

**QUESTÕES OBJETIVAS**

9) Qual reação química pode ser relacionada com a seguinte expressão de constante de equilíbrio?

$$K_c = \frac{[\text{FeCl}_2]^3 [\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]}{[\text{FeSO}_4]^3 [\text{AlCl}_3]^2}$$

- a) reação em que o ferro sofre oxidação e o alumínio sofre redução
- b) reação em que o alumínio sofre oxidação e o ferro sofre redução
- c)  $3 \text{FeSO}_4(\text{aq}) + 2 \text{AlCl}_3(\text{aq}) \rightarrow 3 \text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$
- d) reação de 2 mols de cloreto de ferro (II) com 3 mols de sulfato de alumínio
- e)  $3 \text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) \rightarrow 3 \text{FeSO}_4(\text{aq}) + 2 \text{AlCl}_3(\text{aq})$

10) Associar as características I, II, III, IV e V aos processos de células galvânicas ou pilhas (A) e células eletrolíticas ou eletrólise (B).

- |  |   |
|--|---|
| I - processo espontâneo                            | a) I - A, II - A, III - B, IV - A e V - A |
| II - $\Delta E < 0$                                | b) I - A, II - B, III - A, IV - B e V - B |
| III - ânodo é o pólo positivo                      | c) I - B, II - A, III - B, IV - B e V - A |
| IV - reduções ocorrem no pólo positivo             | d) I - A, II - B, III - B, IV - A e V - A |
| V - transforma energia química em energia elétrica | e) I - B, II - B, III - B, IV - A e V - B |

11) Um estudo cinético, em fase gasosa, mostrou que a oxidação do monóxido de nitrogênio pelo ozônio, produzindo os gases oxigênio e dióxido de nitrogênio, trata-se de uma reação elementar. Marque a alternativa que apresenta a lei de velocidade para essa reação.

- a)  $v = k [\text{NO}_2] [\text{O}_3]$
- b)  $v = k [\text{NO}]$
- c)  $v = k [\text{O}_3]$
- d)  $v = k [\text{NO}] [\text{O}_2]$
- e)  $v = k [\text{NO}] [\text{O}_3]$

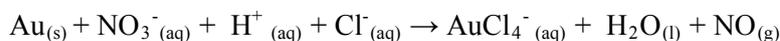
12) A tabela, a seguir, indica o pH aproximado de algumas soluções, a 25 °C.

Solução	pH
Suco de limão	3,0
Vinagre	4,0
Café preparado	5,0
Leite	7,0
Alvejante	10,0

Com base nas informações dessa tabela, todas as afirmativas estão corretas, **EXCETO**:

- a) O suco de limão é mais ácido do que o vinagre.
- b) A concentração de íons  $\text{OH}^-$  no alvejante é  $10^{-10}$  mol/L.
- c) A concentração de íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  no café preparado é maior do que no leite.
- d) A concentração de íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  no vinagre é  $10^{-4}$  mol/L.
- e) No leite, a concentração de íons  $\text{OH}^-$  é igual à concentração de íons  $\text{H}_3\text{O}^+$ .

- 13) Os alquimistas descobriram que o ouro pode ser dissolvido por uma mistura 3:1 de ácidos clorídrico e nítrico, conhecida como água-régia. A equação não balanceada para a reação do ouro com a água-régia é:



A soma dos coeficientes da equação balanceada e o agente oxidante são, respectivamente,

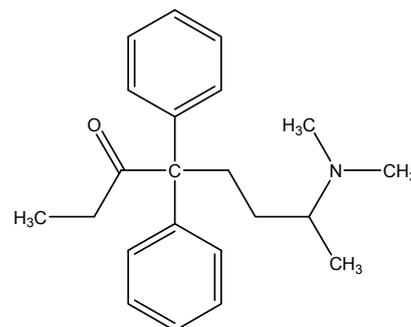
- a) 14 e nitrato.  
b) 10 e cloreto.  
c) 12 e nitrato.  
d) 11 e ouro.  
e) 14 e ouro.
- 14) Os biocombustíveis são combustíveis de origem vegetal e constituem uma solução alternativa para os combustíveis de origem fóssil. A produção mundial de etanol, de origem vegetal (bioetanol), foi de 37 milhões de toneladas em 2005, sendo os Estados Unidos e o Brasil os maiores produtores.
- I) A principal fonte de obtenção do bioetanol é a fermentação de carboidratos (açúcares).  
II) O etanol não reage com sódio metálico.  
III) A combustão completa de 1 mol de etanol produz mais água do que a combustão completa de 1 mol de etano.  
IV) A reação de desidratação do etanol pode conduzir à formação de um alceno.  
V) O ácido carboxílico obtido por oxidação do etanol pode reagir com o próprio etanol para formar o etanoato de etila (acetato de etila).

Assinale a alternativa que contém somente afirmações **CORRETAS**.

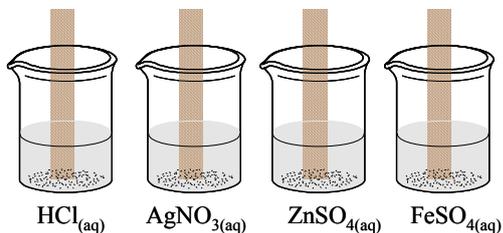
- a) I, II e III  
b) II, III e IV  
c) I, III e V  
d) I, IV e V  
e) I, II e IV
- 15) A metadona, cuja estrutura está representada a seguir, é um dos medicamentos usados para o tratamento de pessoas dependentes de ópio e derivados.

Com relação a esse composto, assinale a alternativa **CORRETA**.

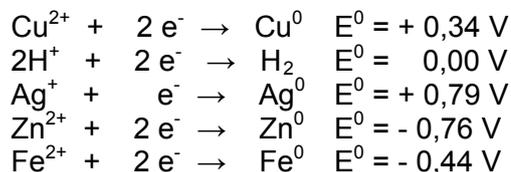
- a) A reação de redução da metadona conduz à formação de um aldeído.  
b) A metadona possui 4 átomos de carbono assimétricos (quirais).  
c) Essa substância pode ser obtida por reação de oxidação de um composto hidroxilado (álcool).  
d) Esse composto apresenta isomeria geométrica.  
e) A metadona não pode sofrer reação de substituição no anel aromático.



16) Adicionou-se um pedaço de cobre em cada um dos quatro béqueres apresentados a seguir, que contêm, respectivamente,  $\text{HCl}_{(aq)}$ ,  $\text{AgNO}_{3(aq)}$ ,  $\text{ZnSO}_{4(aq)}$  e  $\text{FeSO}_{4(aq)}$ .



Dados:



Com base nessas informações, podemos afirmar que ocorre reação espontânea:

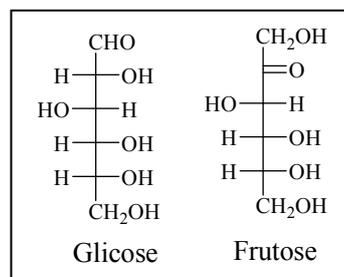
- somente nos béqueres que contêm  $\text{HCl}_{(aq)}$ ,  $\text{AgNO}_{3(aq)}$  e  $\text{FeSO}_{4(aq)}$ .
- em todos os béqueres.
- somente nos béqueres que contêm  $\text{ZnSO}_{4(aq)}$  e  $\text{FeSO}_{4(aq)}$ .
- somente nos béqueres que contêm  $\text{HCl}_{(aq)}$  e  $\text{AgNO}_{3(aq)}$ .
- somente no béquer que contém  $\text{AgNO}_{3(aq)}$ .

**QUESTÕES DISCURSIVAS**

1) O mel contém uma mistura complexa de carboidratos, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, minerais etc. O teor de carboidratos no mel é de cerca de **70 %** da massa de mel, sendo a glicose e a frutose os açúcares em maior proporção. A acidez do mel é atribuída à ação da enzima *glucose oxidase* presente no mel, que transforma a glicose em ácido glucônico e  $H_2O_2$ .

a) Quantos carbonos quirais estão presentes na molécula de glicose e de frutose, respectivamente?

Glicose	Frutose



b) O ácido glucônico é um dos principais responsáveis pela acidez do mel. Sabendo-se que o **pH** de uma amostra de mel é **3,0** e a constante de dissociação do ácido glucônico é  **$1 \times 10^{-4}$** , qual é a concentração de ácido glucônico nessa amostra de mel?

Cálculo	Resposta

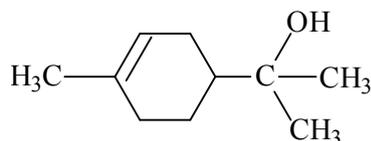
c) O peróxido de hidrogênio, gerado na oxidação da glicose pela enzima *glucose oxidase*, decompõe-se, produzindo água e gás oxigênio. Calcule a velocidade média, em  **$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$** , de decomposição do peróxido de hidrogênio entre **0** e **10 minutos**.



Tempo (min)	$[H_2O_2]$ (mol/L)
0	0,8
10	0,5

d) As enzimas são altamente específicas e constituem os catalisadores biológicos. Qual é a função do catalisador, *glucose oxidase*, na reação de formação do peróxido?

- 2) Os terpenos são compostos orgânicos naturais, usados na indústria de perfumes (essências), inseticidas e condimentos. O  $\alpha$ -terpineol pertence à classe dos terpenos e pode ser isolado do óleo essencial de lavanda. Com base na estrutura desse composto, representada a seguir, responda aos itens a, b, c e d.



- a) Represente a estrutura do composto obtido por reação do  $\alpha$ -terpineol com uma solução de bromo em  $\text{CCl}_4$  (tetracloreto de carbono).

- b) Qual é a fórmula molecular do composto obtido pela reação de adição de hidrogênio (hidrogenação catalítica) ao  $\alpha$ -terpineol?

- c) A desidratação de  $\alpha$ -terpineol em meio ácido produz dois compostos isômeros de fórmula molecular  $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ . Represente as estruturas desses compostos e defina o tipo de isomeria que existe entre eles.

Estrutura 1	Estrutura 2	Isomeria

- d) Quantos enantiômeros (isômeros ópticos) possui o  $\alpha$ -terpineol? Qual é a propriedade física que permite a diferenciação entre isômeros ópticos?

Número de isômeros ópticos	

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

	1																	18	
	<sup>1</sup> H 1,0																		<sup>2</sup> He 4,0
1		2											13	14	15	16	17		
	<sup>3</sup> Li 6,9	<sup>4</sup> Be 9,0											<sup>5</sup> B 10,8	<sup>6</sup> C 12,0	<sup>7</sup> N 14,0	<sup>8</sup> O 16,0	<sup>9</sup> F 19,0	<sup>10</sup> Ne 20,2	
2													<sup>13</sup> Al 27,0	<sup>14</sup> Si 28,1	<sup>15</sup> P 31,0	<sup>16</sup> S 32,1	<sup>17</sup> Cl 35,5	<sup>18</sup> Ar 39,9	
3	<sup>11</sup> Na 23,0	<sup>12</sup> Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
	<sup>19</sup> K 39,1	<sup>20</sup> Ca 40,1	<sup>21</sup> Sc 45,0	<sup>22</sup> Ti 47,9	<sup>23</sup> V 50,9	<sup>24</sup> Cr 52,0	<sup>25</sup> Mn 54,9	<sup>26</sup> Fe 55,8	<sup>27</sup> Co 58,9	<sup>28</sup> Ni 58,7	<sup>29</sup> Cu 63,5	<sup>30</sup> Zn 65,4	<sup>31</sup> Ga 69,7	<sup>32</sup> Ge 72,6	<sup>33</sup> As 74,9	<sup>34</sup> Se 79,0	<sup>35</sup> Br 79,9	<sup>36</sup> Kr 83,8	
4																			
	<sup>37</sup> Rb 85,5	<sup>38</sup> Sr 87,6		<sup>39</sup> Y 88,9	<sup>40</sup> Zr 91,2	<sup>41</sup> Nb 92,9	<sup>42</sup> Mo 95,9	<sup>43</sup> Tc 98,9	<sup>44</sup> Ru 101,1	<sup>45</sup> Rh 102,9	<sup>46</sup> Pd 106,4	<sup>47</sup> Ag 107,9	<sup>48</sup> Cd 112,4	<sup>49</sup> In 114,8	<sup>50</sup> Sn 118,7	<sup>51</sup> Sb 121,8	<sup>52</sup> Te 127,6	<sup>53</sup> I 126,9	<sup>54</sup> Xe 131,3
5																			
	<sup>55</sup> Cs 132,9	<sup>56</sup> Ba 137,3	57-70	<sup>72</sup> Lu 178,5	<sup>72</sup> Hf 178,5	<sup>73</sup> Ta 180,9	<sup>74</sup> W 183,8	<sup>75</sup> Re 186,2	<sup>76</sup> Os 190,2	<sup>77</sup> Ir 192,2	<sup>78</sup> Pt 195,1	<sup>79</sup> Au 197,0	<sup>80</sup> Hg 200,6	<sup>81</sup> Tl 204,4	<sup>82</sup> Pb 207,2	<sup>83</sup> Bi 209,0	<sup>84</sup> Po 210,0	<sup>85</sup> At 210,0	<sup>86</sup> Rn 222,0
6																			
	<sup>67</sup> Fr 223,0	<sup>88</sup> Ra 226,0	89-102	<sup>103</sup> Lr 262	<sup>104</sup> Rf 267	<sup>105</sup> Db 268	<sup>106</sup> Sg 271	<sup>107</sup> Bh 272	<sup>108</sup> Hs 270	<sup>109</sup> Mt 276	<sup>110</sup> Ds 281	<sup>111</sup> Rg 280	<sup>112</sup> Uu b 285	<sup>113</sup> Uut 284	<sup>114</sup> Uu q 289				
7																			

Série dos Lantanídeos

<sup>57</sup> La 138,9	<sup>58</sup> Ce 140,1	<sup>59</sup> Pr 140,9	<sup>60</sup> Nd 144,2	<sup>61</sup> Pm 146,9	<sup>62</sup> Sm 150,4	<sup>63</sup> Eu 152,0	<sup>64</sup> Gd 157,3	<sup>65</sup> Tb 158,9	<sup>66</sup> Dy 162,5	<sup>67</sup> Ho 164,9	<sup>68</sup> Er 167,3	<sup>69</sup> Tm 168,9	<sup>70</sup> Yb 173,0
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

Série dos Actinídeos

<sup>89</sup> Ac 227,0	<sup>90</sup> Th 232,0	<sup>91</sup> Pa 231,0	<sup>92</sup> U 238,0	<sup>93</sup> Np 237,1	<sup>94</sup> Pu 239,1	<sup>95</sup> Am 241,1	<sup>96</sup> Cm 244,1	<sup>97</sup> Bk 249,1	<sup>98</sup> Cf 252,1	<sup>99</sup> Es 252,1	<sup>100</sup> Fm 257,1	<sup>101</sup> Md 258,1	<sup>102</sup> No 259,1
---------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------