

QUÍMICA – MÓDULO II (triênio 2002-2004)

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

1																	18	
1 H 1·00																	2 He 4·00	
2	3 Li 6·94	4 Be 9·01											5 B 10·82	6 C 12·00	7 N 14·00	8 O 16·00	9 F 19·00	10 Ne 20·18
3	11 Na 22·99	12 Mg 24·31											13 Al 26·98	14 Si 28·09	15 P 30·97	16 S 32·07	17 Cl 35·50	18 Ar 39·95
4	19 K 39·10	20 Ca 40·08	21 Sc 44·96	22 Ti 47·87	23 V 50·94	24 Cr 52·00	25 Mn 54·94	26 Fe 55·85	27 Co 58·93	28 Ni 58·69	29 Cu 63·54	30 Zn 66·39	31 Ga 69·72	32 Ge 72·61	33 As 74·92	34 Se 78·96	35 Br 79·90	36 Kr 83·80
5	37 Rb 85·47	38 Sr 87·62	39 Y 88·91	40 Zr 91·22	41 Nb 92·91	42 Mo 95·94	43 Tc 98·91	44 Ru 101·07	45 Rh 102·91	46 Pd 106·42	47 Ag 108·00	48 Cd 112·41	49 In 114·82	50 Sn 118·71	51 Sb 121·76	52 Te 127·60	53 I 126·90	54 Xe 131·29
6	55 Cs 132·91	56 Ba 137·33	57 La 138·91	72 Hf 178·49	73 Ta 180·95	74 W 183·84	75 Re 186·21	76 Os 190·23	77 Ir 192·22	78 Pt 195·08	79 Au 196·97	80 Hg 200·59	81 Tl 204·38	82 Pb 207·20	83 Bi 208·98	84 Po 209·98	85 At 209·99	86 Rn 222·02
7	87 Fr 223·02	88 Ra 226·03	89 Ac 227·03	Série dos Lantanídeos														
			58 Ce 140·12	59 Pr 140·91	60 Nd 144·24	61 Pm 146·82	62 Sm 150·36	63 Eu 151·96	64 Gd 157·25	65 Tb 158·93	66 Dy 162·50	67 Ho 164·93	68 Er 167·26	69 Tm 168·93	70 Yb 173·04	71 Lu 174·97		
			Série dos Actinídeos															
			90 Th 232·04	91 Pa 231·04	92 U 238·03	93 Np 237·05	94 Pu 239·05	95 Am 241·06	96 Cm 244·06	97 Bk 249·08	98 Cf 252·08	99 Es 252·08	100 Fm 257·10	101 Md 258·10	102 No 259·10	103 Lr 262·11		

QUESTÕES OBJETIVAS

09. A reação entre o nitrogênio e o oxigênio, presentes no ar, forma óxidos de nitrogênio (NO_x), principalmente o NO_2 . Para essa reação ocorrer, é necessário que esteja envolvida uma grande quantidade de energia, como acontece no motor de explosão de veículos. Sobre o NO_2 , considere as afirmativas abaixo:

- I. O NO_2 pode ser formado a partir da reação entre o monóxido de nitrogênio e o oxigênio do ar.
- II. Durante chuvas acompanhadas de relâmpagos, o NO_2 reage com a água da chuva, ocasionando a formação da chuva ácida.
- III. Sabendo-se que a reação de formação de 1 mol do NO_2 tem ΔH igual a +8,1 kcal, pode-se classificar essa reação como exotérmica.
- IV. O NO_2 , na atmosfera, além de provocar a chuva ácida, é também responsável pelo efeito estufa.

Assinale a alternativa que contém somente afirmativas **CORRETAS**:

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

10. Um estudante recolheu 1 litro de solução saturada de NaCl e, após 1 semana na temperatura de 30°C , verificou a presença de cristais de NaCl e um volume de solução final de 700 mL. Sabendo-se que a solubilidade do NaCl é de 36 g/100 mL de água, nessa temperatura, qual a massa (em g) de NaCl precipitada?

- a) 10
- b) 36
- c) 60
- d) 108
- e) 252

11. O monóxido de carbono (CO) é o mais abundante poluente atmosférico e o de controle mais difícil. Ele é extremamente tóxico, pois se liga à hemoglobina do sangue, impedindo que ela transporte o oxigênio durante o processo de respiração. Um automóvel antigo lança 56 g de CO no ar, por quilômetro rodado. O número de moléculas de CO lançadas no ar por esse automóvel, após ter ido de Juiz de Fora a São Paulo (distância aproximada de 450 km), foi aproximadamente: **(Dado: Número de Avogadro = $6,02 \times 10^{23}$)**

- a) 1×10^{23} .
- b) 1×10^{26} .
- c) 1×10^{24} .
- d) 5×10^{30} .
- e) 5×10^{26} .

12. A solubilidade do nitrato de potássio é 46 g por 100 mL de água, na temperatura de 30 °C. Em quatro tubos de ensaio, contendo 50 mL de água, colocou-se KNO₃ nas seguintes quantidades:

Tubo de ensaio	A	B	C	D
Massa de KNO ₃ (g)	5,0	10,0	28,0	35,0

Mantendo-se os tubos na temperatura de 30 °C, após agitação, em quais tubos de ensaio existe solução supersaturada ?

- a) Apenas no tubo A
 - b) Nos tubos B, C e D
 - c) Nos tubos C e D
 - d) Apenas no tubo D
 - e) Em todos os tubos
13. Nos extintores de incêndio à base de espuma, há NaHCO₃ (sólido) e uma solução aquosa de H₂SO₄ em compartimentos separados. Quando o extintor é acionado, o NaHCO₃ e o H₂SO₄ misturam-se e reagem, produzindo uma espuma com liberação de CO₂, de acordo com a reação representada abaixo.



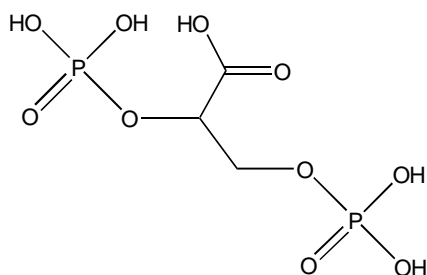
Se 294 g de H₂SO₄ reagem em solução, com quantidade suficiente de NaHCO₃, o volume de CO₂ gasoso liberado (em litros), nas CNTP, é de:

- a) 134,4.
 - b) 22,4.
 - c) 11,2.
 - d) 89,6.
 - e) 67,2.
14. Amadeo Avogadro nasceu em Turim, Itália, em 09 de agosto de 1796. Em 1811, enunciou a famosa “Hipótese de Avogadro”, que diz que volumes iguais de quaisquer gases, sob as mesmas condições de temperatura e pressão, contêm o mesmo número de partículas. Com relação à “Hipótese de Avogadro”, é **CORRETO** afirmar que:

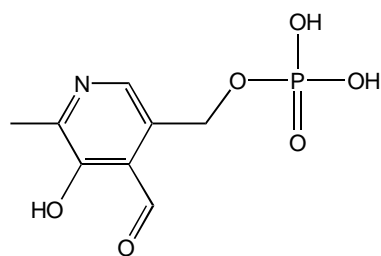


- a) o volume ocupado por qualquer gás é independente da temperatura e da pressão.
- b) todos os gases, a uma certa temperatura e pressão, devem conter o mesmo número de partículas por unidade de volume.
- c) a massa de 1L de oxigênio é igual à massa de 1L de hidrogênio na CNTP.
- d) um mol de moléculas de hidrogênio contém duas vezes mais espécies do que 1 mol de átomos de hidrogênio.
- e) a massa de 1 mol de O₂ é igual ao dobro da massa de dois átomos de oxigênio.

15. Fora das células sangüíneas, a afinidade da hemoglobina pelo oxigênio é significativamente reduzida, devido à falta do composto (1). Na tentativa de desenvolver o “Sangue Artificial”, o derivado (2) tem sido testado.



(1)

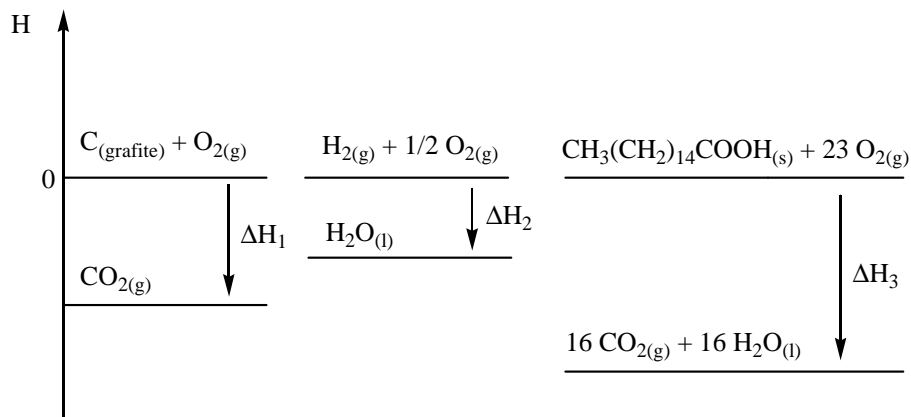


(2)

Analisando as estruturas acima, assinale a alternativa **CORRETA**:

- As moléculas (1) e (2) apresentam a função aldeído.
- O composto (2) contém a função cetona.
- Ambas as moléculas contêm somente um átomo de carbono sp^2 e um átomo de carbono sp^3 .
- A molécula (1) apresenta a função ácido e a molécula (2) a função aldeído.
- A molécula (2) apresenta uma função amida.

16. O diagrama abaixo representa os processos de formação do $CO_{2(g)}$ e $H_2O_{(l)}$, juntamente com a combustão do ácido palmítico ($CH_3(CH_2)_{14}COOH$).



A variação de entalpia (ΔH_f) no processo de formação do ácido palmítico é expressa como:

- $\Delta H_f = 16\Delta H_1 + 16\Delta H_2 - \Delta H_3$.
- $\Delta H_f = 17\Delta H_1 + 16\Delta H_2 + \Delta H_3$.
- $\Delta H_f = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$.
- $\Delta H_f = \Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3$.
- $\Delta H_f = 16\Delta H_3 - 16\Delta H_1 - \Delta H_2$.

QUESTÕES DISCURSIVAS

(cada questão vale até quatro pontos)

Questão 01

Os combustíveis comumente usados como carvão, petróleo, gás natural, etc., são poluentes e tendem a se esgotar no futuro. O hidrogênio se apresenta como uma boa alternativa para movimentar veículos, queimar em fogões domésticos e aquecer casas em lugares frios. O quadro abaixo mostra o poder calorífico dos principais combustíveis. Sobre a possibilidade do uso do H_2 como combustível, responda os itens a seguir:

Combustível	Poder calorífico (kJ/kg)
Gasolina	47.800
Óleo <i>diesel</i>	44.700
Álcool combustível	27.200
Gás natural	49.000
Carvão	32.000
Hidrogênio	142.000

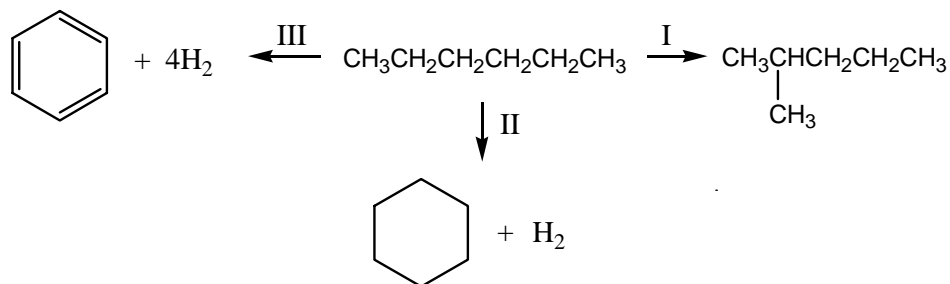
- a) Calcule a densidade de um mol de H_2 (em g/L) nas CNTP.

- b) Em termos ambientais, qual a vantagem do uso do hidrogênio como combustível em vez da gasolina ?

- c) Calcule a pressão exercida em um tanque de automóvel (100 L) pela quantidade de H_2 , que fornece a mesma energia que 500 g de álcool combustível a $27^\circ C$. (Dado: $R = 0,082 \text{ atm/mol.K}$)

Questão 02

As transformações representadas abaixo (I, II e III) estão envolvidas em um processo da indústria petrolífera, denominado *reforming*. Esse processo é extremamente importante para melhorar a qualidade da gasolina, pois os hidrocarbonetos aromáticos, cíclicos e ramificados produzidos aumentam o desempenho do combustível nos motores de automóveis.



Com relação aos produtos das reações representadas acima, faça o que se pede:

- a) Forneça o nome do hidrocarboneto gerado no processo II e classifique sua cadeia carbônica quanto à natureza dos átomos e quanto aos tipos de ligações entre os átomos de carbono.

Nome do hidrocarboneto	Classificação da cadeia carbônica	
	quanto à natureza dos átomos	quanto aos tipos de ligações

- b) Quantos átomos de carbono primários, secundários e terciários possui o produto gerado no processo I?

Primários	Secundários	Terciários

- c) Calcule a variação de entalpia no processo II, considerando que todas as espécies envolvidas estão no estado gasoso a 25°C e 1 atm. Classifique a reação como exotérmica ou endotérmica.

(Dados: $\Delta H_f(\text{C}_6\text{H}_{14}, \text{g}) = -167,19 \text{ kJ/mol}$
 $\Delta H_f(\text{C}_6\text{H}_{12}, \text{g}) = -123,14 \text{ kJ/mol}$)

Cálculo	Classificação

- d) Qual(is) o(s) principal(is) produto(s) gerado(s) na combustão completa do benzeno? Forneça o(s) nome(s) e fórmula(s) molecular(es).

Nome(s)	Fórmula(s) Molecular(es)