

# PROVA DE QUÍMICA – MÓDULO II DO PISM (triênio 2005-2007)

## CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1	2											13	14	15	16	17	18	
1 <sup>1</sup> H 1,0		No. Atômico ← Z Massa Atômica ← A																<sup>2</sup> He 4,0
2 <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	
3 <sup>11</sup> Na 23,0	<sup>12</sup> Mg 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	<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	
4 <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	
5 <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	
6 <sup>55</sup> Cs 132,9	<sup>56</sup> Ba 137,3	<sup>57</sup> La 138,9	<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	
7 <sup>67</sup> Fr 223,0	<sup>88</sup> Ra 226,0	<sup>89</sup> Ac 227,0	<sup>104</sup> Db 261,0	<sup>105</sup> Jl 180,9	<sup>106</sup> Rf 180,9	<sup>107</sup> Bh 180,9	<sup>108</sup> Hn 180,9	<sup>109</sup> Mt 180,9	<sup>110</sup> Uun 180,9	<sup>111</sup> Uuu 180,9	<sup>112</sup> Uub 180,9							

Série dos Lantanídeos													
<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	<sup>71</sup> Lu 175,0

Série dos Actinídeos													
<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	<sup>103</sup> Lr 262,1

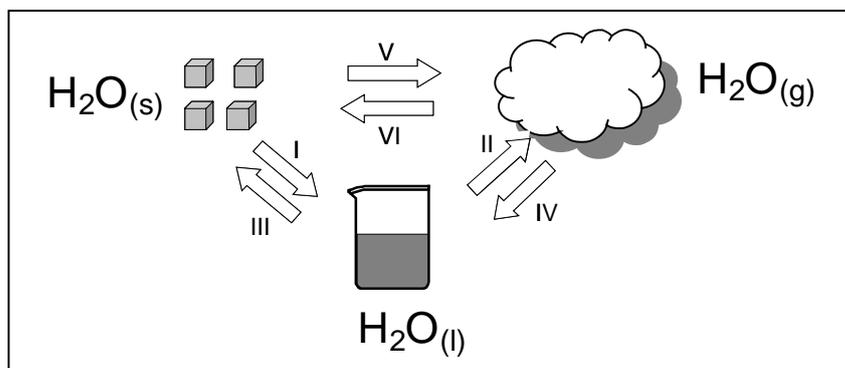
## QUESTÕES OBJETIVAS

09. Ao mergulharmos ferro em pó em um tubo de ensaio que contém uma solução aquosa de ácido clorídrico, ocorre uma transformação química, com dissolução do ferro e liberação de um gás. Se colocarmos um palito de fósforo aceso, ocorre uma pequena explosão, ocasionando um aumento da intensidade da chama do fósforo. Qual o gás liberado nessa transformação?

- Cl<sub>2</sub>
- O<sub>2</sub>
- H<sub>2</sub>
- CO<sub>2</sub>
- CO

10. O sistema abaixo representa os processos de mudança dos estados físicos da água. Dos processos I a VI, todos a pressão constante, quais são endotérmicos?

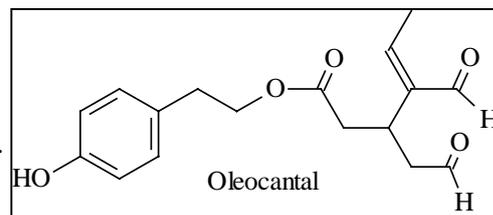
- I, II e V
- III e IV
- III, IV e VI
- Somente III
- I, II e VI



11. Um químico encontrou, em um laboratório, um frasco onde estava escrito apenas a fórmula molecular  $C_3H_8O$ . Quantos compostos orgânicos e quais os grupos funcionais possíveis existem com esta fórmula?
- 3 Compostos; aldeído e éter.
  - 4 Compostos; álcool e éter.
  - 4 Compostos; aldeído e cetona.
  - 3 Compostos; álcool e éter.
  - 5 Compostos; éter e éster.
12. Considere que 0,35g de uma substância pura, no estado gasoso, ocupa nas CNTP um volume de 280 mL. Qual seria essa substância?
- Dióxido de nitrogênio.
  - Dióxido de carbono.
  - Etano.
  - Oxigênio.
  - Monóxido de carbono.
13. Diversos gases são confinados em cilindros para os mais diferentes usos na indústria, laboratórios, hospitais, etc. Considere três cilindros de volumes iguais e à mesma temperatura, com diferentes gases. Um deles contém 1,3 kg de acetileno ( $C_2H_2$ ), o outro 1,4 kg de gás nitrogênio ( $N_2$ ) e o terceiro 0,8 kg de metano ( $CH_4$ ). Comparando-se as pressões dos gases nesses três cilindros, verifica-se que:
- elas são iguais apenas nos cilindros que contêm  $C_2H_2$  e  $N_2$ .
  - elas são iguais apenas nos cilindros que contêm  $N_2$  e  $CH_4$ .
  - elas são iguais nos três cilindros.
  - a maior está no cilindro que contém  $N_2$ .
  - a menor está no cilindro que contém  $C_2H_2$ .

14. Azeites de boa qualidade podem conter o oleocantal, uma substância que possui ação antiinflamatória e analgésica. Considerando a estrutura do oleocantal e as quatro afirmativas abaixo, assinale a opção que contém apenas as **CORRETAS**.

- O oleocantal possui as funções éster e aldeído.
- Na estrutura deste composto existem quatro átomos de carbono sp.
- O oleocantal não possui as funções amina e amida.
- Na estrutura dessa substância existem seis átomos de carbono primário.



- I e IV
- I e III
- II e III
- II e IV
- I, II e IV

15. Um vidro de medicamento contendo 200 mL de antiácido possui 11,6 g de  $Mg(OH)_2$ . Quantos gramas de ácido clorídrico podem ser neutralizados pelo uso de duas colheres de sopa deste medicamento (volume total de 10,0 mL)? Considere a massa molar do HCl igual a 36,5 g/mol, e do  $Mg(OH)_2$  igual a 58 g/mol.
- 3,65 g.
  - 7,3 g.
  - 14,6 g.
  - 0,58 g.
  - 0,73 g.

16. Uma cidade como Juiz de Fora produz diariamente várias toneladas de lixo que, em sua maioria, é jogado em aterros sanitários ou lixões. O chorume, que é um líquido produzido pela decomposição desse lixo, pode trazer graves problemas ambientais, como por exemplo, a contaminação de nascentes. Além disso, plásticos, por não serem biodegradáveis, permanecem poluindo a natureza por dezenas de anos. Assim sendo, a coleta seletiva de lixo e a reciclagem são extremamente importantes para a nossa sociedade. Assinale a afirmativa **CORRETA**.

- Os plásticos são facilmente degradáveis por microorganismos do solo.
- O lixo hospitalar pode ser misturado ao lixo doméstico, pois não apresenta riscos à saúde pública.
- Os plásticos devem ser lançados ao mar, pois seriam rapidamente dissolvidos.
- O chorume certamente contém substâncias tóxicas dissolvidas.
- Latas de alumínio, garrafas plásticas e de vidro não devem ser separadas, pois não podem ser recicladas.

## QUESTÕES DISCURSIVAS

01. Em um recipiente hermeticamente fechado e isolado, de volume igual a 1 litro e contendo 500 mL de água destilada, foram adicionados 4,6 g de sódio metálico. Sabe-se que o sódio metálico reage violentamente com a água, liberando gás hidrogênio. Após a adição de  $\text{Na}_{(s)}$ , a temperatura interna do sistema aumentou.

a) Escreva a equação química balanceada que representa essa reação.

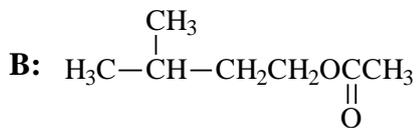
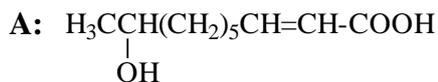
b) A reação é exotérmica ou endotérmica? Justifique sua resposta.

c) Calcule o volume do gás formado (em litros) nas CNTP, considerando que este possui um comportamento ideal.

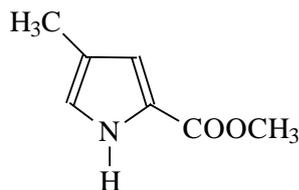
d) O gás liberado sofre combustão ao entrar em contato com o ar atmosférico. A partir dos valores de energias de ligação em kJ/mol, dispostos na tabela abaixo, calcule a variação de entalpia na reação de combustão do gás.

Ligação	Energia de Ligação (kJ/mol)
H-H	436
O=O	469
H-O	463

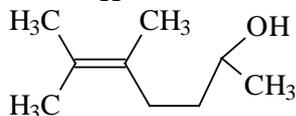
02. A comunicação entre insetos pode ocorrer através dos odores de substâncias químicas denominadas feromônios. Com relação aos quatro feromônios abaixo, responda:



**C:**



**D:**



a) Quais as funções orgânicas oxigenadas presentes, respectivamente, nos compostos **B** e **D** ?

Composto B	Composto D

b) Qual a fórmula molecular do feromônio **C** e qual o nome do composto **B**?

Fórmula Molecular do composto C	Nome do Composto B

c) Na estrutura do feromônio **A** existe uma dupla ligação carbono-carbono. Qual a hibridação presente nos átomos de carbono dessa dupla ligação? O que você entende pelo termo hibridação?

Tipo de hibridação	

d) Apenas uma gota do feromônio **D**, colocada em uma armadilha, poderia atrair centenas de insetos para dentro da mesma. Desta forma, essa substância poderia ser utilizada para controlar a reprodução dos insetos. Quais as vantagens de se utilizar tal composto no controle da reprodução dos insetos ao invés de se usar inseticidas ?