constitucionais

15. Qual das alternativas abaixo está correta: (a) se $\text{pH} = 7$; (b) se $\text{pH} > 7$ e (c) se $\text{pH} < 7$

- a) O pH da solução de 50,00 mL de solução de HCl $1,000 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ após adição de 50,00 mL de solução de NaOH $1,000 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ é menor que 7
- b) O pH da solução de 50,00 mL de solução de HCl $1,000 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ após adição de 50,00 mL de solução de NH_4OH $1,000 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ é menor que 7
- c) O pH da solução de 50,00 mL de solução de H_3CCOOH $1,000 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ após adição de 50,00 mL de solução de NaOH $1,000 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ é menor que 7
- d) O pH da solução de 50,00 mL de solução de HCl $1,000 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ após adição de 75,00 mL de solução de NaOH $1,000 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ é menor que 7
- e) O pH da solução de 75,00 mL de solução de HCl $1,000 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ após adição de 50,00 mL de solução de NH_4OH $1,000 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ é menor que 7

16. Alterações pós-traducionais em proteínas ocorrem para regulação de uma série de processos. Em quinases, este processo envolve a fosforilação de aminoácidos. Qual aminoácido abaixo pode ser fosforilado neste processo?

- a) leucina
- b) isoleucina

- c) serina
- d) fenilalanina
- e) alanina

17. O comprimento de onda máximo para a emissão fotoelétrica no tungstênio é 2.300 Å. Qual é o comprimento de onda de luz que devemos utilizar para que seja expelidos elétrons com $E_{c_{\text{max}}}$ 1,5 eV?

- a) 1410 Å
- b) 1500 Å
- c) 1220 Å
- d) 1300 Å
- e) 1810 Å

18. Sobre as proteínas, analise as seguintes alternativas, e considere (C) para as corretas ou (E) para as erradas:

- I. Proteínas monoméricas não têm estrutura quaternária;
- II. As proteínas podem ter modificações pós-traducionais e/ou conter grupos prostéticos ou cofatores;
- III. Proteínas da membrana não têm estrutura globular, uma vez que são insolúveis em solvente aquoso como proteínas fibrosas;
- IV. Proteínas inerentemente desenoveladas não têm estrutura terciária.

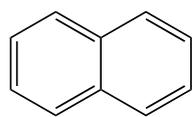
Escolha a alternativa que corresponda à sua avaliação:

- a) C – E – C – E
- b) C – C – E – E
- c) E – E – C – C
- d) E – C – C – E
- e) C – C – E – C

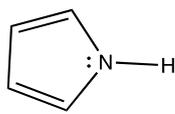
19. Qual o pH de uma solução preparada pela dissolução de 0,20 g de HNO_3 em água, com diluição até o volume total de 500 mL. Dados: H=1 N=14 O=16

- a) 2,0
- b) 2,20
- c) 1,10
- d) 3,20
- e) 3,50

20. Qual das seguintes sentenças é aplicação correta da Regra de Hückel para as moléculas indicadas abaixo?



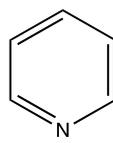
Naftaleno



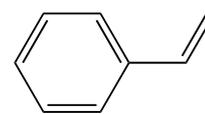
Pirrol



Cicloheptatrieno



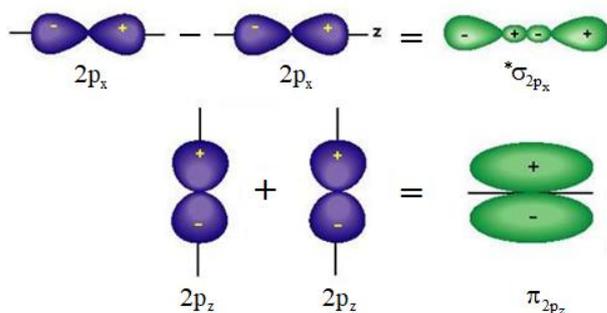
Piridina



Estireno

- A molécula de naftaleno não é monocíclica, portanto não pode ser aromática
- A molécula de pirrol não é hidrocarboneto, portanto não pode ser aromática
- A molécula do cicloheptatrieno não é completamente conjugada, portanto não é aromática
- Piridina é uma molécula fracamente básica, portanto não pode ser aromática
- A molécula de estireno possui 8 elétrons π , portanto não pode ser aromática

21. As superfícies limites dos orbitais atômicos e moleculares da figura abaixo refere-se a sobreposição, ao longo do eixo internuclear z, dos orbitais:



- $2p_x - 2p_x = \sigma_{2p_x}^*$ e $2p_z + 2p_z = \pi_{2p_z}$
- $2p_x + 2p_x = \sigma_{2p_x}$ e $2p_z + 2p_z = \pi_{2p_z}$
- $2p_x - 2p_x = \sigma_{2p_x}^*$ e $2p_z - 2p_z = \pi_{2p_z}^*$
- $2p_x - 2p_x = \sigma_{2p_x}^*$ e $2p_z - 2p_z = \pi_{2p_z}$
- $2p_x - 2p_x = \sigma_{2p_x}$ e $2p_z + 2p_z = \pi_{2p_z}$

22. Um metal divalente M^{+2} reage com um ligante L para formar um complexo 1:1. Qual a concentração de M^{+2} na solução preparada pela mistura de volumes iguais de M^{+2} ($0,20 \text{ mol L}^{-1}$) e L ($0,20 \text{ mol L}^{-1}$), sendo $K_1 = 1,0 \times 10^8$.

- $2 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$
- $4 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$
- $8 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$
- $1,6 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
- $3,2 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$

23. O deslocamento de equilíbrio de Le Châtelier é usado na síntese de oxaloacetato no ciclo de Krebs

- Ele é um gás
- Ele é removido da célula

- A energia livre da reação é negativa
- Há alteração na temperatura
- Há mudança do estado físico na reação

24. O número de fótons que passa através de uma unidade de área em unidade de tempo é denominado:

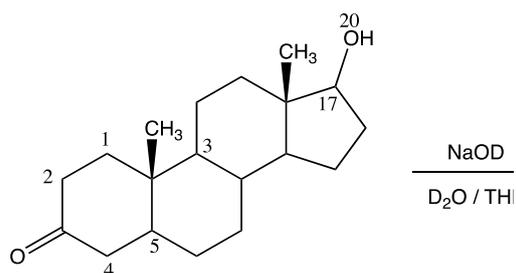
- amplitude de luz
- frequência de luz
- intensidade de luz
- comprimento de onda de luz
- nenhuma das alternativas está correta

25. Qual das afirmações abaixo é verdadeira sobre o Br_2 em condições padrões de temperatura e pressão?

- É um gás incolor

- b) É um líquido volátil vermelho amarronzado
- c) É um líquido volátil incolor
- d) É um sólido metálico amarelo
- e) É um sólido isolante amarelo

26. Quando o esteroide mostrado abaixo é tratado com NaOD em D₂O / THF, vários hidrogênios são prontamente substituídos. A quais átomos (numerados) estão ligados estes hidrogênios?



- a) Somente 2 e 20
- b) Somente 2, 4 e 17
- c) 1, 2, 17 e 20
- d) Somente 2, 4 e 20
- e) 2, 5, 17 e 20

27. Em uma titulação, foram usados 100,00 mL de NaOH a 0,20 mol L⁻¹ para titular 45,00 mL de solução de H₂SO₄. Qual é a concentração em mol L⁻¹ de H₂SO₄?

- a) 0,111
- b) 0,0556
- c) 0,444
- d) 0,889
- e) 0,222

28. Proteínas globulares sofrem um processo chamado de enovelamento proteico no curso da aquisição da estrutura tridimensional relacionada a sua função, no qual $\Delta G < 0$. Qual das alternativas abaixo contribui de forma predominante, sob o ponto de vista da termodinâmica, para a estrutura tridimensional de proteínas?

- a) Colapso/efeito hidrofóbico
- b) Ligações de hidrogênio
- c) Interações hidrofóbicas
- d) Interações eletrostáticas/pontes salinas
- e) Interações de Van der Waals

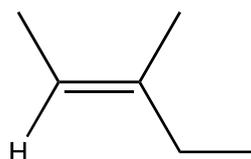
29. Para reação $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ a expressão velocidade é: $v = k [\text{N}_2\text{O}_5]$. Qual é a ordem da reação global?

- a) ordem zero
- b) primeira ordem
- c) segunda ordem
- d) terceira ordem
- e) nenhuma das respostas anteriores

30. Sugira as hibridizações dos átomos de enxofre para as espécies SO₂, SO₃ e SF₆, respectivamente:

- a) sp², sp² e sp³d²
- b) sp, sp² e sp³
- c) sp, sp² e sp³d
- d) sp, sp² e sp³d²
- e) sp², sp³ e sp³d²

31. Qual o nome IUPAC da seguinte molécula?

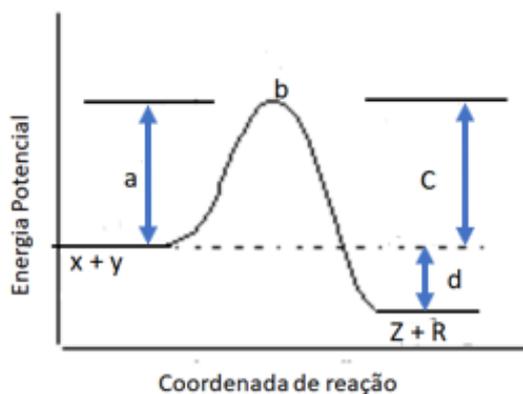


- a) *trans*-3-metil-3-penteno
- b) *cis*-2-etil-2-buteno
- c) (*E*)-3-metil-2-penteno
- d) (*Z*)-3-metil-2-penteno
- e) (*Z*)-2-etil-2-buteno

32. Quando o princípio da incerteza de Heisenberg é aplicado para uma partícula (mecânica quântica) no menor nível de energia em uma caixa unidimensional, qual das afirmações é correta?

- a) O momento é conhecido com exatidão, mas nenhuma informação sobre a posição pode ser extraída
- b) A posição é conhecida com exatidão, mas nenhuma informação sobre o momento pode ser extraída
- c) Nenhuma informação sobre a posição e momento pode ser sabida
- d) Ambos posição e momento podem ser sabidas exatamente
- e) Ambos posição e momento não podem ser sabidas exatamente

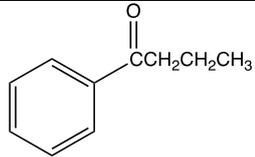
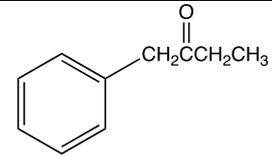
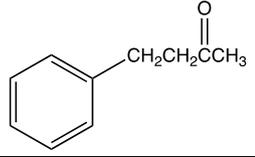
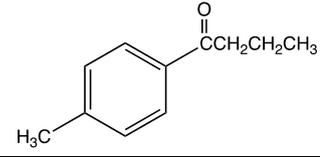
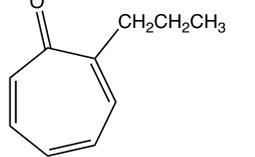
33. Dado o seguinte diagrama de energia potencial para a reação de uma etapa



$X + Y \rightarrow Z + R$. A reação _____

- a) libera energia
- b) absorve energia
- c) é impossível
- d) ocorre sem uma mudança na energia
- e) pode absorver energia ou liberar energia

34. O espectro de ^1H NMR de baixa resolução de um composto desconhecido apresenta 4 absorções, com as seguintes características: singlete de área 5 em 7,20 ppm; singlete de área 2 em 3,57 ppm; quarteto de área 2 em 2,38 ppm e tripleto de área 3 em 0,98 ppm. Qual dos compostos abaixo é o composto desconhecido?

a) 	b) 
c) 	d) 
e) 	

35. Quantos mililitros de AgNO_3 de concentração $0,10 \text{ mol L}^{-1}$ são necessários para precipitar todo o brometo de 2,0 g de BaBr_2 ?

Dados: Ag= 107,8 N= 14 O= 16 Ba = 137 Br=79,9

- a) 135 mL
- b) 270 mL
- c) 13,5 mL

d) 27,0 mL

e) Nenhuma das alternativas

36. Por meio de difração de raios X, Watson e Crick propuseram um modelo para a estrutura de DNA. Com relação à estrutura desse modelo, assinale a opção correta.

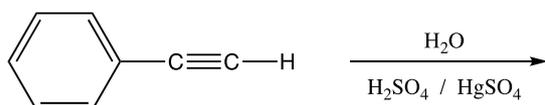
- a) As duas cadeias de polinucleotídeos helicoidais são paralelas, o que significa dizer que suas ligações 3' e 5' fosfodiéster seguem a mesma direção
- b) As forças envolvidas na ligação entre as duas cadeias são estabelecidas entre os grupos fosfato e são forças de Van Der Waals
- c) O modelo helicoidal proposto por Watson e Crick explica as regularidades da composição das bases, as propriedades biológicas da molécula e, principalmente, seu mecanismo de duplicação celular
- d) A sequência das cadeias varia e a complementaridade entre elas não é preponderante
- e) A configuração mais estável para a molécula de DNA é com giro para a

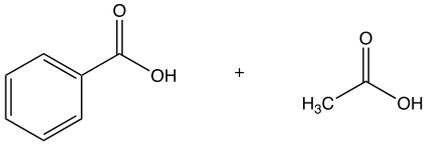
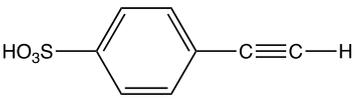
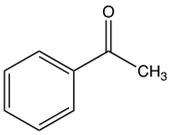
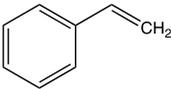
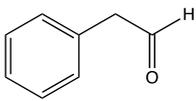
esquerda, enquanto que a forma Z-DNA apresenta um giro para a direita e se caracteriza pela disposição em zigzag do eixo da fosforribose

37. Calcular a pressão exercida por 0,750 mols de CO_2 , confinados em 1,00 L à $T=240\text{K}$, considerando um gás de Van der Waals: $\left(p + \frac{n^2a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$, sendo $a=3,592 \text{ atm L}^{-2} \text{ mol}^{-2}$, $b=0,04267 \text{ L}$ e $R=0,0820578 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

- a) 14,77 atm
 b) 15,26 atm
 c) 14,85 atm
 d) 13,24 atm
 e) Nenhuma das anteriores

38. Quais o(s) principal(is) produto(s) da reação indicada abaixo?



<p>a) </p>	<p>b) </p>
<p>c) </p>	<p>d) </p>
<p>e) </p>	

39. Qual das seguintes opções que melhor descreve as forças de dispersão de London?

- a) Forças dipolo permanente – dipolo permanente
- b) Forças dipolo permanente – dipolo instantâneo
- c) Forças dipolo permanente – dipolo induzido
- d) Forças dipolo induzido – dipolo induzido
- e) Forças dipolo instantâneo – dipolo induzido

40. Qual a geometria esperada para a moléculas de NH_3 , NO_3^- , PF_3 e BrF_3

- a) Pirâmide trigonal, trigonal plana, pirâmide trigonal, bipirâmide trigonal
- b) Trigonal plana, pirâmide trigonal, bipirâmide trigonal, pirâmide trigonal
- c) Pirâmide trigonal, pirâmide trigonal, bipirâmide trigonal, trigonal plana
- d) Trigonal plana, trigonal plana, pirâmide trigonal, bipirâmide trigonal
- e) Pirâmide trigonal, trigonal plana, bipirâmide trigonal, trigonal plana

41. Quantos elétrons podem ter os seguintes números quânticos em um átomo?

$$n = 2, l = 1, m_l = 0$$

Dados:

$$n = 1, 2, 3, \dots$$

$$l = 0, 1, 2, 3, \dots, n - 1$$

$$m_l = -l, \dots, 0, \dots, +l$$

$$m_s = -1/2, +1/2$$

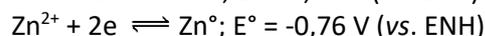
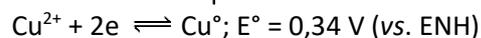
- a) 6
- b) 4
- c) 2
- d) 10
- e) 8

42. A constante de Michaelis, K_m , é:

- a) Numericamente igual a $1/2V_{max}$
- b) Depende da concentração da enzima
- c) Independe do pH
- d) Numericamente igual a concentração de substrato que produz a metade da velocidade máxima

e) Aumentada na presença de um inibidor não-competitivo

43. Dadas as semi-reações a seguir, é correto afirmar que:



- a) a reação espontânea que ocorre é aquela da pilha de Volta, na qual o cobre é o redutor e o zinco o oxidante
- b) Não ocorre reação espontânea já que ambos são oxidantes
- c) Não ocorre reação espontânea já que ambos são redutores
- d) a reação espontânea que ocorre é aquela da pilha de Daniel, na qual o cobre é o redutor e o zinco o oxidante
- e) a reação espontânea que ocorre é aquela da pilha de Daniel, na qual o cobre é o oxidante e o zinco o redutor

44. A exposição a pesticidas tem levado a um aumento de casos de intoxicação e, algumas vezes, à morte. A dose letal aguda para muitos pesticidas ainda é desconhecida em humanos. A maioria dos métodos de determinação de pesticidas envolve cromatografia. A tabela a seguir apresenta dados relativos a alguns pesticidas obtidos por espectrometria de massas.

Pesticida	Íon selecionado para a quantificação (m/z)	LOD ($\mu\text{g L}^{-1}$)	LOQ ($\mu\text{g L}^{-1}$)	Linearidade ($\mu\text{g L}^{-1}$)
Azinphos-etil	132	5	10	10 – 1.000
Bromophos-metial	331	5	10	10 – 1.000
Cloropiriphos-etil	197	5	10	10 – 1.000
Dimetoato	125	5	10	10 – 1.000
Etion	231	5	10	10 – 1.000
Fention	278	5	10	10 – 1.000

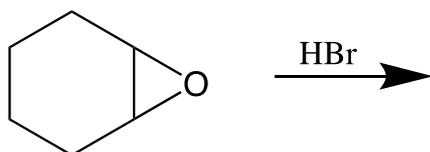
A partir desses dados, assinale a alternativa correta.

- a) Para determinar essa mistura de pesticidas em soro humano por CG-MS, pode-se injetar diretamente a amostra no cromatógrafo, sem necessidade de separação prévia
- b) O termo LOD apresenta os valores de limite de quantificação, que pode ser definido como a menor concentração para a qual uma medida quantitativa pode ser feita e define o limite inferior da faixa de linearidade
- c) O termo HPLC-UV diz respeito à técnica de cromatografia líquida de alta eficiência com detecção por espectroscopia de absorção no ultravioleta
- d) Na espectrometria de massas, as espécies são separadas pela diferença de massa que apresentam
- e) Para determinar uma mistura de pesticidas em água de rio por CG-MS, pode-se injetar diretamente a amostra no cromatógrafo, sem necessidade de separação prévia

45. Para o PbI_2 , $K_{ps}=1,4 \times 10^{-8}$, a 25°C e a energia de Gibbs padrão de formação do $\text{PbI}_2(\text{s})$ é $-173,64 \text{ kJ mol}^{-1}$. Calcule a energia de Gibbs padrão de formação do $\text{PbI}_2(\text{aq})$. $R=8,314 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$.

- a) $-128,81 \text{ kJ mol}^{-1}$
- b) $128,81 \text{ kJ mol}^{-1}$
- c) $-218,47 \text{ kJ mol}^{-1}$
- d) $218,47 \text{ kJ mol}^{-1}$
- e) Nenhuma das anteriores

46. O *trans*-2-bromo-1-cicloexanol formado na reação abaixo é



- a) uma mistura de igual quantidades de diastereoisômeros
- b) opticamente ativo
- c) não opticamente ativo, porque é aquiral
- d) não opticamente ativo, porque é um composto *meso*
- e) não opticamente ativo, porque contém quantidades iguais de enantiômeros

47. 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 $2p_z$

48. Epímeros em açúcares estão envolvidos com qual propriedade físico-química:

- a) quiralidade
- b) conformação
- c) equilíbrio ceto-enólico
- d) graus de liberdade
- e) configuração E, Z

49. A Lei de Lambert-Beer:

- a) relaciona a absorvância de uma espécie com a sua concentração, em um dado comprimento de onda
- b) relaciona a corrente gerada por uma espécie eletroativa com sua concentração, na potenciometria

c) relaciona o potencial de redução de uma espécie com a sua concentração

d) relaciona o comprimento de onda com a concentração da espécie cromófora

e) mede o quanto de luz uma espécie é capaz de absorver em função do comprimento de onda

50. O cálcio presente em uma amostra de 200 mL foi determinado por precipitação na forma de CaC_2O_4 . O precipitado foi filtrado, lavado e calcinado em um cadinho, que vazio pesou 26,6002 g e após a calcinação pesou 26,7134 g. Qual a massa de cálcio em 100 mL de amostra?

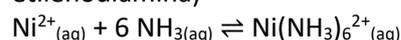
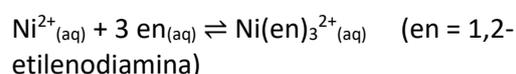
Dados: $\text{Ca} = 40$ $\text{C} = 12$ $\text{O} = 16$

- a) 0,010 g
- b) 0,020 g
- c) 0,040 g
- d) 0,060 g
- e) 0,080 g

51. A absorção de comprimento de onda em 280 nm observada para aminoácidos está principalmente associada à cadeia lateral de dois aminoácidos. Eles são:

- a) glutamina e fenilalanina
- b) arginina e glutamina
- c) leucina e isoleucina
- d) triptofano e leucina
- e) tirosina e triptofano

52. A constante de equilíbrio para a formação do $\text{Ni}(\text{en})_3^{2+}$, mostrada abaixo, é 10^{10} vezes maior do que a constante de equilíbrio para a formação do $\text{Ni}(\text{NH}_3)_6^{2+}$. A primeira explicação para esta larga diferença é:



- a) efeito Jahn-Teller
- b) efeito Tyndall
- c) efeito do campo ligante
- d) efeito do campo cristalino
- e) efeito quelato

53. A reação $A + B \rightarrow C + D$, obedece a lei velocidade dada pela expressão $v = k[A][B]$. Qual resposta apresenta todos os mecanismos propostos abaixo que são consistentes com essas informações e nenhuma que seja inconsistente?

I. $A + B \rightarrow C + D$ (uma etapa)

II. $A + B \rightleftharpoons E$ (rápida, equilíbrio) e $E \rightarrow C + D$ (lenta)

III. $A + B \rightleftharpoons E$ (rápida, equilíbrio) e $A + E \rightarrow C + B$ (lenta)

a) I e II

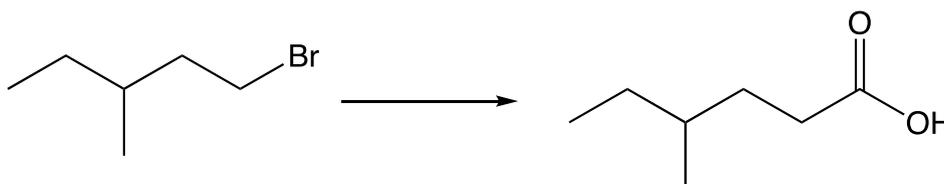
b) II

c) I e II e III

d) III

e) II e III

54. Qual das condições reacionais é a mais indicada para efetuar a conversão indicada abaixo?



1. Mg, éter

2. CO_2

3. H_3O^+

a)

1. O_3

2. Zn, H_2O

b)

1. KMnO_4 , OH^-

2. H_3O^+

c)

1. NaOH

2. CrO_3 , H_2SO_4

d)

1. Li

2. $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$

3. H_3O^+

e)

55. A separação de proteínas por meio de gel de eletroforese com desnaturação ocorre baseado em qual propriedade abaixo?

a) liberdade conformacional

b) número de folhas beta e alfa hélices

c) número de ligações dissulfeto

d) massa molecular

e) quiralidade

56. Quais das afirmações a seguir sobre os elementos lantanídeos não é verdade:

a) O estado de oxidação mais comum para os elementos lantanídeos é +3

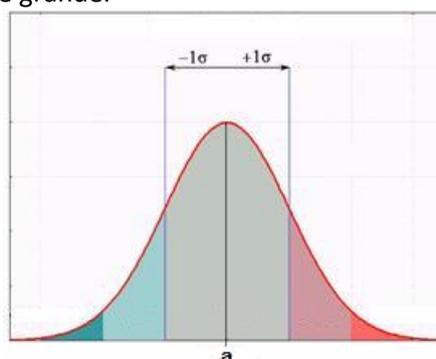
b) Complexos de lantanídeos geralmente apresentam altos números de coordenação (>6)

c) Os lantanídeos formam complexos estáveis com ligantes de oxigênio quelantes

d) Todos os lantanídeos reagem com soluções ácidas e liberam hidrogênio

e) O raio atômico dos elementos lantanídeos aumenta ao longo do período do La ao Lu

57. A figura abaixo representa uma distribuição normal perfeita, obtida com número de amostragens suficientemente grande.



adaptado de Carlos Roberto de Lana, <https://educacao.uol.com.br>

Com relação a essa curva pode-se afirmar que:

- a) a linha "a" representa a fração de ocorrências máximas e o intervalo -1σ e $+1\sigma$ as frações com 95% de confiança
- b) a linha "a" representa o centro da lorentziana e o intervalo -1σ e $+1\sigma$ as frações que cobrem 60% de confiança
- c) a linha "a" representa o centro da gaussiana e o intervalo -1σ e $+1\sigma$ as frações que cobrem 60% de confiança
- d) a linha "a" representa a média e na área demarcada entre -1σ e $+1\sigma$ (σ = desvio padrão), se concentram 68,26% das ocorrências
- e) não é possível definir essa curva como sendo uma distribuição normal perfeita, porque isso exigiria infinitos pontos de amostragem

58. Quando 1,00 g de $O_3(g)$ se decompõe para formar $O_2(g)$ sobre condições de pressão constante, 2,97 kJ são transferidos para os arredores. Encontre ΔH^0 para a reação: $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$. (O: 16 g/mol)

- a) 142,5 kJ
- b) -142,5 kJ
- c) -285 kJ
- d) 285 kJ
- e) Nenhuma das anteriores

59. Sobre as piranoses e as furanoses, considere a afirmativa correta.

- a) Piranoses e furanoses tem anéis com 5 e 6 elementos, respectivamente
- b) Anéis deste tamanho são os mais estáveis e os mais imediatamente formados
- c) As formas cíclicas se aproximam melhor dos formatos de outras moléculas também cíclicas, para as piranoses do que para as furanoses
- d) As piranoses são muito próximas de planos, enquanto que as furanoses existem em solução na conformação em cadeira
- e) As formas de cadeia aberta são mais comuns entre os açúcares, do que as formas cíclicas

60. Qual dos seguintes compostos reagirá com $(H_3C)_2NH$ para formar uma enamina?

- a) propionaldeído
- b) ácido propanóico
- c) propanol
- d) benzaldeído
- e) formaldeído

61. Qual o número de oxidação do enxofre no composto $NaHSO_3$, Na_2SO_4 e $(NH_4)_2S$, respectivamente?

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

62. Dado o seguinte enunciado "A solubilidade de um gás num líquido é diretamente proporcional à pressão do gás acima do líquido." Indique ao que se refere:

- a) a segunda lei de Dalton
- b) ao princípio de Le Chatelier relativo a solubilidade
- c) a lei de Henry
- d) ao efeito de Donnan
- e) nenhuma das alternativas esta correta

63. "Um ácido é uma substância que, em solução, é capaz de transferir um próton para outra substância (ou para o solvente), que se comporta como uma base, capaz de receber esse próton". Esta afirmação se refere ao conceito ácido base de:

- a) Svante Arrhenius
- b) Brønsted & Lowry
- c) Gilbert N Lewis
- d) Mikhail Usanovich
- e) Ralph Pearsons

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

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

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

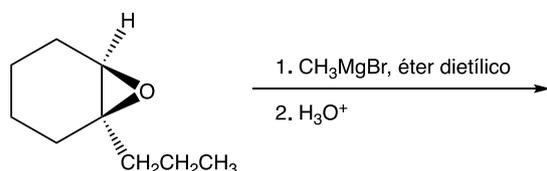
$$\psi_3 = 2s - 2p_x + 2p_y - 2p_z$$

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

- a) The orbitals are degenerate
- b) The set of orbitals has a tetrahedral geometry
- c) These orbitals are constructed from a linear combination of atomic orbitals

- d) The four electrons in these orbitals can form bonds with other atoms
- e) Each hybrid orbital may hold four electrons

65. Qual o produto principal da reação indicada abaixo?



a)	b)
c)	d)
e)	

66. Quatro béqueres contêm solução de AgNO_3 de concentração $0,010 \text{ mol L}^{-1}$. Ao béquer 1 adiciona-se lentamente solução de NaCl $0,010 \text{ mol L}^{-1}$; ao béquer 2 adiciona-se lentamente solução de NaBr $0,010 \text{ mol L}^{-1}$; ao béquer 3 adiciona-se lentamente solução de NaI $0,010 \text{ mol L}^{-1}$ e ao béquer 4 adiciona-se lentamente solução de Na_2CrO_4 $0,010 \text{ mol L}^{-1}$. Em qual béquer aparecerá o primeiro precipitado?

Dados: $K_{ps} \text{ AgCl} = 1,6 \times 10^{-10}$

$K_{ps} \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 = 1,3 \times 10^{-12}$

$K_{ps} \text{ AgBr} = 5,0 \times 10^{-13}$

$K_{ps} \text{ AgI} = 8,3 \times 10^{-17}$

- a) AgCl
- b) AgBr
- c) Ag_2CrO_4
- d) AgI
- e) Todos precipitam simultaneamente

67. A estrutura do DNA contém as seguintes classes:

- a) fosfato, carboidrato, nucleosídeo
- b) fosfato, carboidrato, base nitrogenada
- c) fosfato, bases pirimídicas e purínicas, nucleotídeo
- d) carboidrato, bases pirimídicas e purínicas, lipídeo
- e) carboidrato, nucleosídeo, nucleotídeo

68. A equação de Rydberg abaixo prediz o espectro de emissão no UV-Visível do átomo de hidrogênio. A equação de Rydberg também pode ser usada para prever a emissão no UV-Visível de todas as espécies abaixo, exceto:

$$\bar{\nu} = R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

- a) hidreto
- b) heutério
- c) trítio
- d) He⁺
- e) Be³⁺

69. A principal razão para o aumento da velocidade de reação com o aumento da temperatura é:

- a) devido ao aumento da frequência de colisões em temperaturas altas
- b) a pressão exercida pelas moléculas dos reagentes aumenta com o aumento da temperatura
- c) a energia de ativação aumenta com o aumento da temperatura
- d) a fração de moléculas de alta energia aumenta com o aumento da temperatura
- e) a energia de ativação para a reação direta diminui enquanto a energia de ativação da reação inversa aumenta

70. Entre as substâncias iônicas abaixo, qual delas apresenta a maior entalpia de rede?

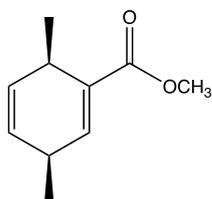
- a) MgO
- b) MgS
- c) NaF
- d) NaCl
- e) NaBr

71. A titulação de 0,2121g do padrão primário Na₂C₂O₄ consumiu 43,31 mL de KMnO₄. Qual a concentração molar do KMnO₄ ?

Dados: Mn= 54,9 O= 16 K= 39,09 Na= 23 C= 12

- a) 0,0123
- b) 0,1460
- c) 0,0292
- d) 0,0146
- e) 0,0073

72. Qual a melhor combinação de reagentes que irá produzir o composto abaixo, via reação de Diels-Alder?



<p>a)</p>	<p>b)</p>
<p>c)</p>	<p>d)</p>
<p>e)</p>	

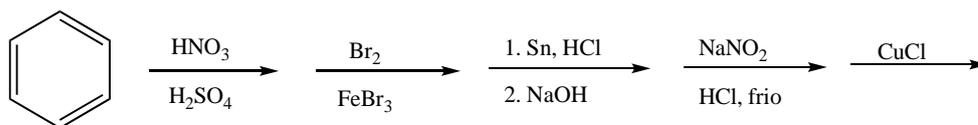
73. Calcule ΔS para a transição de fase do gelo a 0°C , a pressão constante, sabendo que ΔH de fusão do gelo é $6,02 \text{ kJ/mol}$.

- a) $-22,0 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$
- b) $22,0 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$
- c) $44,0 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$
- d) $-44,0 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$
- e) Nenhuma das anteriores

74. Que afirmativa a seguir é consistente com o modelo do mosaico fluido da membrana?

- a) Todas as proteínas da membrana são ligadas em seu interior
- b) Tanto as proteínas como os lipídeos sofrem difusão transversal (*flip-flop*) de dentro para fora da membrana
- c) Alguns lipídeos e proteínas sofrem difusão lateral ao longo da superfície interna e externa da membrana
- d) os carboidratos são ligados de forma não-covalente ao exterior da membrana
- e) O termo "mosaico" refere-se apenas à organização dos lipídeos

75. Qual o produto orgânico mais abundante obtido a partir da sequência de reações indicada abaixo?



a)	b)
c)	d)
e)	