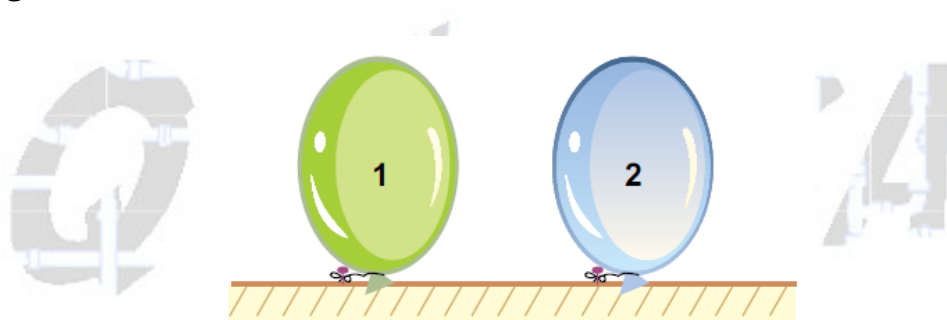


UNIFEV 2013 - MEDICINA - Segundo Semestre  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOTUPORANGA

07. Alguns gases possuem aplicações em tratamento estéticos e de saúde, a seguir são reportados três deles e algumas de suas aplicações.

- Heliox (mistura de gases contendo 79 % de hélio, He, e 21 % de oxigênio, O<sub>2</sub>, em volume): utilizado para aliviar os sintomas de obstrução das vias aéreas superiores.
- Oxigênio medicinal (O<sub>2</sub>): utilizado em anestésias, reanimações cardiorrespiratórias e terapias profilática e curativa para diversos tipos de doenças.
- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>): utilizado na carboxiterapia para o combate de celulites e estrias.

A figura representa dois balões de borracha que foram fixados ao solo, por meio de barbantes, em um ambiente com temperatura de 25 °C e 1 atm de pressão. O balão 1 foi preenchido com heliox e o balão 2 com gás carbônico.



a) Considerando desprezíveis a massa da borracha dos balões e a dos barbantes, o que acontecerá com os balões 1 e 2 quando, ao mesmo tempo, os barbantes forem cortados? Justifique.

b) Considerando  $R = 0,08 \text{ atm.L.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ , calcule a pressão que 6,4 kg de gás oxigênio medicinal exercem em um cilindro de 50 L a 300 K.

**Resolução:**

a) O balão 1 flutuará e o balão 2 permanecerá rente ao solo.

$$N_2 = 28; O_2 = 32$$

$$M_{\text{ar}} = \frac{80}{100} \times 28 + \frac{20}{100} \times 32$$

$$M_{\text{ar}} = 28,8 \text{ g/mol}$$

Balão 1 (heliox)

$$\text{He} = 4; O_2 = 32$$

$$M_{\text{média ponderada (heliox)}} = \frac{79}{100} \times 4 + \frac{21}{100} \times 32$$

$$M_{\text{média ponderada (heliox)}} = 9,88 \text{ g/mol}$$

Balão 2 (gás carbônico)

$$\text{CO}_2 = 44$$

$$M_{\text{CO}_2} = 44 \text{ g/mol}$$

$$9,88 \text{ g/mol} < 28,8 \text{ g/mol} < 44 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{(heliox)}} < M_{\text{ar}} < M_{\text{CO}_2} \Rightarrow d_{\text{(heliox)}} < d_{\text{ar}} < d_{\text{CO}_2}$$

b) Aplicando a equação de estado para um gás ideal, vem:

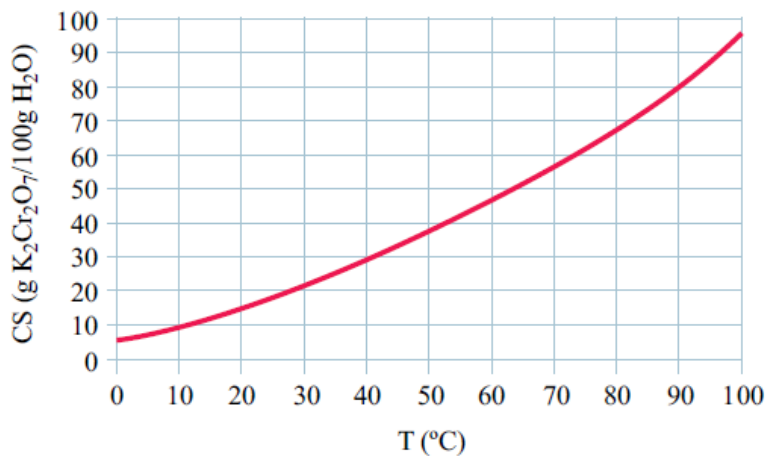
$$P \times V = n \times R \times T$$

$$P \times V = \frac{m}{M} \times R \times T$$

$$P_{O_2} \times 50 \text{ L} = \frac{6,4 \times 10^3 \text{ g}}{32 \text{ g.mol}^{-1}} \times 0,08 \text{ atm.L.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 300 \text{ K}$$

$$P_{O_2} = 96 \text{ atm}$$

08. O  $K_2Cr_2O_7$  é considerado um composto mais tóxico ao homem do que o  $Cr_2(SO_4)_3$ , devido a sua ação carcinogênica, pois quando inalado pode resultar em câncer de pulmão. O gráfico apresenta a curva de solubilidade em água do dicromato de potássio.



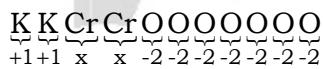
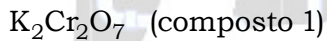
Determine:

a) o número de oxidação do cromo nos compostos citados.

b) a quantidade mínima de água, em gramas, a 90 °C para dissolver completamente 400 g de dicromato de potássio.

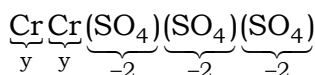
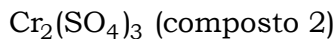
**Resolução:**

a) Cálculo do número de oxidação do cromo nos compostos citados:



$$+1 + 1 + 2x - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 - 2 = 0$$

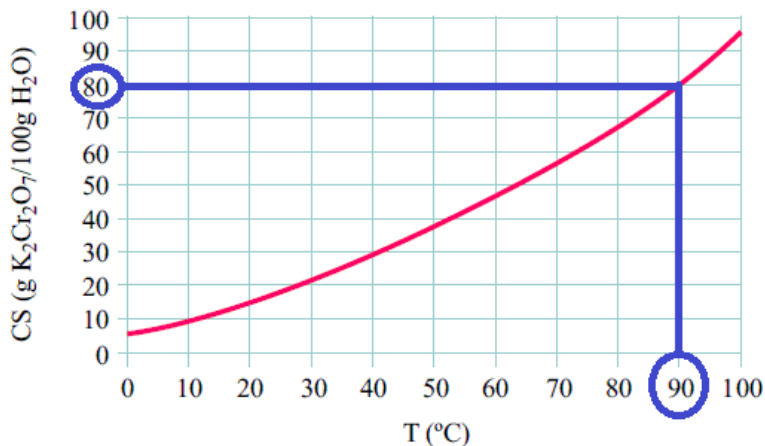
$$x = +6 \Rightarrow \text{Nox}(\text{Cr})_{(\text{composto 1})} = +6$$



$$2y - 2 - 2 - 2 = 0$$

$$y = +3 \Rightarrow \text{Nox}(\text{Cr})_{(\text{composto 2})} = +3$$

b) A partir da análise do gráfico fornecido no enunciado, vem:

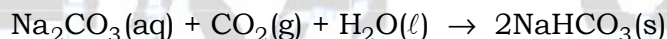


$$\begin{array}{l} 80 \text{ g de K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \text{ ————— } 100 \text{ g de água} \\ 400 \text{ g de K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \text{ ————— } m_{\text{água}} \end{array}$$

$$m_{\text{água}} = \frac{400 \text{ g} \times 100 \text{ g}}{80 \text{ g}}$$

$$m_{\text{água}} = 500 \text{ g}$$

09. Derivado do carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), o bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) é um produto com uma multiplicidade de aplicações, como por exemplo nas rações animais, na alimentação humana e na indústria farmacêutica. O processo de fabricação do bicarbonato de sódio utiliza como matérias-primas o carbonato de sódio e o gás carbônico e pode ser resumido pela equação global:



O bicarbonato de sódio, quando aquecido, decompõe-se em gás carbônico, vapor de água e carbonato de sódio sólido.

(www.solvay.pt. Adaptado.)

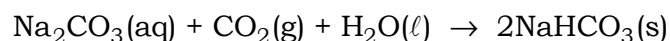
a) Considerando que a reação ocorra com 100 % de rendimento, determine a massa de bicarbonato de sódio, em kg, que pode ser produzida a partir de 530 kg de carbonato de sódio. Apresente os cálculos efetuados.

b) Calcule a porcentagem de perda de massa de uma amostra sólida de bicarbonato de sódio decomposta como resultado da reação causada pelo aquecimento, considerando que todo o vapor de água produzido tenha sido liberado para a atmosfera.

**Resolução:**

a) A partir da equação fornecida no texto, vem:

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106; \text{NaHCO}_3 = 84$$

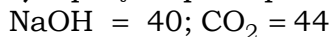


$$\begin{array}{l} 106 \text{ g ————— } 2 \times 84 \text{ g} \\ 530 \text{ kg ————— } m_{\text{NaHCO}_3} \end{array}$$

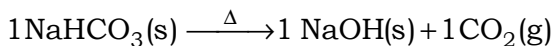
$$m_{\text{NaHCO}_3} = \frac{530 \text{ kg} \times 2 \times 84 \text{ g}}{106 \text{ g}}$$

$$m_{\text{NaHCO}_3} = 840 \text{ kg}$$

b) Equação que representa o aquecimento do bicarbonato de sódio sólido:



$\text{CO}_2$  : perda para o ambiente



$$M_{\text{produtos}} = M_{\text{NaOH}} + M_{\text{CO}_2}$$

$$M_{\text{produtos}} = (40 + 44) \text{ g} = 84 \text{ g}$$

$$84 \text{ g} \text{ ————— } 100 \%$$

$$44 \text{ g} \text{ ————— } p$$

$$p = \frac{44 \text{ g} \times 100 \%}{84 \text{ g}} = 52,38 \%$$

$$p \approx 52,4 \% \text{ (porcentagem de perda de massa)}$$

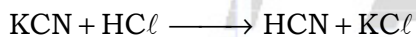
10. O cianeto de hidrogênio é extremamente tóxico. Na corrente sanguínea, esse gás se liga fortemente aos íons ferro da hemoglobina, dificultando o transporte do gás oxigênio e do gás carbônico. O cianeto de potássio, por sua vez, aparece na literatura e nos filmes de histórias policiais relacionado com a morte misteriosa de algumas personagens, pois, quando ingerido, reage com o ácido clorídrico do estômago, produzindo o gás HCN.

a) Escreva a equação química da reação entre o cianeto de potássio e o ácido clorídrico.

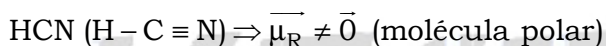
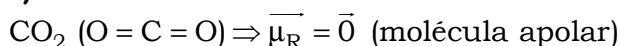
b) Determine a polaridade das moléculas dos dois compostos gasosos, citados no texto, que contêm carbono. Justifique.

**Resolução:**

a) Equação química da reação entre o cianeto de potássio (KCN) e o ácido clorídrico (HCl):



b) Polaridades:



11. A tabela apresenta as estruturas de quatro compostos orgânicos.

compostos	estruturas
1	
2	
3	
4	

a) Quais compostos são isômeros? Dê o nome do tipo de isomeria encontrada.

b) Qual é o único composto que se encontra no estado gasoso sob pressão e temperatura ambientes? Justifique sua resposta.

**Resolução:**

- a) São isômeros os compostos 2 e 3, pois apresentam a mesma fórmula molecular (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O).  
 Tipo de isomeria: isomeria de função ou funcional

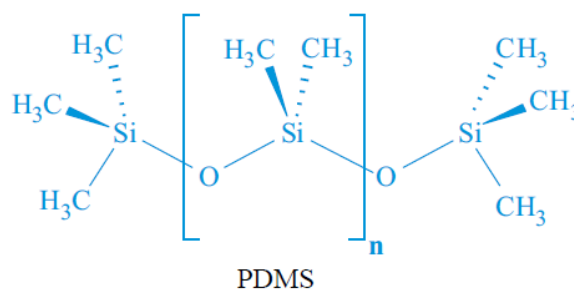
Compostos	Fórmulas moleculares
1 - Hidrocarboneto	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>
2 - cetona	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O
3 - aldeído	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O
4 - álcool	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O

- b) O composto 1 (apolar) se encontra no estado gasoso sob pressão e temperatura ambientes, pois faz ligações intermoleculares mais fracas (dipolo induzido) em relação aos outros compostos que apresentam regiões polares.

**12.** Dimeticona é um antigases indicado para proporcionar um rápido alívio para estômago pesado, estufamento, inchaço e desconforto causado pelos gases. Dimeticona atua no estômago e no intestino, diminuindo a tensão superficial dos líquidos digestivos, levando ao rompimento das bolhas gasosas que retêm os gases.

(www.bulas.med.br)

Dimeticona é o nome dado ao polímero polidimetilsiloxano (PDMS) pertencente à classe dos silicones.



A elevada tensão superficial da água ocorre devido à forte atração entre as moléculas de sua superfície. A ação da dimeticona é semelhante à ação dos detergentes quando em contato com a água.

- a) Na estrutura do PDMS, caso os átomos de silício forem substituídos por átomos de carbono e **n** for igual a 10, um diferente composto será formado. Qual será a massa molar do composto formado? Qual será a função orgânica encontrada nesse composto?

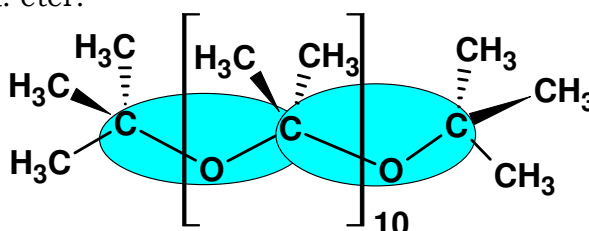
- b) Qual o nome da força de atração responsável pela elevada tensão superficial da água? Faça a representação esquemática dessa interação.

**Resolução:**

- a) Massa molar do composto formado: 710 g/mol.

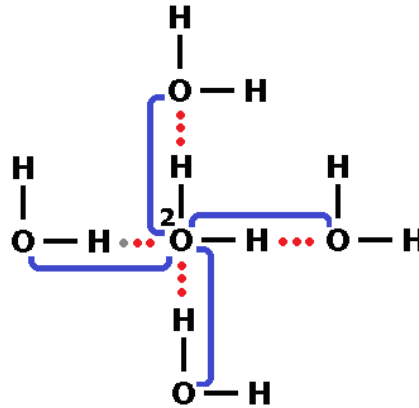
$$C_4H_9 [C_3H_6O]_{10} OC_4H_9 = 4 \times 12 + 9 \times 1 + 10 \times 58 + 16 + 4 \times 12 + 9 \times 1 = 710$$

Função orgânica encontrada: éter.





b) Força de atração responsável pela elevada tensão superficial da água: ligação de hidrogênio (“pontes de hidrogênio”).



CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA

1 H 1,01																	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Número Atômico  
**Símbolo**  
 Massa Atômica  
 ( ) = n.º de massa do isótopo mais estável

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

(IUPAC, 22.06.2007.)