

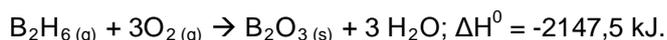
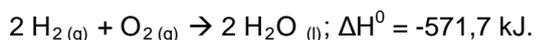
01. Os metais talvez sejam os agentes tóxicos mais conhecidos pelo homem. O elevado desenvolvimento industrial, ocorrido nas últimas décadas, tem sido um dos principais responsáveis pela contaminação de nossas águas e solos. Dentre estes poluentes, podemos citar os metais pesados, outro grande problema para a saúde humana. Dentre os mais perigosos estão o mercúrio, o cádmio, cromo e o chumbo. A atividade industrial diminui significativamente a permanência desses metais nos minérios, além de alterar a distribuição desses elementos no planeta.

Sobre os metais citados no texto acima é correto afirmar que

- a) o cromo apresenta subnível mais energético $3d^4$.
- b) o cádmio tem maior energia de ionização que o zinco.
- c) o íon Pb^{+2} possui raio atômico maior que seu átomo.
- d) o elétron de diferenciação do mercúrio apresenta $n=5$ e $l=2$.

02. Nenhum dos elementos do grupo 13 reage diretamente com o hidrogênio, mas diversos hidretos interessantes são conhecidos. Os hidretos de boro são também denominados boranos, por analogia com os alcanos (hidrocarbonetos). O diborano é o mais simples desses hidretos, é empregado na obtenção de boranos superiores e constitui um reagente importante na síntese orgânica.

Utilizando as seguintes informações termoquímicas, calcule a entalpia padrão de formação do diborano gasoso.



- a) +35,4 kJ.
- b) +70,8 kJ.
- c) +933,3 kJ.
- d) -466,65 kJ.

03. Muitos gases colaboram na acidez das chuvas, dentre eles estão aqueles oriundos da decomposição do ácido carbônico e do ácido sulfuroso.



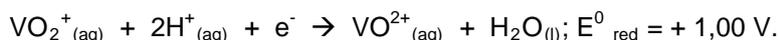
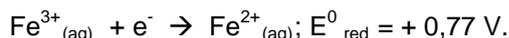
Quanto à geometria e à polaridade das moléculas desses gases, é correto afirmar que:

- a) gás X (linear e apolar) e gás Y (trigonal e apolar).
- b) gás X (linear e apolar) e gás Y (angular e polar).
- c) gás X (linear e polar) e gás Y (angular e apolar).
- d) gás X (linear e apolar) e gás Y (trigonal e polar).

04. Com relação às propriedades das bases de Arrhenius, é INCORRETO afirmar que

- a) o hidróxido de amônio é uma base não-metálica, bastante solúvel em água.
- b) os metais alcalinos formam monobases com alto grau de dissociação.
- c) as bases formadas pelos metais alcalinos terrosos são fortes, com exceção do $Mg(OH)_2$ e do $Be(OH)_2$.
- d) todos os hidróxidos dos metais alcalinos terrosos são pouco solúveis em água.

05. Dadas as seguintes semi-reações de redução:



Qual a equação química balanceada para a oxidação do $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ por $\text{VO}_2^{+}_{(\text{aq})}$. Calcule o ΔG para a reação a 298 K e indique se o processo é endergônico ou exergônico.

- $\text{Fe}^{2+} + \text{VO}_2^{+} + 2\text{H}^{+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$; -22,19 kJ; exergônico.
- $\text{Fe}^{3+} + \text{VO}_2^{+} + 2\text{H}^{+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$; +22,19 kJ; endergônico.
- $\text{Fe}^{2+} + \text{VO}_2^{+} + 2\text{H}^{+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$; -0,23 kJ; exergônico.
- $\text{Fe}^{3+} + \text{VO}_2^{+} + 2\text{H}^{+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$; +0,23 kJ; endergônico.

06. A espécie química NO_2^{-} pode formar o íon complexo amarelo de tetraaminacloronitrocobalto(II) ou o íon complexo vermelho tetraaminacloronitritocobalto(II). Considerando esses íons, é correto afirmar que ambos são isômeros de _____ e possuem forma _____.

A alternativa que completa corretamente as lacunas é:

- coordenação ; tetraédrica.
- ligação ; octaédrica.
- ligação ; tetraédrica.
- coordenação ; octaédrica.

07. A Teoria de Ligação de Valência (TLV) e o Modelo de Repulsão dos Pares Eletrônicos da Camada de Valência (MRPECV) são ferramentas que auxiliam na compreensão dos tipos de ligações estabelecidas entre átomos nas moléculas e a geometria molecular adotada. Aplicando esses modelos ao ânion amideto (NH_2^{-}) e ao tetrafluoreto de enxofre (SF_4), indique a hibridização dos orbitais empregados pelo átomo central e a geometria adotada por cada espécie.

- NH_2^{-} : sp^3 , angular; SF_4 : sp^3d , gangorra.
- NH_2^{-} : sp^3 , angular; SF_4 : sp^3d , bipirâmide-trigonal.
- NH_2^{-} : sp^2 , trigonal; SF_4 : sp^3d^2 , octaédrico.
- NH_2^{-} : sp^2 , trigonal; SF_4 : sp^3d^2 , gangorra.

08. Os carbonatos dos metais alcalinos terrosos decompõem-se em óxido metálico e CO_2 sob aquecimento:



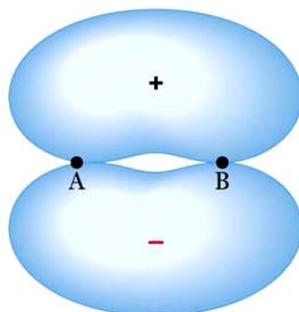
Ao aquecer 2,36g de um carbonato branco sólido de um metal alcalino terroso (M) determinou-se que o CO_2 liberado tem uma pressão de 464,13 mmHg em um frasco de 500mL a 25°C. (Dado $R=62,3 \text{ mmHg.L/mol.K}$).

Considerando essas informações e o cálculo com valores aproximados, é correto afirmar que M é o elemento

- Ca
- Mg
- Ba
- Sr

09. Considerando os orbitais moleculares (OMs) da molécula de P₂ e supondo que os OMs de moléculas diatômicas do terceiro período da tabela periódica sejam iguais aos do segundo período, responda:

- I. Quais orbitais atômicos de valência de P são utilizados para construir os OMs de P₂?
- II. A figura que segue mostra um esboço de um dos OMs para P₂. Qual o nome desse OM?



III. Qual a ordem de ligação para a molécula de P₂?

- a) Orbitais atômicos s e p; OM π_{3p} ; OL = $\frac{1}{2} (10-4) = 3$.
- b) Orbitais atômicos s e p; OM π_{3p}^* ; OL = $\frac{1}{2} (8-2) = 3$.
- c) Orbitais atômicos s e p; OM π_{3p} ; OL = $\frac{1}{2} (10-4) = 3$. IGUAIS
- d) Orbitais atômicos s e p; OM σ_{3p} ; OL = $\frac{1}{2} (8-2) = 3$.

10. Qual das seguintes afirmações sobre 21,5g de hexano (C₆H₁₄) NÃO é verdadeira?

- a) 21,5g são 0,25 mol de hexano.
- b) O composto tem 83,7% de C em massa.
- c) A fórmula empírica do composto é C₃H₇.
- d) 21,5g de hexano contém 7g de átomos de hidrogênio.

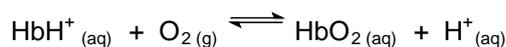
11. São dadas as seguintes equações químicas incompletas:

- I. $\text{KNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow$
- II. $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- III. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow$
- IV. $\text{F}_2 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$

Considerando a série de reatividade dos metais e ametais, bem como as condições para a ocorrência de reações de dupla-troca, quais das reações acima são possíveis de ocorrer?

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

12. A hemoglobina tem um papel importante em uma série de equilíbrios, envolvendo protonação-desprotonação e oxigenação-desoxigenação. A reação total é, aproximadamente, como segue:



Sobre o equilíbrio químico, envolvendo a hemoglobina considere os itens a seguir:

- I. A concentração de O₂ é maior nos pulmões e menor nos tecidos. Assim, uma alta [O₂] desloca o equilíbrio para a direita, provocando um ligeiro aumento na acidez.
- II. O pH normal plasmático é 7,4. Se o pH do sangue é reduzido pela presença de grandes quantidades de produtos ácidos do metabolismo, uma condição conhecida como acidose acontece. Com o quadro de acidose estabelecido, a capacidade da hemoglobina de transportar oxigênio diminui.
- III. Na disfunção conhecida como alcalose metabólica, a capacidade da hemoglobina de transportar oxigênio diminui, o que dificulta a manutenção do pH plasmático.

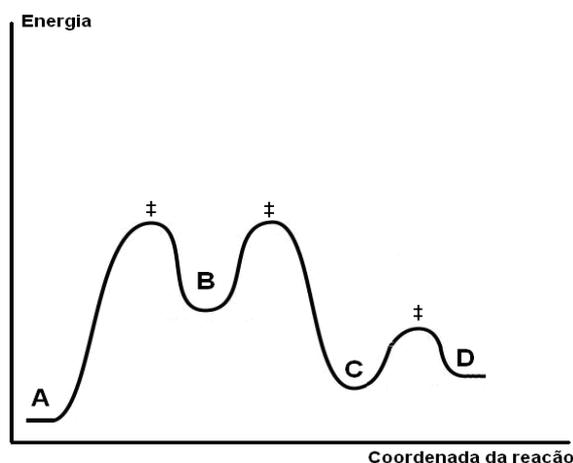
Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

13. Em um experimento, certo volume de solução aquosa de LiOH, à temperatura ambiente, foi adicionado a um béquer de massa 30,0 g, resultando na massa total de 50,0 g. Evaporando a solução até a secura, a massa final (béquer + resíduo) resultou igual a 31,0 g. Considere que a solubilidade do LiOH em água é cerca de 11 g por 100 g de solução. Assim sendo, pode afirmar-se que, na solução da experiência descrita, a porcentagem, em massa, de LiOH era de

- a) 11 %, sendo a solução insaturada.
- b) 5,0 %, sendo a solução saturada.
- c) 5,0%, sendo a solução insaturada.
- d) 11%, sendo a solução saturada.

14. Com base no seguinte perfil de reação, indique a alternativa que completa as questões:



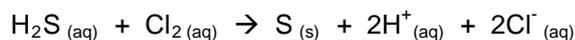
- I. Quantos intermediários participam na reação A → D?
- II. Quantos Complexos Ativados existem?
- III. Qual é a etapa mais rápida?
- IV. A reação A → D é exotérmica ou endotérmica?

- a) 4 intermediários; 2 complexos ativados; etapa B → C; endotérmica.
- b) 2 intermediários; 3 complexos ativados; etapa C → D; endotérmica.
- c) 4 intermediários; 3 complexos ativados; etapa A → B; exotérmica.
- d) 2 intermediários; 3 complexos ativados; etapa B → C; endotérmica.

15. Deseja-se preparar uma solução aquosa de glicerol, $C_3H_5(OH)_3$, em que a fração molar do soluto é 0,093. A massa de glicerol, que se deve adicionar a 425g de água para preparar essa solução, é cerca de

- a) 220g.
- b) 38g.
- c) 39g.
- d) 202g.

16. O sulfeto de hidrogênio (H_2S) é um poluente comum e problemático em dejetos aquosos industriais. Uma maneira de remover H_2S é tratar a água com cloro, acontecendo a seguinte reação:

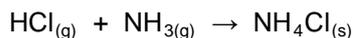


A velocidade dessa reação é de primeira ordem em relação a cada um dos reagentes. A constante cinética para o desaparecimento do H_2S a 28 °C é de $3,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}^{-1} \text{ L s}^{-1}$.

Se em determinado instante a concentração de H_2S é de $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$ e a do Cl_2 é de $0,070 \text{ mol/L}$, qual a velocidade de formação do ânion Cl^- ?

- a) $7,84 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L.s}$.
- b) $3,92 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L.s}$.
- c) $1,12 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L.s}$.
- d) $1,96 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L.s}$.

17. Quando vapores de ácido clorídrico e amônia aquosa entram em contato, ocorre a seguinte reação espontânea, produzindo uma “nuvem branca” de NH_4Cl :



Definindo este como o sistema em estudo, se prevê que os sinais de ΔS° , ΔH° e ΔG° são, respectivamente,

- a) positivo, positivo e positivo.
- b) negativo, negativo e negativo.
- c) positivo, positivo e negativo.
- d) negativo, negativo e positivo.

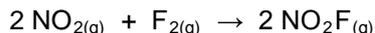
18. A análise química do sangue de um suicida evidenciou a presença de um composto, que não está presente normalmente no sangue. Este composto continha carbono e hidrogênio, mas não halogênio, nitrogênio e enxofre. Não foi feito teste para oxigênio. A combustão de 33,0 mg deu 63,0 mg de dióxido de carbono e 39,1 mg de água. Qual a fórmula empírica do composto? Sabendo que o composto reage vigorosamente com sódio metálico, qual a causa-morte provável?

- a) CH ; intoxicação por benzeno.
- b) CH_4O ; intoxicação por metanol.
- c) C_2H_6O ; intoxicação por etanol.
- d) C_2H_4 ; intoxicação por éter etílico.

19. Sobre a cinética das reações químicas, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) As velocidades aumentam com o aumento da concentração do reagente, porque há mais colisões entre as moléculas de reagente.
- b) As reações são mais rápidas, em temperaturas mais altas, porque as energias de ativação são mais baixas.
- c) Em temperaturas mais altas, uma grande parcela das moléculas possui energia suficiente para superar a barreira de energia de ativação.
- d) Reações catalisadas e não catalisadas apresentam diferentes mecanismos.

20. O fluoreto de nitrila pode ser preparado, tratando-se o nitrogênio com flúor:



Use os dados da tabela abaixo para determinar a ordem e a molecularidade da reação.

Experimento	Concentrações Iniciais (mol/L)			Velocidade Inicial (mol/L.s)
	[NO ₂]	[F ₂]	[NO ₂ F]	
1	0,001	0,005	0,001	2×10^{-4}
2	0,002	0,005	0,001	4×10^{-4}
3	0,006	0,002	0,001	$4,8 \times 10^{-4}$
4	0,006	0,004	0,001	$9,6 \times 10^{-4}$
5	0,001	0,001	0,001	4×10^{-5}
6	0,001	0,001	0,002	4×10^{-5}

Considerando os dados expostos acima, é correto afirmar que a reação é

- de terceira ordem e bimolecular.
- de segunda ordem e trimolecular.
- de terceira ordem e trimolecular.
- de segunda ordem e bimolecular.

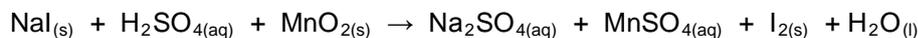
21. Uma solução de um não-eletrólito não-volátil foi preparada pela dissolução de 0,250 g de substância em 40,0 g de tetracloreto de carbono. O ponto de ebulição da solução resultante foi 0,357 °C mais alto que o do solvente puro. A constante molar de elevação do ponto de ebulição do CCl₄ é $K_e = 5,02 \text{ °C/mol Kg}$. A massa molar do soluto é:

- 88,0 g/mol.
- 3,515 g/mol.
- 94 g/mol.
- 0,087 g/mol.

22. Uma solução de ácido clorídrico tem um volume de 250 mL e um pH de 1,92. Exatamente 250 mL de NaOH 0,0105 M são adicionados. Qual é o pH aproximado da solução resultante?

- 2,0
- 3,0
- 11,0
- 12,0

23. A seguinte reação pode ser usada para preparar iodo no laboratório:



A quantidade de agente redutor necessária para a obtenção de 508g de I₂ é de

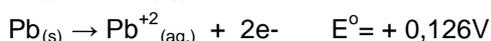
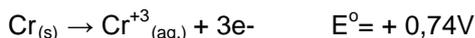
- 174g.
- 548g.
- 600g.
- 1200g.

24. Os íons A^{2+} , B^{1-} , C^{3+} , D^{2-} e E^{1+} são isoeletrônicos. A ordem crescente correta, em relação aos seus números atômicos, é:

- a) $C^{3+} < A^{2+} < E^{1+} < B^{1-} < D^{2-}$.
- b) $D^{2-} < B^{1-} < E^{1+} < A^{2+} < C^{3+}$.
- c) $D^{2-} < B^{1-} < C^{3+} < A^{2+} < E^{1+}$.
- d) $B^{1-} < D^{2-} < E^{1+} < A^{2+} < C^{3+}$.

25. A célula galvânica: $Cr_{(s)} | Cr^{3+}(aq., 0,10 \text{ mol/L}) || Pb^{2+}(aq., 1,00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}) | Pb_{(s)}$, apresenta como cátodo _____, gera uma diferença de potencial no valor de _____ sendo um processo _____.

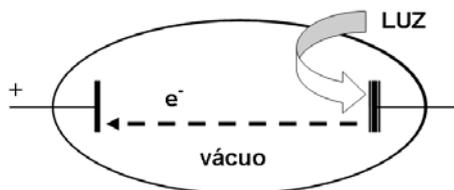
Sabendo que :



A alternativa que preenche, corretamente as lacunas, é:

- a) Cr ; 0,574V ; espontâneo.
- b) Cr ; 0,614V ; espontâneo.
- c) Pb ; 0,614V ; não espontâneo.
- d) Pb ; 0,574V ; espontâneo.

26. As fotocélulas (figura) são dispositivos que produzem corrente elétrica apenas quando expostos à luz. No esquema abaixo, encontra-se a representação de uma fotocélula, na qual o pólo negativo está revestido por uma camada metálica, que facilmente libera elétrons pela ação da luz.

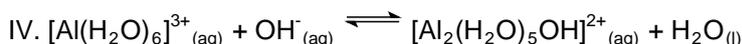
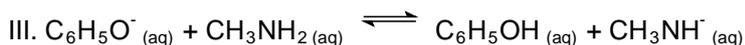


Esquema de uma fotocélula.

O metal mais indicado para a construção dessa camada é

- a) magnésio.
- b) sódio.
- c) cálcio.
- d) potássio.

27. Dadas as seguintes equações químicas:



Considerando a teoria ácido-base de Brønsted-Lowry e as equações acima, é correto afirmar que são um ácido e sua base conjugada e uma base e seu ácido conjugado, respectivamente, as espécies químicas:

- a) HSO_4^- e SO_4^{2-} ; NH_4^+ e NH_3
- b) HSO_4^- e N_2H_4 ; SO_4^{2-} e $N_2H_5^+$
- c) CH_3NH_2 e CH_3NH^- ; $C_6H_5O^-$ e C_6H_5OH
- d) $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ e OH^- ; $[Al_2(H_2O)_5OH]^{2+}$ e H_2O

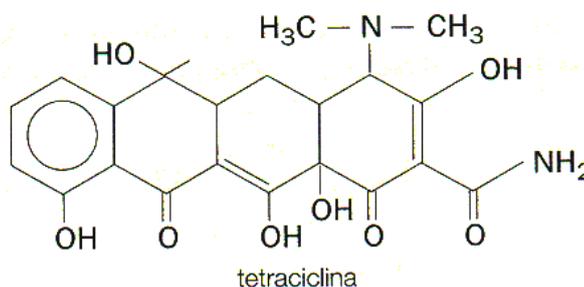
28. Considere as seguintes equações termoquímicas:

- I. $\text{AlCl}_3 + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{AlCl}_4]^-$
- II. $\text{H}_3\text{N} + \text{AlCl}_3 \rightarrow [\text{H}_3\text{N} - \text{AlCl}_3]$
- III. $\text{AlCl}_3 + \text{CH}_3\text{COCl} \rightarrow [\text{AlCl}_4][\text{CH}_3\text{CO}]^+$

Segundo os critérios de Lewis, a substância AlCl_3 é classificada como

- a) ácido em I e III, base em II.
- b) ácido em I, II e III.
- c) base em I e III, ácido em II.
- d) ácido em I, base em II e III.

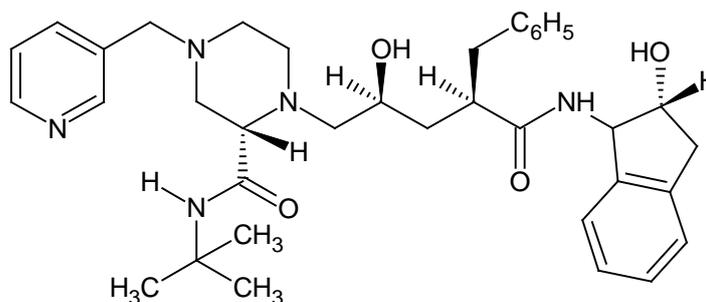
29. Um antibiótico muito conhecido é a tetraciclina, cuja fórmula estrutural está abaixo representada.



Considerando a estrutura acima, é correto afirmar que as funções orgânicas presentes são

- a) fenol, álcool, cetona, amina e amida.
- b) álcool, aldeído, fenol, cetona, amina e amida.
- c) álcool, fenol, cetona, ácido carboxílico, amida.
- d) álcool, fenol, cetona, ácido carboxílico e amina.

30. Um medicamento importante no tratamento da AIDS é o Crixivan, cuja molécula está abaixo representada.



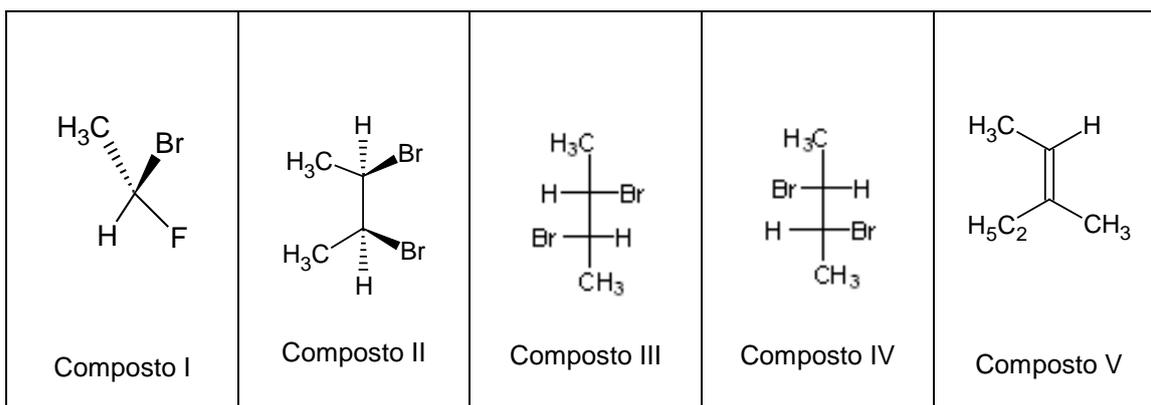
Sobre esta estrutura, são dadas as seguintes afirmativas:

- I. Apresenta 8 ligações pi.
- II. Possui 19 carbonos sp^2 .
- III. Sua fórmula molecular é $\text{C}_{36}\text{H}_{47}\text{O}_5\text{N}_4$.
- IV. Faz ligações de Hidrogênio com a água.

Estão corretas apenas as afirmativas

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

31. Dados os compostos abaixo:



É correto afirmar que

- o composto I é denominado de S-1-bromo-1-fluor-etano.
- o composto II forma quatro isômeros ópticos ativos.
- os compostos III e IV são diastereoisômeros.
- o composto V é considerado um isômero geométrico TRANS.

32. Considere os seguintes compostos:

- hidróxi-benzeno
- etanol
- propanona
- ácido etanóico

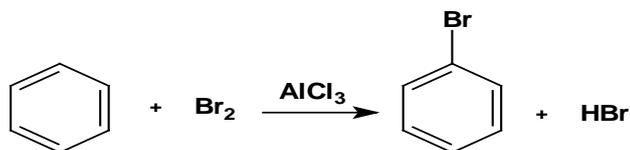
A ordem crescente correta de acidez é

- IV<I<II<III
- I<III<II<IV
- III<II<I<IV
- II<IV<I<III

33. Dentre as principais funções orgânicas nitrogenadas estão as aminas. Ao analisar as fórmulas estruturais da metilamina (composto I), dimetilamina (composto II) e trimetilamina (composto III), afirma-se que

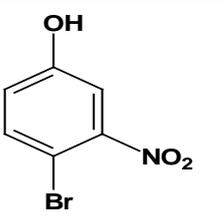
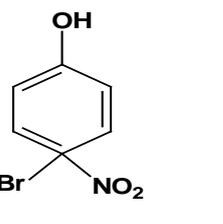
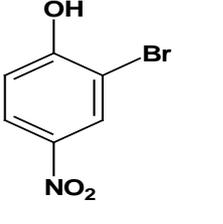
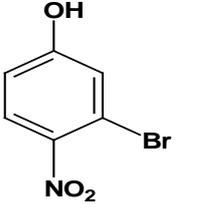
- o composto III é o de menor ponto de fusão.
- o composto II é o mais solúvel em água.
- o composto III é uma amina primária.
- somente os compostos I e III possuem caráter básico.

34. Na presença de condições reacionais adequadas, o benzeno sofre reação de substituição eletrofílica aromática com uma grande variedade de reativos orgânicos ou inorgânicos. Por exemplo, na presença de água de bromo e tricloreto de alumínio, observa-se a seguinte reação:



Grupos ligados ao anel benzênico interferem em sua reatividade. Alguns grupos tornam as posições *orto* e *para* mais suscetíveis de reações de substituição, enquanto outros grupos tornam a posição *meta* mais reativa.

Considerando o mecanismo dessa ativação e a natureza dirigente dos grupos presentes no anel, o principal produto da reação do 4-nitrofenol com bromo, na presença do catalisador AlCl_3 , é

a)	
b)	
c)	
d)	

35. Um hidrocarboneto "A", opticamente ativo, contém 6 átomos de carbono por molécula, produz, por ozonólise, um único produto: o composto "B", também opticamente ativo. O produto da oxidação de B, aqui denominado de composto C, reage com uma solução de aquosa NaOH, formando dois mols de água para cada mol de produto orgânico.

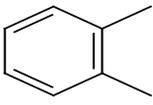
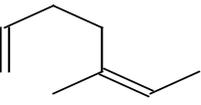
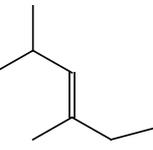
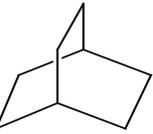
O composto "A" é o

- 2-metilpent-2-eno
- 3-metilpent-2-eno
- 2-metilciclopenteno
- 3-metilciclopenteno

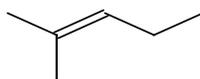
36. A análise orgânica clássica emprega várias reações químicas e testes físicos na identificação de uma estrutura química. A análise clássica de uma substância desconhecida evidenciou as seguintes características:

- Descora solução de Br₂ em tetracloreto de carbono.
- Adiciona apenas 1 mol de H₂, quando submetida à reação de hidrogenação catalítica.
- Pode apresentar isomeria ótica.

Dentre as fórmulas estruturais citadas abaixo, a correta para essa substância caracterizada acima é:

a)	
b)	
c)	
d)	

37. Alcenos são compostos orgânicos conhecidos, usualmente, como olefinas, pois quando possuem mais de cinco carbonos possuem aspecto oleoso. Com base na fórmula química do alceno abaixo, considere as seguintes afirmativas:

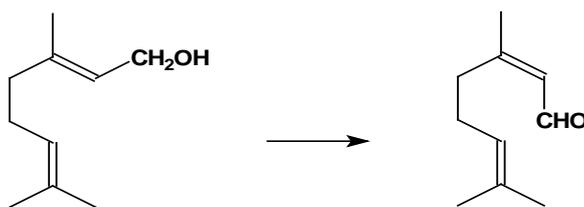


- De acordo com a nomenclatura IUPAC, o composto apresenta o nome 2-metil-2-penteno.
- Alcenos são mais reativos do que alcanos, por causa da dupla ligação entre átomos de carbono, que apresentam uma ligação pi mais frágil que a ligação sigma.
- Esse composto apresenta isomeria geométrica.
- Sob condições reacionais adequadas, na reação de ozonólise na presença de Zn, podem ser obtidos como produtos, a propanona e o propanal.

Qual(is) a(s) afirmativa(s) é(são) **falsa(s)**?

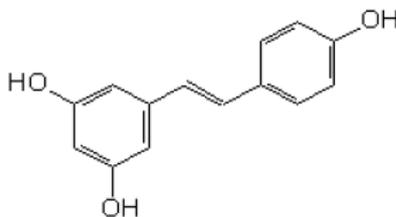
- I, II e III, apenas.
- II e IV, apenas.
- III, apenas.
- II, III e IV apenas.

38. O esquema, a seguir, mostra a transformação do geraniol em neral, através de reações enzimáticas.



Nesse processo ocorre:

- a) somente tautomerização.
 - b) redução de um ácido carboxílico para aldeído.
 - c) isomerização entre isômeros ópticos.
 - d) oxidação de um álcool primário para aldeído.
39. O etenilbenzeno ou fenileteno é conhecido como estireno, e o m-diidróxibenzeno é conhecido como resorcinol. A partir dessas informações, pode atribuir-se ao resveratrol, representado abaixo, o seguinte nome:



- a) (E) – 5 – (p – hidroxiestiril)resorcinol
 - b) (E) – 3 – (p – hidroxiestiril)resorcinol
 - c) (Z) – 5 – (m – hidroxiestiril)resorcinol
 - d) (Z) – 5 – (p – hidroxiestiril)resorcinol
40. Em qual opção os ácidos carboxílicos estão enumerados em ordem crescente de seus valores de pKa?
- a) $\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{COOH}$, $\text{CH}(\text{Cl}_2)\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CF}_2\text{COOH}$
 - b) $\text{CH}(\text{Cl}_2)\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CF}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{COOH}$
 - c) $\text{CH}_3\text{CF}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{COOH}$, $\text{CH}(\text{Cl}_2)\text{CH}_2\text{COOH}$
 - d) $\text{CH}(\text{Cl}_2)\text{CH}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{COOH}$, $\text{CH}_3\text{CF}_2\text{COOH}$