

## **QUI 6A aula 16**

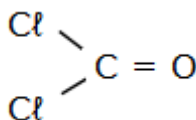
16.01) Alternativa C

O hidrogênio faz ligação no orbital s e o carbono no orbital híbrido  $sp^3$ .

A ligação hidrogênio-carbono é s –  $sp^3$ .

A ligação carbono-carbono é  $sp^3$  –  $sp^3$ .

16.02) Alternativa D



O fosfogênio apresenta 3 ligações covalentes sigma e 1 ligação covalente pi.

Sua geometria é trigonal plana e hibridação  $sp^2$ .

16.03) Alternativa B

S = C = S

O carbono apresenta hibridação sp.

16.04) Alternativa C

Os átomos de carbono apresentam hibridação  $sp^3$  e  $sp^2$ , respectivamente.

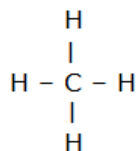
16.05) Alternativa D

Os átomos de carbono apresentam hibridação  $sp^3$ ,  $sp^2$  e  $sp^3$  respectivamente.

16.06) Alternativa B

O = C = O

Apresenta ligações pi ( $\pi$ ).



Apresenta ligações sigma ( $\sigma_{sp^3-s}$ )

16.07) Alternativa A

Os carbonos do gás acetileno apresentam ligação tripla, portanto, hibridação sp.

16.08) Alternativa B

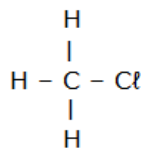
O carbono apresenta uma ligação dupla e duas simples, logo, hibridação  $sp^2$ .

16.09) Alternativa A

As ligações pi são duplas ou triplas.

Apresenta 3 ligações pi.

16.10) Alternativa E

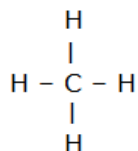


O carbono saturado faz ligação em um orbital híbrido  $sp^3$ .

O cloro faz ligação em um orbital p.

Ligação  $\sigma_{sp^3-p}$

16.11) Alternativa B



Um carbono saturado faz 4 ligações covalente utilizando quatro orbitais híbridos  $sp^3$ .

16.12) Alternativa A

O  $\text{BeCl}_2$  apresenta hibridação sp.

16.13) Alternativa B

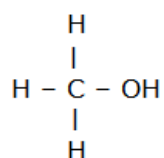
O  $\text{BF}_3$  apresenta hibridação  $sp^2$ .

16.14) Alternativa D

A quercetina não possui nenhum carbono saturado, logo, não apresenta nenhum carbono com hibridação  $sp^3$  na sua estrutura.

16.15) Alternativa E

Metanol



Hibridação  $sp^3$

16.16) Alternativa D

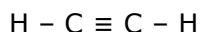
I – carbono com quatro ligações simples =  $sp^3$

II – carbono com uma ligação dupla e duas simples =  $sp^2$

III – carbono com uma ligação tripla e uma simples =  $sp$

16.17) 26 (02 – 08 – 16)

A molécula representada na figura é o etino:



01) Incorreta.

Representa os orbitais das ligações na molécula do  $C_2H_2$ .

02) Correta.

Representa os orbitais das ligações na molécula do  $C_2H_2$ .

04) Incorreta.

Entre os carbonos existe uma ligação sigma do tipo  $sp - sp$ .

08) Correta.

Entre os carbonos existe uma ligação sigma do tipo  $sp - sp$  e duas ligações pi do tipo  $p - p$ .

16) Correta.

A geometria da molécula é linear.

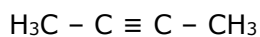
32) Incorreta.

A ligação entre o carbono e o hidrogênio é sigma do tipo  $sp - s$ .

16.18) Alternativa B

No acetileno ( $C_2H_2$ ), molécula de geometria **linear**, o carbono forma, com outro carbono, duas ligações **pi**, devido à hibridação do tipo **sp**.

16.19)



O 2-butino apresenta todos os seus carbonos com hibridação  $sp$ , logo, são todos lineares, deixando os carbonos em uma única reta.

16.20)

a)

C1 =  $sp^2$

C2 =  $sp^2$

C3 =  $sp^2$

C4 =  $sp^2$

C5 =  $sp^2$

C6 =  $sp^3$

C7 =  $sp^3$

C8 =  $sp^2$

b) 24 ligações sigma e 4 ligações pi.

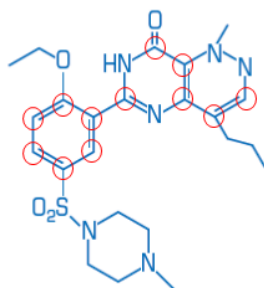
### **QUI 6A aula 17**

17.01) Alternativa B

O carbono ligado à oxidrila (hidroxila) faz uma dupla ligação e duas ligações simples, sendo um carbono do tipo  $sp^2$ .

17.02) Alternativa E

A estrutura possui 12 carbonos com hibridação  $sp^2$ .



17.03)

I) Falsa. Como a estrutura apresenta ressonância, possui 6 carbonos híbridos  $sp^2$ .

II) Verdadeira. Existem 6 orbitais híbridos  $sp^2$ .

III) Verdadeira. Os hidrogênios estão ligados aos carbonos do anel aromático, ou seja, a ligação será classificada como ligação sigma ( $s - sp^2$ ).

IV) Verdadeira. A estrutura possui 3 ligações pi (dupla ligação).

V) Falsa. A estrutura possui 12 ligações sigma (simples ligação).

VI) Verdadeira. Todos os carbonos são híbridos  $sp^2$ .

VII) Falsa. Como a estrutura possui ressonância e as duplas ligações estão deslocalizadas, a estrutura possui 6 carbonos insaturados.

17.04) Alternativa C

A **hibridização** consiste na interação de **orbitais** atômicos, que se transformam, originando novos orbitais, em **igual** número. Estes novos orbitais são denominados de orbitais **híbridos**.

17.05) Alternativa A

Carbono  $sp^3$  = apenas ligações simples (carbono saturado)

Carbono  $sp^2$  = apresenta uma ligação dupla e duas ligações simples (carbono insaturado)

17.06) Alternativa E

${}_{17}\text{Cl } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Orbital ligante = p

Carbono insaturado com uma dupla ligação =  $sp^2$

A ligação entre C – Cl é do tipo sigma  $sp^2 - p$

17.07) Alternativa C

C1 =  $sp^2$

C2 =  $sp^3$

C3 =  $sp^2$

C4 = sp

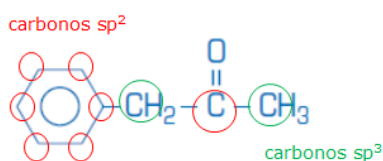
17.08) Alternativa B

A sequência da hibridação dos carbonos da esquerda para a direita é:  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$  e  $sp^3$ .

17.09) Alternativa B

O subnível p possui 3 orbitais ( $p_x$ ,  $p_y$  e  $p_z$ ) e cada um dos orbitais consegue comportar dois elétrons.

17.10) Alternativa D



7 carbonos  $sp^2$

2 carbonos  $sp^3$

17.11) Alternativa C

As ligações pi são as ligações duplas ou triplas.

É possível encontrar um total de 9 ligações pi na estrutura.

17.12) Alternativa B

I. Incorreta. O átomo de carbono que tem geometria linear pode participar de uma tripla ligação ou realizar duas duplas ligações.

II. Correta. Um átomo de carbono só faz 4 ligações simples quando sua hibridação é  $sp^3$ .

III. Incorreta. Um átomo de carbono  $sp^2$  realiza 4 ligações covalentes, sendo 3 ligações sigma e 1 ligação pi.

17.13) Alternativa E

O diamante possui carbonos saturados de hibridação  $sp^3$ .

O grafite, devido à sua estrutura plana, possui carbonos insaturados de hibridação  $sp^2$ .

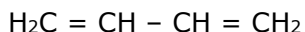
17.14) Alternativa B

Propano



Os carbonos são saturados, logo, fazem ligação do tipo sigma  $sp^3 - sp^3$  entre carbonos.

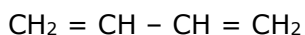
17.15) Alternativa A



Todos os carbonos são insaturados e fazem uma dupla ligação, possuindo hibridação  $sp^2$ . As ligações entre carbonos serão do tipo sigma  $sp^2 - sp^2$ .

17.16) Alternativa E

Um alcadieno conjugado possui duplas ligações alternadas.



Todos os carbonos no 1,3-butadieno possuem hibridização  $sp^2$ .

17.17) V, F, F, F, V

(V) Os carbonos 1 e 2 fazem uma dupla ligação, possuindo hibridação  $sp^2$ .

(F) Os carbonos 3 e 4 fazem uma tripla ligação, possuindo hibridação  $sp$ .

(F) O carbono 5 faz apenas ligações simples, possuindo hibridação  $sp^3$ .

(F) Os carbonos 1 e 2 fazem apenas 1 ligação pi entre si.

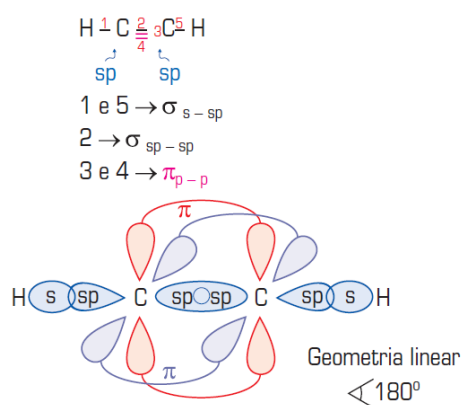
(V) Os carbonos 3 e 4 realizam uma tripla ligação, portanto fazem duas ligações pi e uma ligação sigma entre si.

17.18) Alternativa A

A estrutura apresenta 26 ligações simples (ligações sigma) e 4 ligações duplas (ligações pi).

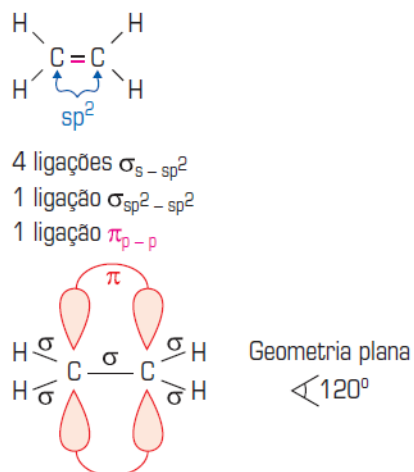
17.19)

O etino possui fórmula  $C_2H_2$  e hibridação sp.



17.20)

O eteno possui fórmula molecular  $C_2H_4$  e hibridação  $sp^2$ .

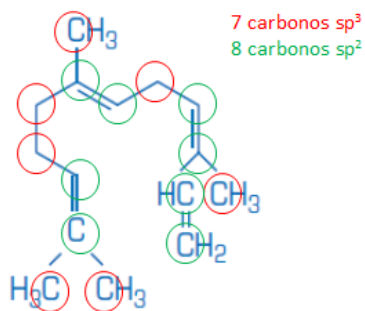


### **QUI 6A aula 18**

18.01) Alternativa E

I) Incorreta. Estão presentes 37 ligações sigma e 4 ligações pi.

II) Correta.



III) Correta.

A geometria dos carbonos  $sp^3$  é tetraédrica e a dos carbonos  $sp^2$  é trigonal plana.

IV) Correta.

Não existe nenhum carbono com hibridação  $sp$ .

18.02) Alternativa B

A presença das duplas ligações permite com que o composto apresente isomeria geométrica.

\* Apresenta um total de 6 ligações  $\pi$ .

18.03) Alternativa B

O silício faz 4 ligações covalentes simples, assumindo hibridação  $sp^3$  e um ângulo de  $109^\circ 28'$ .

18.04) Alternativa C

2 ligações simples apresenta hibridação  $sp$ .

18.05) Alternativa E

A ligação Be - H é sigma do tipo  $sp - s$ .

18.06) Alternativa B

O  $BF_3$  apresenta 3 ligações covalente simples e possui hibridação  $sp^2$ .

18.07) Alternativa D

O  $BF_3$  apresenta 3 ligações covalentes sigma do tipo  $sp^3 - p$ .

18.08) Alternativa A

O carbono na molécula de  $CO_2$  faz duas duplas ligações, assumindo hibridação  $sp$ .

18.09)  $sp$ , duas,  $\pi$

18.10)  $sp^2$ , uma,  $\pi$



18.11)  $104^{\circ} 30'$ ,  $109^{\circ} 28'$ ,  $sp^3$

18.12) Alternativa D

As duas ligações sigma presentes na água são do tipo  $sp^3 - s$ .

18.13) Alternativa A

A estrutura que apresenta somente ligações do tipo  $sp^3 - s$  é o  $CH_4$ .

18.14)  $107^{\circ}$ ,  $109^{\circ} 28'$ ,  $sp^3$

18.15) Alternativa C

A amônia apresenta 3 ligações sigma do tipo  $sp^3 - s$ .

18.16) Alternativa B

1. Incorreta.

$NH_3 \Rightarrow$  molécula polar

$BF_3 \Rightarrow$  molécula apolar

$CH_4 \Rightarrow$  molécula apolar

2. Correta.

A molécula  $BF_3$  apresenta hibridação  $sp^2$  e geometria trigonal plana.

3. Incorreta.

$NH_3$  é capaz de fazer ligações de hidrogênio, mas o  $CH_4$  não faz, pois a ligação C - H não apresenta grande diferença de eletronegatividade.

18.17) Alternativa D

$BeCl_2 - sp$

$BF_3 - sp^2$

$H_2O - sp^3$

$CO_2 - sp$

$CH_4 - sp^3$

$CCl_4 - sp^3$

$NH_3 - sp^3$

$CH_2O - sp^2$

$C_2H_2 - sp$

18.18) Alternativa B

O carbono apresenta hibridação  $sp^2$  com 3 ligações sigma e 1 ligação pi.

18.19)

a) hibridização  $sp^3 \Rightarrow$  os carbonos fazem apenas ligações simples.

hibridização  $sp^2 \Rightarrow$  os carbonos que fazem ligação dupla.

b) 20 ligações sigma ( $\sigma$ ) e 4 ligações Pi ( $\pi$ ).

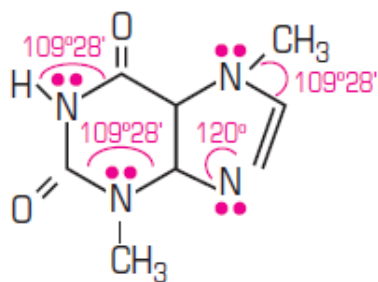
c) sigma s -  $sp^2$ , sigma  $sp^2$ -  $sp^2$ , sigma s -  $sp^3$

18.20)

a) hibridação  $sp^3$  do N  $\Rightarrow$  3 ligações (simples) e 1 par de elétrons não compartilhado.

hibridação  $sp^2$  do N  $\Rightarrow$  (apresenta ligação dupla) e 1 par de elétrons não compartilhado.

b)



### **QUI 6B aula 16**

16.01) Alternativa D

Proteínas

$$\begin{array}{rcl} 300 \text{ g} & \text{---} & 100\% \\ x & \text{---} & 3\% \\ x = 9 \text{ g} \cdot 4 = 36 \text{ kcal} \end{array}$$

Gorduras

$$\begin{array}{rcl} 300 \text{ g} & \text{---} & 100\% \\ y & \text{---} & 4\% \\ y = 12 \text{ g} \cdot 9 = 108 \text{ kcal} \end{array}$$

Carboidratos

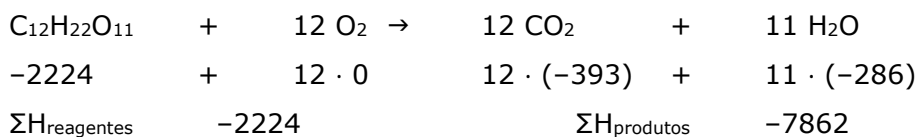
$$\begin{array}{rcl} 300 \text{ g} & \text{---} & 100\% \\ z & \text{---} & 5\% \\ z = 15 \text{ g} \cdot 4 = 60 \text{ kcal} \end{array}$$

$$\text{Total de calorias} = 36 + 108 + 60 = 204 \text{ kcal}$$

16.02) Alternativa A

O processo II é exotérmico ( $\Delta H$  negativo), portanto, o sistema libera energia e a entalpia dos produtos é menor que a entalpia dos reagentes.

16.03) Alternativa D



$$\Delta H = \Sigma H_{\text{produtos}} - \Sigma H_{\text{reagentes}}$$

$$\Delta H = -7862 - (-2224)$$

$$\Delta H = -5638 \text{ kJ}$$

1 mol $C_{12}H_{22}O_{11}$	—	342 g	—	-5638 kJ
		200 g	—	x
		$x = 3297 \text{ kJ}$		

10000 kJ	—	100%
----------	---	------

3297 kJ	—	y
---------	---	---

$$y = 32,97\% \cong 33\%$$

16.04)

- a) exotérmica
- b) endotérmica
- c) exotérmica
- d) endotérmica

16.05)

- a) formação
- b) combustão
- c) água ; hidrogênio
- d) gás carbônico ; carbono
- e) neutralização

16.06)

$$-13,8 \text{ kcal/mol ou } -58 \text{ kJ/mol}$$

16.07) Alternativa E



O calor de solidificação vale  $-1,7$  kcal.

16.08) Alternativa A

A reação é endotérmica, pois absorve calor para acontecer.

16.09) Alternativa C

O processo de síntese da glicose é a reação inversa da combustão, portanto a energia envolvida é a absorção de  $2,8 \cdot 10^6$  J/mol.

$$1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \quad \text{---} \quad 2,8 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$0,5 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \quad \text{---} \quad x$$

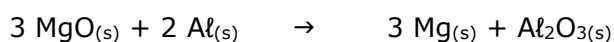
$$x = 1,4 \cdot 10^6 \text{ J}$$

O processo de síntese de meio mol de glicose envolve a absorção de  $1,4 \cdot 10^6$  J.

16.10) Alternativa D

A variação da entalpia, indica neste caso, que a quantidade de calor **liberada** é de 2200 kJ/mol.

16.11) Alternativa C



$$3 \cdot (-604) + 2 \cdot 0 \quad \quad 3 \cdot 0 + (-1670)$$

$$\Sigma H_{\text{reagentes}} \quad -1812 \quad \quad \Sigma H_{\text{produtos}} \quad -1670$$

$$\Delta H = \Sigma H_{\text{produtos}} - \Sigma H_{\text{reagentes}}$$

$$\Delta H = -1670 - (-1812)$$

$$\Delta H = +142 \text{ kJ}$$

16.12) Alternativa C

O estado líquido possui menor energia que o estado gasoso, portanto, a entalpia da água líquida é **menor** que a entalpia da água gasosa.

16.13) Alternativa E

$$13,5 \cdot 6 = 81 \text{ g Al}$$

$$2 \text{ mol Al} \quad \text{---} \quad 1675,7 \text{ kJ}$$

$$54 \text{ mol Al} \quad \text{---} \quad 1675,7 \text{ kJ}$$

$$81 \text{ g Al} \quad \text{---} \quad x$$

$$x = 2514 \text{ kJ}$$

Como é um processo endotérmico, a energia envolvida (+2514 kJ) é absorvida.

16.14) Alternativa E

I) Correta.

Energia fornecida pelo carboidrato:

$$6 \text{ g} \cdot 4 = 24 \text{ kcal}$$

Energia fornecida pela proteína:

$$0,375 \text{ g} \cdot 4 = 1,5 \text{ kcal}$$

A energia restante é fornecida pelo álcool

$$75 - 25,5 = 49,5 \text{ kcal}$$

II) Correta.

A porcentagem vale tanto para 1000 mL como para 100 mL.

$$75 \text{ kcal} \quad \text{---} \quad 100\%$$

$$49,5 \text{ kcal} \quad \text{---} \quad x$$

$$x = 66\%$$

III) Incorreta

$$1 \text{ g álcool} \quad \text{---} \quad 7 \text{ kcal}$$

$$x \quad \text{---} \quad 49,5 \text{ kcal}$$

$$x = 7,07 \text{ g álcool}$$

Existem 7,07 g de álcool em 100 mL de vinho.

IV) Correta.

$$1 \text{ mL álcool} \quad \text{---} \quad 0,79 \text{ g}$$

$$x \quad \text{---} \quad 7,07 \text{ g}$$

$$x = 8,95 \text{ mL álcool}$$

16.15) Alternativa D

$$1 \text{ mol C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \quad \text{---} \quad 4 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$\begin{array}{rcl}
 342 \text{ g C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} & \text{---} & 4 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} \\
 684 \text{ g C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} & \text{---} & x \\
 & & x = 8 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} & \text{---} & 1230 \text{ kJ} \\
 8 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} & \text{---} & y \\
 & & y = 9840 \text{ kJ}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 9840 \text{ kJ} & \text{---} & 100\% \\
 z & \text{---} & 80\% \\
 & & z = 7872 \text{ kJ}
 \end{array}$$

Uma reação de combustão é exotérmica, então a entalpia do processo é  $-7872 \text{ kJ}$ .

16.16) Alternativa B

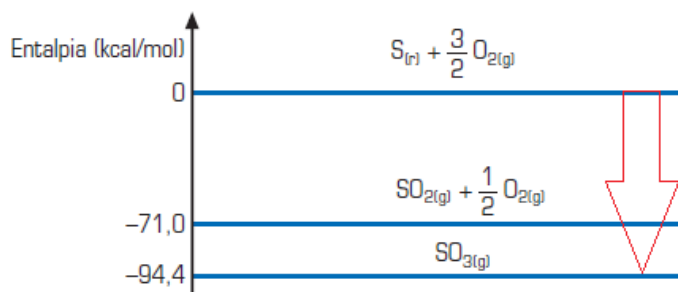
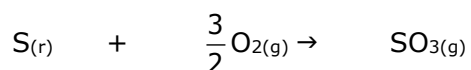
$$9 \text{ g} \cdot 4 = 36 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ mol H}_2\text{O} & \text{---} & 6 \text{ kJ} \\
 18 \text{ g H}_2\text{O} & \text{---} & 6 \text{ kJ} \\
 36 \text{ g H}_2\text{O} & \text{---} & x \\
 & & x = 12 \text{ kJ}
 \end{array}$$

Como é um processo exotérmico (libera calor), o valor da entalpia é de  $-12 \text{ kJ}$ .

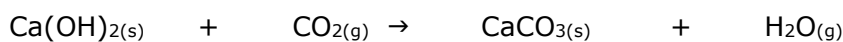
16.17) Alternativa B

A entalpia de formação requer os reagentes na forma de substâncias simples e no estado físico e alotrópico mais comum. A reação de formação do  $\text{SO}_3$  é:



A entalpia de formação do  $\text{SO}_{3(g)}$  é  $-94,4 \text{ kcal/mol}$ .

16.18) Alternativa C



-986,1	+	-393,5	-1206,9	-241,8
$\Sigma H_{\text{reagentes}}$		-1379,6	$\Sigma H_{\text{produtos}}$	-1448,7

$$\Delta H = \Sigma H_{\text{produtos}} - \Sigma H_{\text{reagentes}}$$

$$\Delta H = -1448,7 - (-1379,6)$$

$$\Delta H = -69,1 \text{ kJ}$$

16.19)

2 NaHCO <sub>3(s)</sub>	→	Na <sub>2</sub> CO <sub>3(s)</sub>	+	H <sub>2</sub> O <sub>(g)</sub>	+	CO <sub>2(g)</sub>
2 · -226,5		-270,3		-57,8		-94
$\Sigma H_{\text{reagentes}}$		-453	$\Sigma H_{\text{produtos}}$	-422,1		

$$\Delta H = \Sigma H_{\text{produtos}} - \Sigma H_{\text{reagentes}}$$

$$\Delta H = -422,1 - (-453)$$

$$\Delta H = +30,9 \text{ kJ}$$

$$2 \text{ mol NaHCO}_3 \quad \text{---} \quad 30,9 \text{ kJ}$$

$$2 \text{ mol NaHCO}_3 \quad \text{---} \quad x$$

$$x = 3,09 \text{ kJ}$$

Ocorre absorção de 3,09 kJ.

16.20)

a)

$$1 \text{ mol CH}_4 \quad \text{---} \quad 900 \text{ kJ}$$

$$16 \text{ g CH}_4 \quad \text{---} \quad 900 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ g CH}_4 \quad \text{---} \quad x$$

$$x = 56,25 \text{ kJ/g}$$

$$1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} \quad \text{---} \quad 1400 \text{ kJ}$$

$$46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH} \quad \text{---} \quad 1400 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH} \quad \text{---} \quad y$$

$$y = 30,43 \text{ kJ/g}$$

$$1 \text{ mol C}_8\text{H}_{18} \quad \text{---} \quad 5500 \text{ kJ}$$

$$114 \text{ g C}_8\text{H}_{18} \quad \text{---} \quad 5500 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ g C}_8\text{H}_{18} \quad \text{---} \quad z$$

$$z = 48,24 \text{ kJ/g}$$

O combustível que fornece maior quantidade de energia por unidade de massa é o metano.

b)

1 mol C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	—	1400 kJ
46 g C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	—	1400 kJ
x	—	34100 kJ

$$x = 1120,43 \text{ g}$$

### **QUI 6B aula 17**

17.01) Alternativa A

É uma reação endotérmica, pois absorve energia.

É considerada uma reação de formação, pois os reagentes são substâncias simples no seu estado alotrópico mais comum, formando uma substância composta.

17.02) Alternativa A

I. Incorreta. A energia E<sub>2</sub> refere-se à combustão do etanol.

II. Incorreta. O processo representado é a condensação.

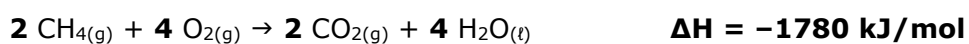
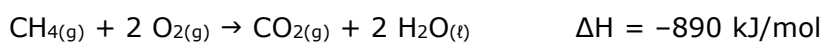
III. Incorreta. A formação do etanol libera energia, portanto é um processo exotérmico.

IV. Correta. E<sub>4</sub> representa a entalpia de combustão do etanol.

17.03) Alternativa B

32 g CH<sub>4</sub> = 2 mol CH<sub>4</sub>

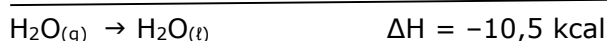
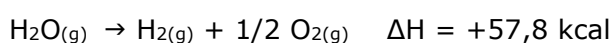
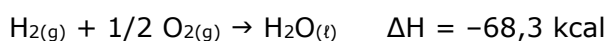
128 g O<sub>2</sub> = 4 mol O<sub>2</sub>



17.04) Alternativa C

I. H<sub>2</sub>(g) + 1/2 O<sub>2</sub>(g) → H<sub>2</sub>O(l) ΔH = -68,3 kcal (mantém)

II. H<sub>2</sub>(g) + 1/2 O<sub>2</sub>(g) → H<sub>2</sub>O(g) ΔH = -57,8 kcal (inverte)



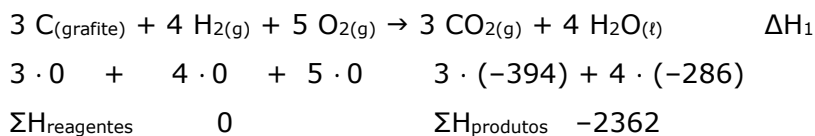


17.05) Alternativa C

- I. Correta. A entalpia depende apenas do estado inicial e final do processo.  
II. Correta. As equações termoquímicas podem ser somadas como se fossem equações matemáticas.  
III. Correta. É possível inverter uma equação termoquímica, mas o sinal da entalpia deve ser invertido.  
IV. Incorreta. Um processo termoquímico depende apenas do estado inicial e final do processo.

17.06) 28 (04 - 08 - 16)

01) Incorreta.



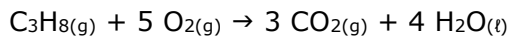
$$\Delta H_1 = \Sigma H_{\text{produtos}} - \Sigma H_{\text{reagentes}}$$

$$\Delta H_1 = -2363 - 0$$

$$\Delta H_1 = -2326 \text{ kJ}$$

02) Incorreta.

A combustão de 1 mol de propano produz 3 mol de CO<sub>2</sub> e 4 mol de H<sub>2</sub>O.



04) Correta.

Entalpia de formação do propano = ΔH<sub>2</sub>

$$\Delta H_2 = \Delta H_1 - \Delta H_3$$

$$\Delta H_2 = \Delta H_1 - \Delta H_3$$

$$\Delta H_2 = -2326 - (-2220)$$

$$\Delta H_2 = -126 \text{ kJ}$$

08) Correta.

A combustão do propano libera calor, portanto, é exotérmica.

16) Correta.

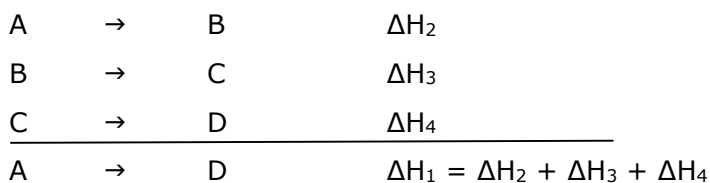
$$\Delta H_2 = \Delta H_1 - \Delta H_3$$

$$\Delta H_2 = \Delta H_1 - \Delta H_3$$

$$\Delta H_2 = -2362 - (-2220)$$

$$\Delta H_2 = -126 \text{ kJ}$$

17.07) Alternativa C

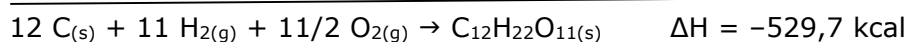
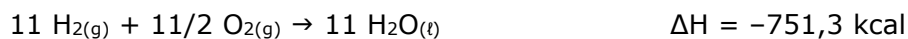
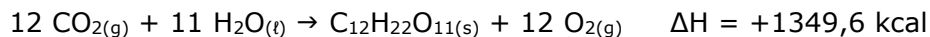
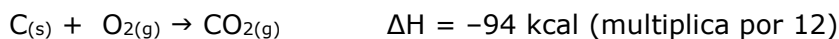
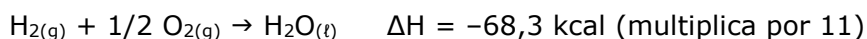
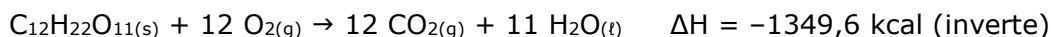
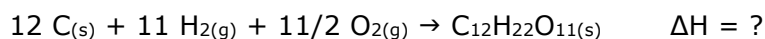


17.08) Alternativa C

A reação indica que para cada mol de H<sub>2</sub>O produzido, são liberados 242 kJ de energia.

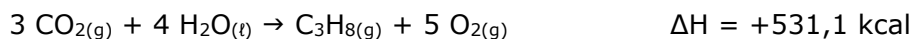
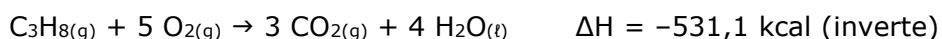
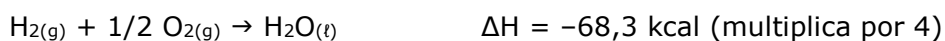
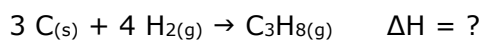
17.09) Alternativa C

A equação de formação da sacarose é:



17.10) Alternativa B

A equação de formação do propano é:



17.11) Alternativa D

A entalpia de reações químicas é medida na pressão de 1 atm, logo, a reação é endotérmica ( $\Delta H$  positivo) a pressão constante.

17.12) Alternativa A

Ambas as reações são exotérmicas, pois liberam calor e têm entalpia negativa.

A reação I é uma combustão incompleta, logo, libera menor quantidade de calor do que a reação II.

17.13) Alternativa B



Quando uma equação termoquímica é reduzida à metade, a entalpia reduz de forma proporcional.

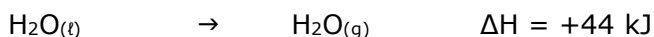


A inversão de uma equação termoquímica ocorre com a inversão do sinal da entalpia.



Ocorre absorção de 68315 cal.

17.14) Alternativa E



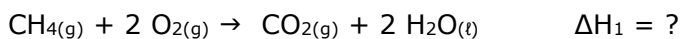
$$x \quad \quad \quad -242$$

$$\Sigma H_{\text{reagentes}} \quad x \quad \Sigma H_{\text{produtos}} \quad -242$$

$$\Delta H = \Sigma H_{\text{produtos}} - \Sigma H_{\text{reagentes}}$$

$$44 = -242 - x$$

$$x = -286 \text{ kJ}$$



$$-75 \quad + 2 \cdot 0 \quad \quad -393 + 2 \cdot (-286)$$

$$\Sigma H_{\text{reagentes}} \quad -75 \quad \Sigma H_{\text{produtos}} \quad -965$$

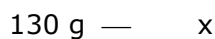
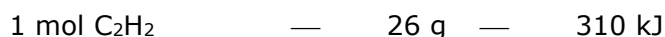
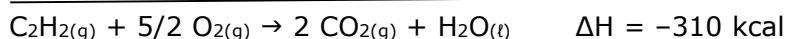
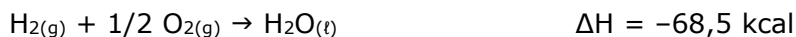
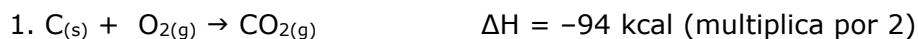
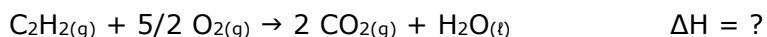
$$\Delta H_1 = \Sigma H_{\text{produtos}} - \Sigma H_{\text{reagentes}}$$

$$\Delta H_1 = -965 + 75$$

$$\Delta H_1 = -890 \text{ kJ}$$

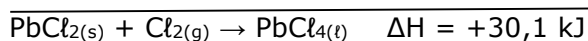
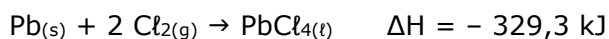
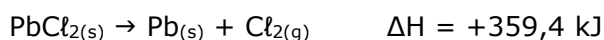
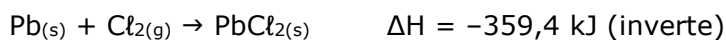
17.15) Alternativa B

A equação de combustão do acetileno é:

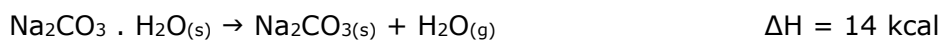
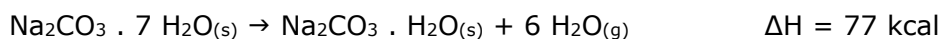
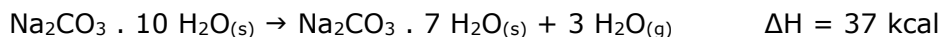
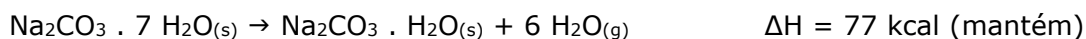
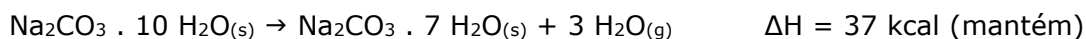


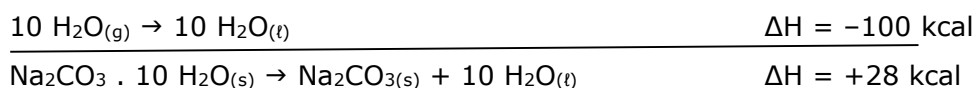
$$x = 1550 \text{ kJ}$$

17.16) Alternativa A

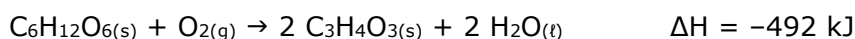
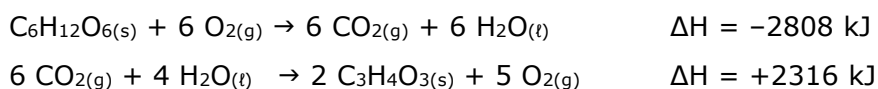
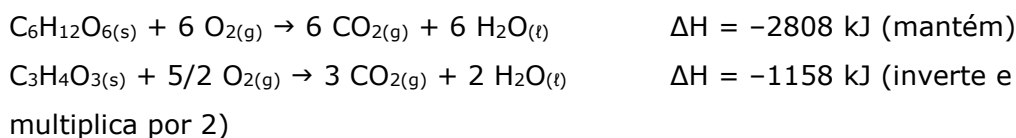
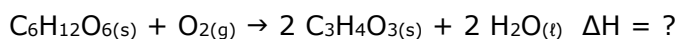


17.17) Alternativa C





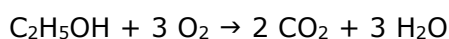
17.18) Alternativa A



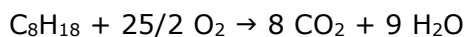
Ocorre a liberação de 492 kJ.

17.19)

a)

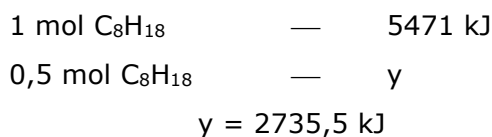
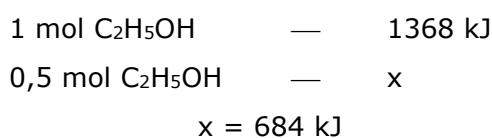


ou



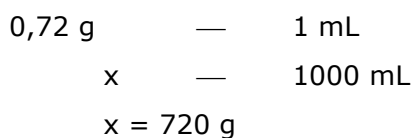
b)

1 mol dessa gasolina possui 0,5 mol de etanol e 0,5 mol de octano.



Energia total = 684 + 2735,5 = 3419,5 kJ

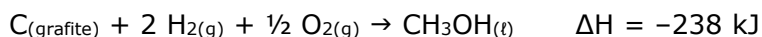
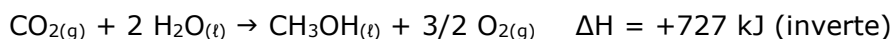
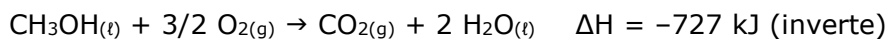
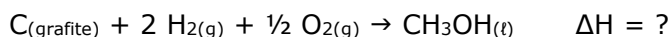
c)



$$\begin{array}{rcl}
 80,1 \text{ g gasolina} & \text{---} & 3419,5 \text{ kJ} \\
 720 \text{ g gasolina} & \text{---} & y \\
 & & y = 30737 \text{ kJ}
 \end{array}$$

17.20)

Equação de formação do etanol



### **QUI 6B aula 18**

18.01) Alternativa D



Reagentes =  $(N \equiv N) + 3 \cdot (H - H)$

$$x + 3 \cdot (435) = +(x + 1305) \text{ kJ}$$

O processo de quebra das ligações é endotérmico

Produtos =  $6 \cdot (N - H)$

$$6 \cdot (390) = -2340 \text{ kJ}$$

O processo de formação das ligações é exotérmico

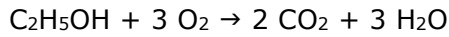
$$-90 = x + 1305 - 2340$$

$$x = 945 \text{ kJ}$$

18.02) Alternativa A

É um processo endotérmico, pois a ruptura de ligações covalentes (intramoleculares) requer absorção de energia.

18.03) Alternativa A



$$\text{Reagentes} = 5 \cdot (\text{C} - \text{H}) + 1 \cdot (\text{C} - \text{C}) + 1 \cdot (\text{C} - \text{O}) + 1 \cdot (\text{O} - \text{H}) + 3 \cdot (\text{O} = \text{O})$$

$$5 \cdot (415) + 1 \cdot (350) + 1 \cdot (360) + 1 \cdot (464) + 3 \cdot (494) = +4731 \text{ kJ}$$

O processo de quebra das ligações é endotérmico

$$\text{Produtos} = 4 \cdot (\text{C} = \text{O}) + 6 \cdot (\text{O} - \text{H})$$

$$4 \cdot (710) + 6 \cdot (464) = -5624 \text{ kJ}$$

O processo de formação das ligações é exotérmico

$$\Delta H = +4713 - 5624$$

$$\Delta H = -893 \text{ kJ/mol}$$

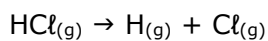
$$1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} \quad \text{---} \quad 893 \text{ kJ}$$

$$10 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} \quad \text{---} \quad x$$

$$x = 8930 \text{ kJ}$$

18.04) Alternativa E

A energia de ligação é indicada na reação que mostra a quebra de uma ligação covalente entre o H e Cl.



18.05) Alternativa C

Existem 3 ligações P - H na molécula de PH<sub>3</sub>, logo:

$$9,6 \cdot 10^2 \text{ kJ} : 3 = 3,2 \cdot 10^2 \text{ kJ}$$

A ligação P - H tem uma energia de  $3,2 \cdot 10^2 \text{ kJ}$ .

18.06) Alternativa D

Quando ocorre a passagem do estado sólido para o líquido:

Aumenta a energia do sistema = aumenta a entalpia

Aumenta o grau de desorganização do sistema = aumenta a entropia

18.07)

a) espontânea

b) equilíbrio

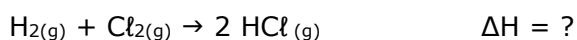
c) não espontânea

18.08)

a) Entropia

b) Espontaneidade de uma reação

18.09) Alternativa A



$$\text{Reagentes} = (\text{H} - \text{H}) + (\text{Cl} - \text{Cl})$$

$$436 + 243 = +679 \text{ kJ}$$

O processo de quebra das ligações é endotérmico

$$\text{Produtos} = 2 \cdot (\text{H} - \text{Cl})$$

$$2 \cdot (432) = -864 \text{ kJ}$$

O processo de formação das ligações é exotérmico

$$\Delta H = +679 - 864$$

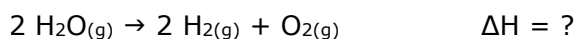
$$\Delta H = -185 \text{ kJ}$$

$$2 \text{ mol HCl} \quad \text{---} \quad -185 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol HCl} \quad \text{---} \quad x$$

$$x = -92,5 \text{ kJ}$$

18.10) Alternativa A



$$\text{Reagentes} = 4 \cdot (\text{H} - \text{O})$$

$$4 \cdot (460) = +1840 \text{ kJ}$$

O processo de quebra das ligações é endotérmico

$$\text{Produtos} = 2 \cdot (\text{H} - \text{H}) + (\text{O} = \text{O})$$

$$2 \cdot (436) + (490) = -1362 \text{ kJ}$$

O processo de formação das ligações é exotérmico

$$\Delta H = +1840 - 1362$$

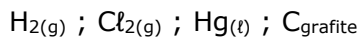
$$\Delta H = +478 \text{ kJ}$$



$$\begin{array}{rcl}
 2 \text{ mol H}_2\text{O} & \text{---} & 478 \text{ kJ} \\
 1 \text{ mol H}_2\text{O} & \text{---} & x \\
 x & = & 239 \text{ kJ}
 \end{array}$$

#### 18.11) Alternativa C

Substâncias que possuem entalpia padrão igual a zero são substâncias simples, no estado físico e alotrópico mais comum, logo:



#### 18.12) Alternativa A

$$\text{Reagentes} = 4 \cdot (\text{C} - \text{H}) + (\text{C} = \text{C}) + (\text{Cl} - \text{Cl})$$

$$4 \cdot (412) + 612 + 242 = +2502 \text{ kJ}$$

O processo de quebra das ligações é endotérmico

$$\text{Produtos} = 4 \cdot (\text{C} - \text{H}) + (\text{C} - \text{C}) + 2 \cdot (\text{C} - \text{Cl})$$

$$4 \cdot (412) + 348 + 2 \cdot (338) = -2672 \text{ kJ}$$

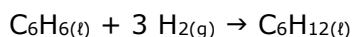
O processo de formação das ligações é exotérmico

$$\Delta H = +2502 - 2672$$

$$\Delta H = -170 \text{ kJ}$$

#### 18.13) Alternativa E

A entropia será negativa quando o sistema ficar mais organizado.



Como existe um menor número de moléculas nos produtos, o sistema tende a uma organização maior.

#### 18.14) Alternativa D

Em um sistema que atinge o equilíbrio  $\Delta G = 0$

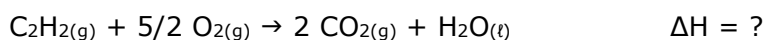
$$\Delta G = \Delta H - \Delta S \cdot T$$

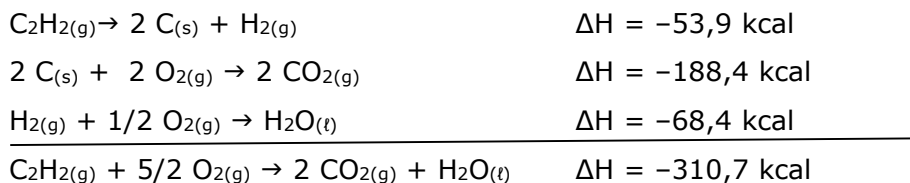
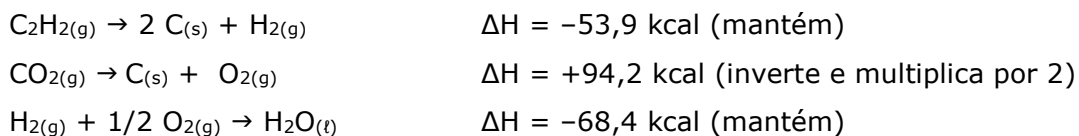
$$0 = 10700 - 11,4T$$

$$T = 938,6 \text{ K}$$

#### 18.15) Alternativa B

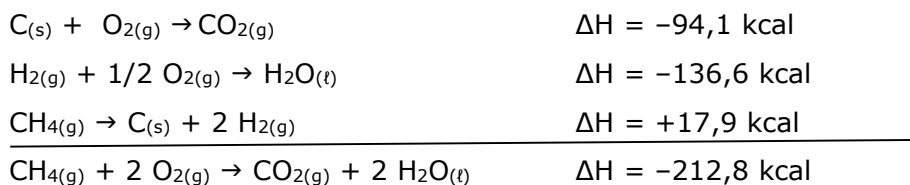
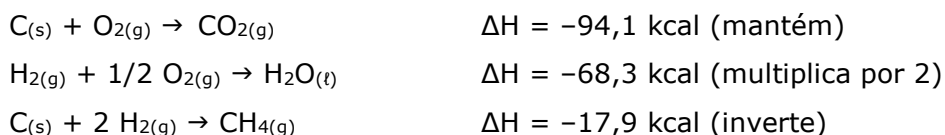
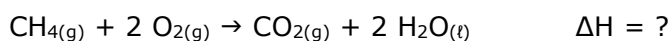
A equação de combustão do acetileno é:





### 18.16) Alternativa C

A equação de combustão do metano é:



$$\begin{array}{rclcl} 1 \text{ mol CH}_4 & \text{---} & 16 \text{ g} & \text{---} & 212,8 \text{ kcal} \\ & & 1,6 \cdot 10^6 \text{ g} & \text{---} & x \\ & & & & x = 2,1 \cdot 10^7 \text{ kJ} \end{array}$$

### 18.17) Alternativa A

O cálculo da entalpia pode ser feito apenas com as ligações que foram rompidas e formadas.

$$\text{Reagentes} = (\text{C} = \text{O}) + (\text{H} - \text{H})$$

$$745 + 436 = +1181 \text{ kJ}$$

O processo de quebra das ligações é endotérmico

$$\text{Produtos} = (\text{C} - \text{H}) + (\text{C} - \text{O}) + (\text{O} - \text{H})$$

$$413 + 358 + 463 = -1234 \text{ kJ}$$

O processo de formação das ligações é exotérmico

$$\Delta H = +1181 - 1234$$

$$\Delta H = -53 \text{ kJ}$$

18.18) Alternativa B

O cálculo da entalpia pode ser feito apenas com as ligações que foram rompidas e formadas.

$$\text{Reagentes} = (\text{C} = \text{C}) + (\text{H} - \text{H})$$

$$612 + 436 = +1048 \text{ kJ}$$

O processo de quebra das ligações é endotérmico

$$\text{Produtos} = (\text{C} - \text{C}) + 2 \cdot (\text{C} - \text{H})$$

$$348 + 2 \cdot (412) = -1172 \text{ kJ}$$

O processo de formação das ligações é exotérmico

$$\Delta H = +1048 - 1172$$

$$\Delta H = -124 \text{ kJ}$$

18.19)

$$\text{H} - \text{H} \quad x \text{ kJ}$$

$$\text{H} - \text{Cl} \quad x \text{ kJ}$$

$$\text{Cl} - \text{Cl} \quad y \text{ kJ}$$

Como a reação é exotérmica, a energia liberada pela formação das ligações nos produtos é maior que a energia absorvida pela quebra das ligações dos reagentes.



$$x + y < x + x$$

$$y < x$$

A energia de ligação Cl - Cl é menor que a energia de ligação H - H e H - Cl.

18.20)

a)

$$\text{Reagentes} = 4 \cdot (\text{N} - \text{H}) + (\text{N} - \text{N}) + (\text{O} = \text{O})$$

$$4 \cdot (389) + 163 + 498 = +2217 \text{ kJ}$$

O processo de quebra das ligações é endotérmico

$$\text{Produtos} = (\text{N} \equiv \text{N}) + 4 \cdot (\text{H} - \text{O})$$

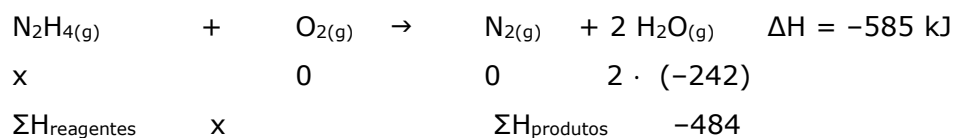
$$946 + 4 \cdot (464) = -2802 \text{ kJ}$$

O processo de formação das ligações é exotérmico

$$\Delta H = +2217 - 2802$$

$$\Delta H = -585 \text{ kJ}$$

b)



$$\Delta H = \Sigma H_{\text{produtos}} - \Sigma H_{\text{reagentes}}$$

$$-585 = -484 - x$$

$$x = 101 \text{ kJ}$$

### **QUI 6C aula 16**

16.01) Alternativa C

O etóxi-etano tem fórmula estrutural  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  e seu isômero de função é um álcool.



16.02) Alternativa D

Pode apresentar isomeria de posição (posições orto, meta e para) e também isomeria de função (é possível formar um álcool ligando o grupo OH no metil ligado ao anel).

16.03) Alternativa E

Compostos diferentes que possuem a mesma fórmula molecular são chamados de isômeros. O nome do fenômeno é isomeria.

16.04)

a) isomeria plana de função

b) isomeria plana de cadeia

c) isomeria plana de posição

d) isomeria plana de compensação (metameria)

e) isomeria plana de tautomeria

16.05) Alternativa D

Álcool etílico/éter dietílico (álcool/éter) = isomeria de função

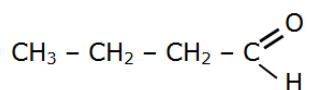
Butanal/metilpropanal (cadeia normal/cadeia ramificada) = isomeria de cadeia

16.06) Alternativa D

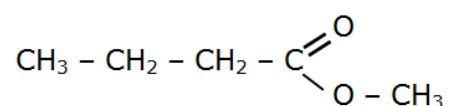
O 1-butanol (álcool) tem fórmula molecular  $C_4H_{10}O$ . O etóxi-etano tem a mesma fórmula molecular e pertence à função éter, portanto, um isômero de função.

16.07) Alternativa B

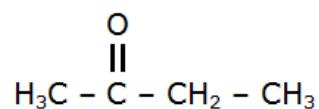
01 - butanal -  $C_4H_8O$



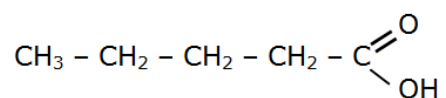
02 - butanoato de metila -  $C_5H_{10}O$



03 - butanona -  $C_4H_{10}O$



04 - ácido butanoico -  $C_5H_{10}O$



16.08) Alternativa B

Etilamina



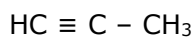
Dimetilamina



Apresentam isomeria de compensação (metameria).

16.09) 33 (01 - 32)

Alcino



Alcadieno



01) Correta.

Ambos os compostos apresentam 4 átomos de hidrogênio.

02) Incorreta.

São isômeros de posição, pois a ligação pi muda de posição.

04) Incorreta.

Ambos os compostos apresentam 8 ligações covalentes.

08) Incorreta.

São isômeros de posição, pois a ligação pi muda de posição.

16) Incorreta.

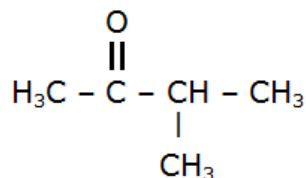
São isômeros de posição, pois a ligação pi muda de posição.

32) Correta.

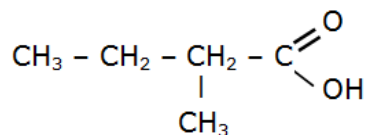
Apresentam formas estruturais diferentes.

16.10) Alternativa E

O composto 3-metil-2-butanona apresenta fórmula molecular  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$  e fórmula estrutural:

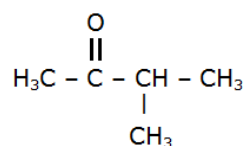


É isômero funcional do 2-metil-butanal.

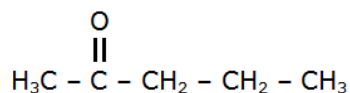


16.11) Alternativa E

O composto 3-metil-2-butanona apresenta fórmula molecular  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$  e fórmula estrutural:



É isômero de cadeia da 2-pentanona.



16.12) Alternativa C

Um alcano só pode ser isômero de outro alcano, podendo apresentar isomeria de cadeia ou posição.

16.13) Alternativa E

- propanal e prop-1-en-1-ol  $\Rightarrow$  tautomeria
- etóxi-etano e metóxi-propano  $\Rightarrow$  isomeria de compensação
- 1-hidróxi-2-etilbenzeno e 1-hidróxi-3-etilbenzeno  $\Rightarrow$  isomeria de posição
- 1-hidróxi-2-n-propil-benzeno e 3-fenilpropan-1-ol  $\Rightarrow$  isomeria de função
- cicloexano e metilciclopentano  $\Rightarrow$  isomeria de cadeia

16.14) 13 (01 - 04 - 08)

01) Correta.

Todas as estruturas apresentam fórmula molecular  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ .

02) Incorreta.

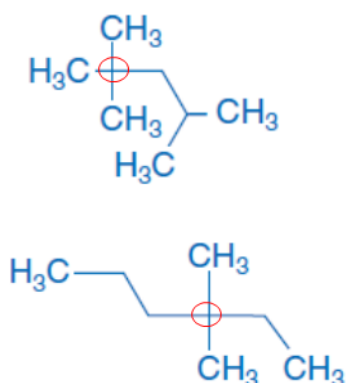
O composto I é 2,2,4-trimetil-pentano

04) Correta.

Os compostos I e IV representam o mesmo composto químico.

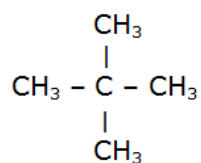
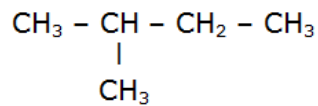
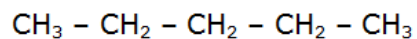
08) Correta.

Os compostos I e II apresentam carbono quaternário.



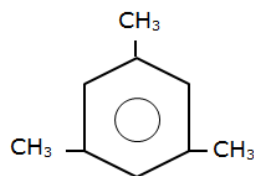
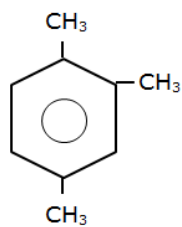
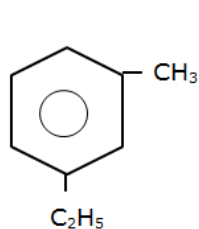
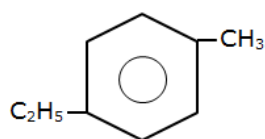
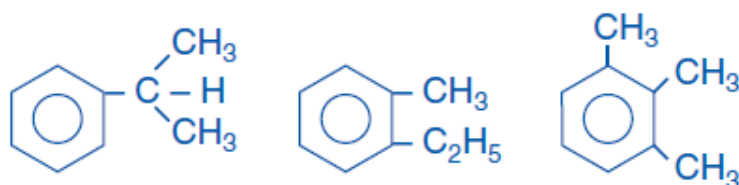
16.15) Alternativa B

São possíveis 3 isômeros planos:

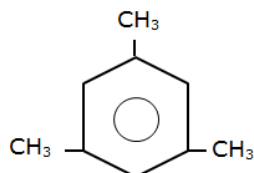
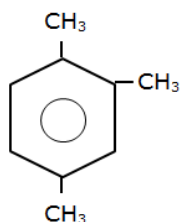
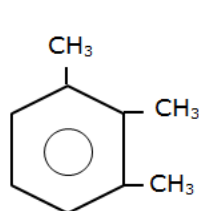


16.16) 54 (02 - 04 - 16 - 32)

01) Incorreta. Existe um total de 7 isômeros.

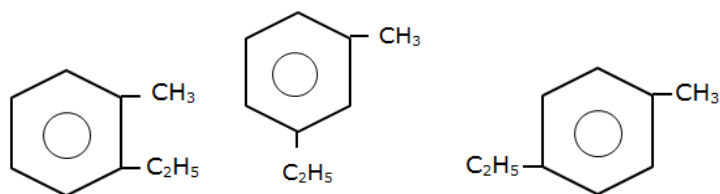


02) Correta. Existem 3 isômeros de posição do trimetilbenzeno (1,2,3/1,2,4/1,3,5)



04) Correta. Existem 3 isômeros de posição do metiletilbenzeno (orto, meta e para).





08) Incorreta. Não existe isômero de posição para o isopropilbenzeno.

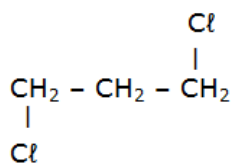
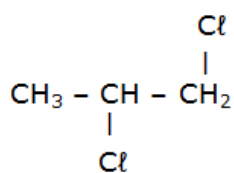
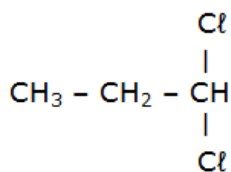
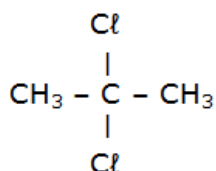
16) Correta. Existem mais 7 isômeros planos, além do propilbenzeno.

32) Correta. O propilbenzeno possui fórmula molecular  $C_9H_{12}$ .

64) Incorreta. O trimetilbenzeno possui fórmula  $C_9H_{12}$ .

16.17) Alternativa C

Existe um total de 4 isômeros para a fórmula  $C_3H_6Cl_2$ .



16.18) F, F, F, V, V

(F) Isômeros de cadeia pertencem à mesma função orgânica.

(F) Isômeros planos precisam ter a mesma fórmula molecular, mas estruturas planas diferentes.

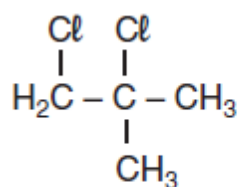
(F) Isômeros espaciais apresentam a mesma fórmula plana e diferentes fórmulas espaciais.

(V) A metameria ocorre com a mudança de posição do heteroátomo na cadeia carbônica.

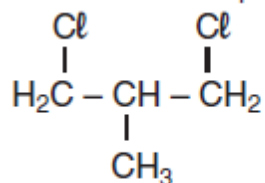
(V) Isômeros de posição possuem mesma função orgânica, mesma cadeia principal, mas diferem na posição de ligantes.

16.19)

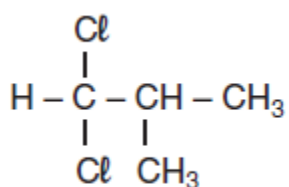
São 3 isômeros.



1,2-diclorometilpropano



1,3-diclorometilpropano



1,1-diclorometilpropano

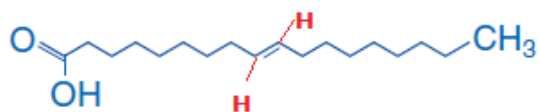
16.20)

- a) ácido etanoico (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>)
- b) propano
- c) butano
- d) Função cetona

### **QUI 6C aula 17**

17.01) Alternativa D

Apenas a estrutura III está na configuração trans.

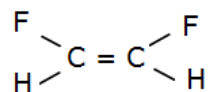


17.02) Alternativa C

A ligação indicada por 3 é responsável pelo composto apresentar isomeria espacial geométrica cis-trans.

17.03) Alternativa A

Apenas 1 tipo de halogênio é necessário para o composto apresentar isomeria geométrica.

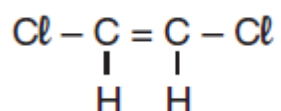


17.04) Alternativa A

A substância que apresenta isomeria espacial é  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{C}_2\text{H}_5$ , devido à presença dos ligantes diferentes nos carbonos que fazem dupla ligação.

17.05) Alternativa C

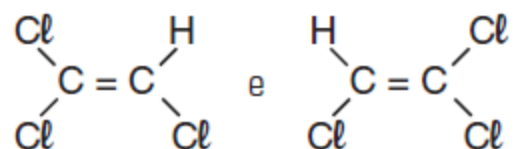
A única estrutura que apresenta isomeria geométrica é:



Está na forma cis, pois dois ligantes iguais estão no mesmo plano.

17.06) Alternativa A

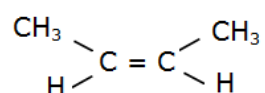
Os compostos que não apresentam isomeria apresentam dois ligantes iguais no mesmo carbono.



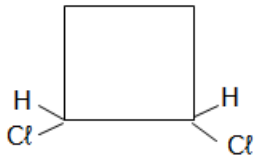
17.07) Alternativa A

Os compostos que apresentam isomeria geométrica são o I e IV.

I) 2-buteno

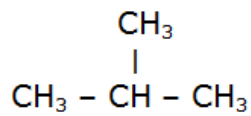
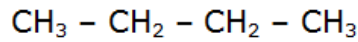


IV) 1,2-dicloro-butano



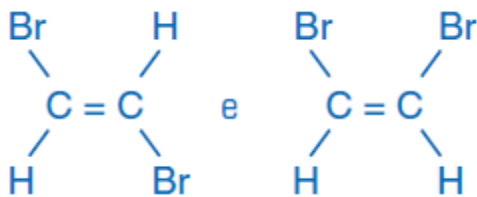
17.08) Alternativa E

3 e 4 são isômeros de cadeia:



17.09) Alternativa B

(2) isômeros geométricos (cis-trans)



(1) isômeros estruturais (de cadeia)



(3) não são isômeros (não possuem a mesma fórmula molecular)

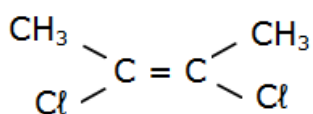


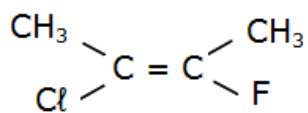
(4) isômeros funcionais (éter e álcool)



17.10) Alternativa D

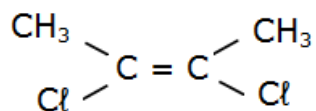
Os compostos III e IV são os únicos que apresentam isomeria geométrica, pois possuem ligantes diferentes no mesmo carbono que faz a dupla ligação.



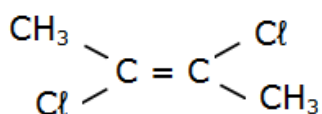


17.11) Alternativa A

O composto que apresenta isomeria geométrica cis-trans é o 2,3-dicloro-2-buteno.



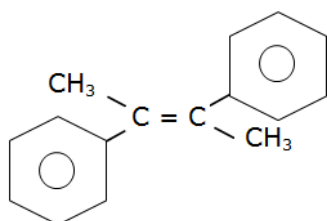
Cis-2,3-dicloro-2-buteno



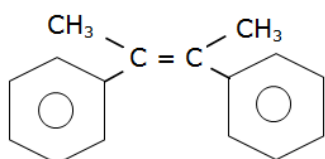
Trans-2,3-dicloro-2-buteno

17.12) Alternativa B

O 1,2-difenil-eteno pode apresentar-se na forma de dois isômeros:



Trans-1,2-difenil-eteno

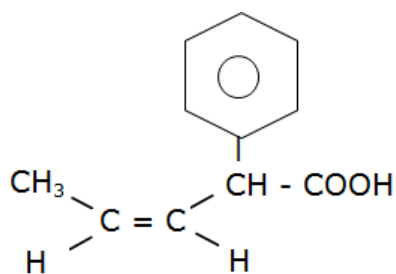


Cis-1,2-difenil-eteno

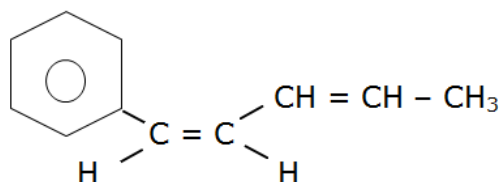
17.13) Alternativa E

Os compostos que podem apresentar isomeria cis-trans são o II e IV.

II) 2-fenil-3-pentenoico



IV) 1-fenilpentadieno-1,3



17.14) V, F, F, F, V

(V) O geranial é o isômero E (os dois grupos de maior massa molar em planos opostos) e o neral é o isômero Z (os dois grupos de maior massa molar em mesmo plano).

(F) O geranial e o neral têm fórmula molecular  $C_{10}H_{16}O$ .

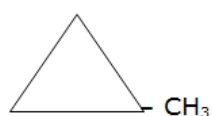
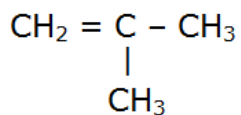
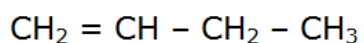
(F) O geranial e o neral apresentam carbonila na extremidade, caracterizando a função aldeído.

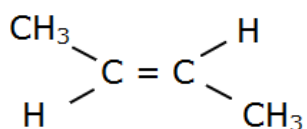
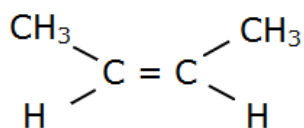
(F) Apresentam isomeria geométrica.

(V) Apresentam uma dupla ligação conjugada a uma carbonila.

17.15) Alternativa C

Apresenta 6 isômeros planos e geométricos





17.16) Alternativa B

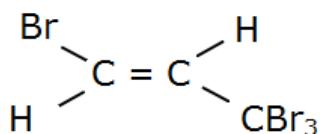
São isômeros planos de posição, pois diferem quanto à posição dos ligantes no ciclo. (posição 1,2 e posição 1,3).

17.17) Alternativa D

Y e Z são isômeros planos de posição, pois diferem quanto à posição dos ligantes no ciclo.

17.18) Alternativa B

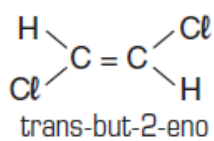
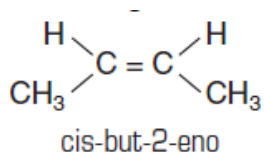
São necessários 3 carbonos no mínimo para a estrutura apresentar isomeria geométrica:



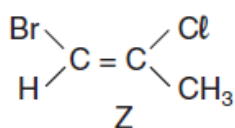
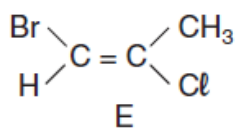
17.19)

a) isomeria geométrica

b)



17.20)



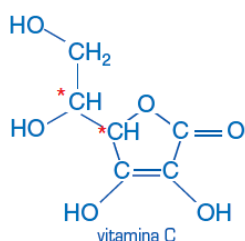
## **QUI 6C aula 18**

18.01) Alternativa D

São isômeros ópticos e apresentam diferenças na configuração espacial das moléculas.

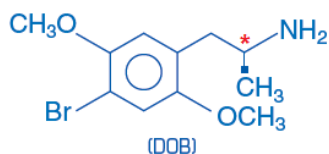
18.02) Alternativa D

Apenas a vitamina C apresenta isomeria óptica, pois existem 2 carbonos quirais na estrutura.



18.03) Alternativa D

A estrutura apresenta atividade óptica, pois tem carbono quiral.



18.04) Alternativa D

Para uma espécie ter isomeria óptica é necessário que possua assimetria molecular.

18.05) 49 (01 - 16 - 32)

01) Correta.

Possuem a mesma fórmula molecular, mas estruturas diferentes.

02) Incorreta.

Não possui carbono quiral, portanto não tem atividade óptica.

04) Incorreta.

O composto B é um álcool primário, pois o grupo OH está ligado a um carbono primário.

08) Incorreta.

A e B são isômeros de cadeia.

16) Correta.

São enantiômeros, sendo um o levogiro e outro dextrogiro.

32) Correta.

A e C são isômeros de posição, pois ocorre a variação do grupo OH.



64) Incorreta.

E é um álcool secundário, pois o grupo OH está ligado a um carbono secundário.

18.06) Alternativa D

Os compostos não apresentam isomeria geométrica (cis-trans), pois não apresentam dupla ligação ou ciclo.

18.07) 24 (08 – 16)

01) Incorreta.

Em I, os compostos não são isômeros, pois têm fórmula molecular diferente.

02) Incorreta.

Não existe assimetria molecular nos compostos.

04) Incorreta.

Em II, uma amina é primária e outra secundária.

08) Correta.

Ocorre mudança na posição do grupo OH entre as estruturas, caracterizando isomeria de posição.

16) Correta.

Em IV existe tautomeria, pois ocorre a interconversão entre uma cetona e um enol.

32) Incorreta.

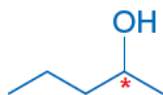
Em IV, os compostos apresentados são a propanona e o 2-propenol.

64) Incorreta.

Em V, existe isomeria plana de compensação, pois ocorre a mudança do heteroátomo na cadeia principal.

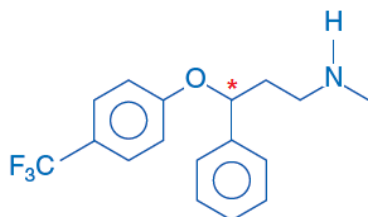
18.08) Alternativa A

O álcool da equação (1) apresenta um carbono assimétrico.



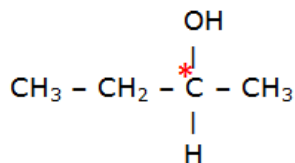
18.09) Alternativa C

A molécula apresenta um carbono quiral (assimétrico).



18.10) Alternativa B

O 2-butanol apresenta atividade óptica, devido à presença de um carbono assimétrico.



18.11) Alternativa B

1. Incorreta. Um par de enantiômeros pode ser separado.
2. Incorreta. Os compostos apresentados são isômeros ópticos, pois um é a imagem especular do outro.
3. Correta. Os compostos são isômeros ópticos e podem ser diferenciados pelo desvio da luz plano polarizada de um polarímetro.
4. Correta. Os compostos apresentados são um par de enantiômeros (imagens especulares) e cada um desvia a luz plano polarizada para um sentido.
5. Correta. O levogiro desvia a luz plano polarizada para a esquerda, enquanto o dextrogiro desvia a luz plano polarizada para a direita.

18.12) Alternativa A

Carbono 1 = híbrido  $sp^3$ , 4 ligações covalentes simples.

Carbono 2 = assimétrico, 4 ligantes diferentes.

Carbono 3 = híbrido  $sp^2$ , uma ligação dupla e duas ligações simples.

18.13) Alternativa C

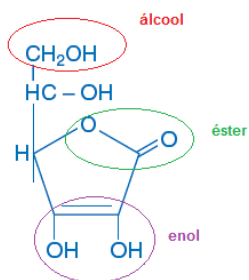
Para a substância apresentar atividade óptica, necessita apresentar assimetria molecular, que pode acontecer sem a presença de um carbono assimétrico.

18.14) F, F, V, F, V

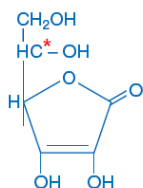
(F) apresenta insaturações em sua cadeia.

(F) apresenta grupos OH em sua estrutura, o que aumentam a solubilidade da vitamina C na água.

(V) Apresenta as funções álcool, enol e éster.



(F) Apresenta apenas um grupo hidroxila ligado ao carbono assimétrico.



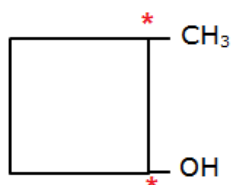
(V) Os grupos hidroxila ligados na estrutura aumentam a solubilidade da vitamina C na água.

18.15) Alternativa C

O par II apresenta imagens especulares não sobreponíveis, caracterizando um par de enantiômeros.

18.16) Alternativa C

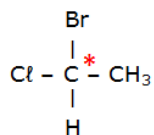
O 2-metil-ciclobutanol apresenta isomeria geométrica (devido ao ciclo e os ligantes) e isomeria óptica.



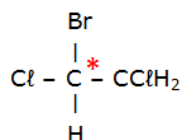
18.17) Alternativa D

Os compostos que apresentam isomeria óptica são os que possuem assimetria molecular, neste caso, com presença de carbono assimétrico:

I.



III.



18.18) 15 (01 - 04 - 08)

01) Correta.

D apresenta carbono assimétrico (isomeria óptica) e B apresenta isomeria geométrica (cis-trans)

02) Incorreta.

H não apresenta isomeria geométrica pois os ligantes presentes no carbono insaturados são iguais.

04) Correta.

D e F apresentam carbono assimétrico, logo, têm isomeria óptica.

08) Correta.

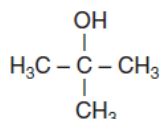
B e E apresentam isomeria geométrica do tipo cis-trans.

16) Incorreta.

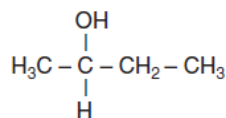
A possui dois ligantes iguais no carbono insaturado, logo, não tem isomeria geométrica.

18.19)

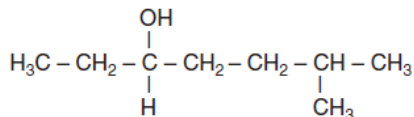
a)



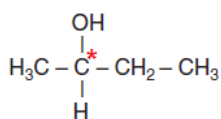
b)

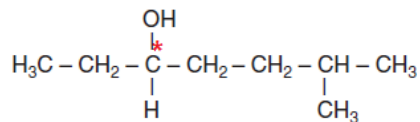


c)



d) os compostos presentes em b e c.

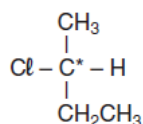




18.20)

a) Um carbono que faz 4 ligações simples com ligantes diferentes.

b)



c) O composto II, pois possui assimetria molecular.

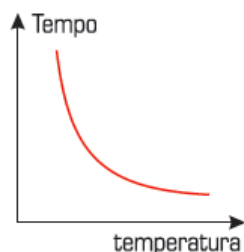
d)

Número do Composto	Número de Isômeros
II	2 ativos (d e l) 1 inativo (racêmico)

### **QUI 6D aula 16**

16.01) Alternativa A

Como a temperatura aumenta a rapidez das reações químicas, diminui o tempo em que ocorrer. O gráfico que melhor representa essa diminuição é:



16.02) Alternativa D

A fruta apodrecerá mais rapidamente se estiver aos pedaços (maior superfície de contato) e exposta ao sol (maior temperatura).

16.03) Alternativa C

Quando um alimento não é guardado na geladeira, está exposto a temperaturas mais altas, que aceleram o crescimento bacteriano e reações de decomposição. A exposição ao ar também é fator que determinará a deterioração mais rápida do leite, portanto, os fatores II, III e V são razões relacionadas.

16.04) Alternativa E

A esponja de aço incendeia rapidamente, pois sua superfície de contato é maior que em uma lâmina de aço.

16.05) Alternativa B

II – menor superfície de contato e temperatura mais baixa = mais lento

I – menor superfície de contato e temperatura mais alta = médio

III – maior superfície de contato e temperatura mais alta = mais rápido

16.06) Alternativa E

I. Correta.

O aumento da temperatura irá acelerar a reação.

II. Incorreta.

A diminuição da concentração irá diminuir a velocidade da reação.

III. Correta.

O aumento da superfície de contato do ferro irá aumentar a velocidade da reação.

16.07) Alternativa D

A madeira em lascas possui maior superfície de contato e irá reagir mais rápido.

16.08) Alternativa E

O aumento da temperatura irá aumentar o grau de agitação do sistema, aumentando assim os choques efetivos dos reagentes.

16.09) Alternativa E

A Regra de **Van't Hoff** indica que quando ocorre o aumento em 10°C no sistema, a velocidade da reação duplica.

16.10) Alternativa D

O número de bolhas observado será proporcional à velocidade da reação, quanto mais rápida for a reação, mais bolhas serão formadas.

II – menor superfície de contato e temperatura mais baixa = mais lento

I – menor superfície de contato e temperatura mais alta = médio

III – maior superfície de contato e temperatura mais alta = mais rápido

16.11) Alternativa D

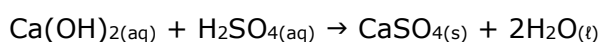
Para manter sua qualidade por maior tempo e evitar a decomposição acelerada, o consumidor deve armazenar a solução em geladeira (baixa temperatura) e em uma embalagem opaca (ao abrigo da luz).

#### 16.12) Alternativa A

O processo de deterioração será mais lento quando a superfície de contato for menor (peça inteira) e em uma menor temperatura (em nitrogênio líquido).

#### 16.13) Alternativa E

A reação que não sofre alteração de sua velocidade quando ocorre uma variação de pressão é a que não tem presença de gases nos reagentes.



#### 16.14) Alternativa B

A reação I é mais rápida do que a reação II, o que indica que a concentração do ácido na reação I é maior.

#### 16.15) Alternativa C

A temperatura do experimento 2 é maior que a temperatura do experimento 1, logo:  $V_2 > V_1$

A superfície de contato do experimento 4 é maior que a do experimento 3, logo:  $V_4 > V_3$

#### 16.16) Alternativa E

Quanto maior for o volume de ácido sulfúrico, maior a produção de  $\text{H}_2$ , logo, a curva 1 representa C (maior volume de ácido e maior temperatura) e a curva 2 representa D (maior volume de ácido e menor temperatura).

A curva 3 representa B (maior superfície de contato), enquanto a curva 4 representa A (menor superfície de contato).

#### 16.17) Alternativa B

O gráfico indica que a concentração inicial de  $\text{H}_2\text{O}_2$  é de 0,20 mol/L. Como a reação apresenta uma velocidade maior, a temperatura é superior a 20°C.

#### 16.18) 1) F 2)V 3)F 4)V

1) Falsa. O produto é embalado à vácuo para evitar o contato com o ar, que irá acelerar o processo de degradação.

2) Verdadeira. O antioxidante evita que o processo de oxidação do alimento.

3) Falsa. As reações de decomposição não são comuns em um produto que não está vencido. Quando colocado na geladeira, a temperatura do sistema é menor, diminuindo a velocidade das reações de decomposição (não apenas das endotérmicas).

4) Verdadeira. Se a embalagem estiver estufada, é um indício que ocorreu a formação de gás, proveniente de reações de decomposição do alimento.

16.19)

a)

$$V = \frac{\Delta m_{\text{H}_2\text{O}_2}}{\Delta t}$$

$$V = \frac{110 - 150}{4 - 2} = \left| \frac{-40}{2} \right| = 20 \text{ g/min}$$

b) O aumento da temperatura irá aumentar a velocidade da reação, pois a energia cinética média ficará maior, causando maior número de colisões efetivas no sistema.

16.20)

1) Aumentar a temperatura do sistema. Irá acelerar o processo de remoção da mancha, pois o aumento da temperatura aumenta a velocidade das reações.

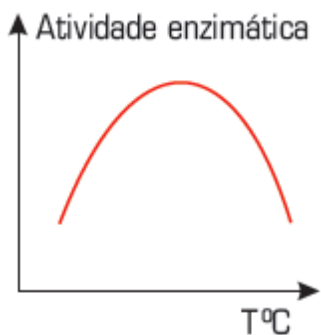
2) Aumentar a concentração do vinagre: a adição de maior quantidade de vinagre irá acelerar o processo de remoção de mancha, pois o aumento da concentração dos reagentes acelera as reações.

### **QUI 6D aula 17**

17.01) Alternativa D

O aumento da temperatura irá aumentar a atividade enzimática, até atingir o ponto ótimo (maior atividade enzimática). Após esse ponto, a enzima começa a diminuir sua atividade até sofrer desnaturação e perder sua função. O gráfico que melhor representa esse funcionamento é:





17.02) Alternativa D

A conversão catalítica dos gases poluentes formados no motor do carro, transformam os gases em  $N_2$  e  $CO_2$ .

17.03) Alternativa A

$CCl_2F_2 = 121 \text{ g/mol}$

1 molécula de  $CCl_2F_2$  libera 1 átomo de  $Cl$

121 g  $CCl_2F_2$  —  $6 \cdot 10^{23}$  átomos  $Cl$  liberados

$484 \cdot 10^6 \text{ g } CCl_2F_2$  — x

$$x = 2,4 \cdot 10^{30} \text{ átomos } Cl \text{ liberados}$$

1 átomo  $Cl$  —  $10^5$  moléculas  $O_3$

$2,4 \cdot 10^{30}$  átomos  $Cl$  — y

$$y = 2,4 \cdot 10^{35} \text{ moléculas } O_3$$

1 mol  $O_3$  — 48 g —  $6 \cdot 10^{23}$  moléculas  $O_3$

z —  $2,4 \cdot 10^{35}$  moléculas  $O_3$

$$x = 19,2 \cdot 10^{12} \text{ g} = 19,2 \cdot 10^6 \text{ toneladas}$$

17.04) Alternativa A

I. Correta. A velocidade de reação depende do número de colisões moleculares por unidade de tempo.

II. Correta. A velocidade da reação depende da energia cinética das moléculas que colidem entre si.

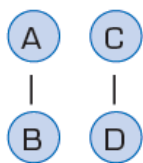
III. Correta. A velocidade depende da orientação com que as moléculas realizam a colisão.

17.05) Alternativa C

Uma reação que apresenta baixa energia de ativação deve acontecer muito rápido, podendo ser considerada como instantânea.

17.06) Alternativa A

A melhor orientação para A colidir com C e B colidir com D é:



17.07) Alternativa A

Os catalisadores diminuem a energia de ativação das reações.

17.08) Alternativa E

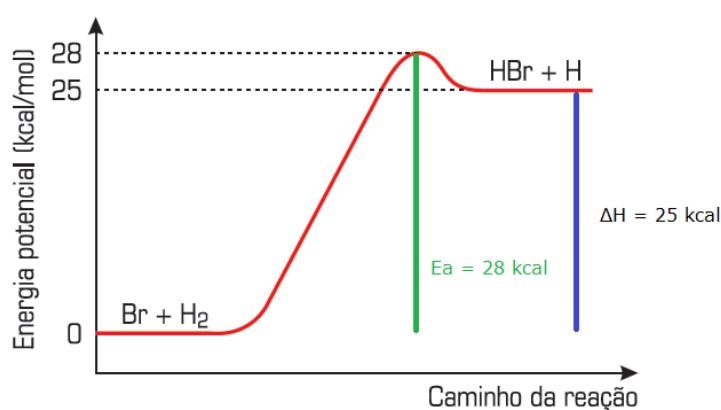
I. Correta. O dióxido de manganês acelera a reação e não é consumido no processo, portanto um catalisador.

II. Correta. A reação catalisada pode ser representada como  $2 \text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} \xrightarrow{\text{MnO}_{2(\text{s})}} 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{O}_{2(\text{g})}$

III. Correta. Como o dióxido de manganês atua como catalisador, irá diminuir a energia de ativação da reação.

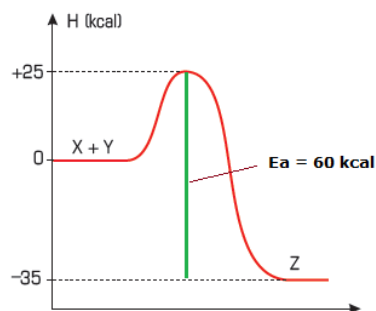
IV. Correta. É uma catálise heterogênea porque o estado físico do catalisador é diferente do estado físico do reagente.

17.09) Alternativa D



17.10) Alternativa A

A energia de ativação  $Z \rightarrow X + Y$  é de 60 kcal.



17.11) Alternativa D

A reação é exotérmica porque libera calor para o sistema. O atrito gerado quando o fósforo é riscado ultrapassa a energia de ativação e faz a reação acontecer.

17.12) 03 (01 – 02)

01) Correta. A curva I refere-se à reação não catalisada e a curva II à curva catalisada.

02) Correta. A reação II é a reação catalisada, portanto, é a mais rápida.

04) Incorreta. A adição de catalisar não altera o valor do  $\Delta H$ .

08) Incorreta. O complexo ativado da curva I possui maior energia que o da curva II.

16) Incorreta. A adição de catalisador não altera a entalpia do sistema.

17.13) Alternativa E

O catalisador tem como função diminuir a energia de ativação da reação, que passa a ser b. A entalpia do processo ( $\Delta H$ ) não sofre influencia do catalisador.

17.14) Alternativa E

I. Correta.

A etapa lenta define a velocidade da reação.

$$V = k \cdot [N_2O_2] \cdot [O_2]$$

II. Correta.

Os metais utilizados atuam como catalisadores, diminuindo a energia de ativação da reação e aumentando sua velocidade.

III. Correta.

Os catalisadores estão em um estado físico diferente dos reagentes, portanto, é um catálise heterogênea.

17.15) Alternativa D

O íon iodeto ( $I^-$ ) atua como catalisador na reação, pois participa da reação e não é consumido. O íon hipiodito ( $IO^-$ ) aparece como intermediário na reação, sendo consumido na segunda etapa.

17.16) Alternativa B

O **experimento II** é o mais rápido, pois acontece na maior temperatura, na presença de catalisador e com a concentração mais alta  $\Rightarrow$  **C1**

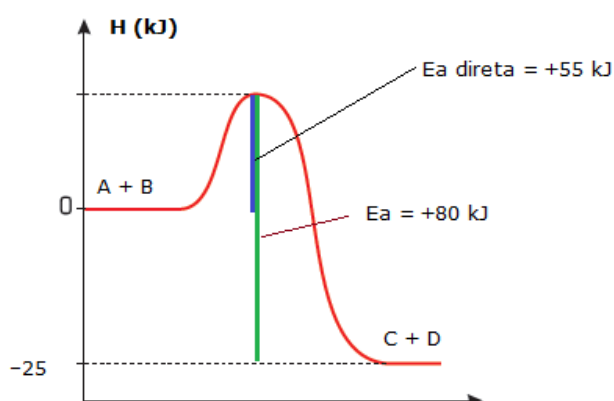
O **experimento III** acontece nas mesmas condições que o experimento II, porém, não tem catalisador, logo, será o segundo mais rápido  $\Rightarrow$  **C2**

O **experimento IV** possui a menor concentração de reagentes, portanto, irá produzir a menor quantidade de produto  $\Rightarrow$  **C4**

O **experimento I** ocorre na menor temperatura, porém, com a concentração igual a dos outros experimentos (exceto IV), portanto, será mais lento que II e III  $\Rightarrow$  **C3**

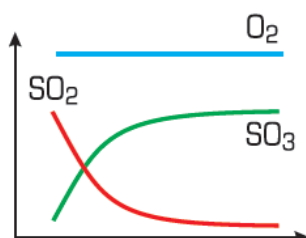
17.17) Alternativa C

A energia de ativação da reação direta é de +55 kJ.



17.18) Alternativa B

O gráfico que melhor representa a concentração das espécies envolvidas é:



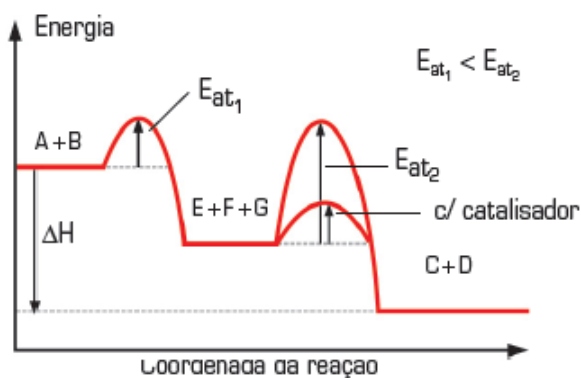
A concentração de  $SO_2$  diminui, pois é um reagente do processo.

A concentração de  $SO_3$  aumenta porque é o produto da reação.

A concentração de  $O_2$  permanece constante porque o sistema é aberto ao ar, logo, a concentração não irá alterar, pois o que é consumido vai ser repostado.

17.19)

A segunda etapa é a lenta, pois a probabilidade de três reagentes colidirem ao mesmo tempo é menor do que a probabilidade de dois reagentes colidirem.

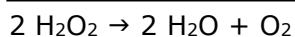
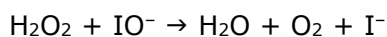
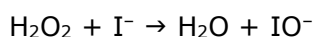


17.20)

a) A etapa lenta define a velocidade da reação:

$$v = k \cdot [H_2O_2] \cdot [I^-]$$

b)



c) O íon iodeto atua como catalisador da reação, pois aparece no início e no fim do processo.

d) O aumento da temperatura eleva o grau de agitação do sistema, promovendo maior número de colisões efetivas e aumentando a velocidade da reação.

### **QUI 6D aula 18**

18.01) Alternativa C

Como as velocidades da reação direta e inversa são iguais em um sistema em equilíbrio ( $V_1 = V_2$ ), a relação entre elas ( $V_1/V_2$ ) é 1.

18.02) Alternativa C

O aumento da temperatura aumenta o valor do K em uma reação endotérmica, representado pelo gráfico:



O aumento da temperatura diminui o valor do K em uma reação exotérmica, representado pelo gráfico:



18.03) Alternativa D

Na reação I o aumento da temperatura diminui o  $K_c$ , portanto, a reação é exotérmica.

Na reação II o aumento da temperatura aumenta o  $K_c$ , portanto, a reação é endotérmica.

18.04) Alternativa A

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]}$$

18.05) Alternativa A

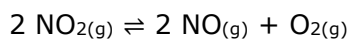
$$K_c = \frac{[CH_4] \cdot [H_2S]^2}{[CS_2] \cdot [H_2]^4}$$

18.06) Alternativa A

O  $K_c$  é representado por:

$$K_c = \frac{[\text{produto}]}{[\text{reagente}]}$$

A reação será:



18.07) Alternativa B

No tempo  $t_1$ , a reação ainda não está em equilíbrio, portanto as velocidades das reações direta e inversa são diferentes.

09.06) Alternativa E

$$K_c = \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{H}_2]}{[\text{CO}] \cdot [\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K_c = \frac{0,3 \cdot 0,3}{0,1 \cdot 0,1} = 9$$

18.08) Alternativa D

A curva 4 indica a velocidade da reação inversa, que vai aumentando com o passar do tempo (produtos vão sendo formados), até atingir o equilíbrio.

18.09) Alternativa E

O equilíbrio é alcançado em 10 minutos (concentrações ficam constantes).

$$K_c = \frac{[\text{C}] \cdot [\text{D}]}{[\text{A}] \cdot [\text{B}]}$$

$$K_c = \frac{2,5 \cdot 2,5}{1 \cdot 1} = 6,25$$

18.10) Alternativa A

$$K_c = \frac{[\text{N}_2\text{O}_4]}{[\text{NO}_2]^2}$$

$$K_c = \frac{0,5}{(0,25)^2} = 8$$

18.11) Alternativa E

$$K_c = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2] \cdot [\text{I}_2]}$$

$$10^{-3} = \frac{[\text{HI}]^2}{10 \cdot 0,01}$$

$$[\text{HI}] = 10^{-2} \text{ mol/L} = 0,01 \text{ mol/L}$$

18.12) Alternativa A

$$[\text{H}_2\text{S}] = 0,50 \text{ mol/L}$$

$$[\text{H}_2] = 0,10 \text{ mol/L}$$

$$[\text{S}_2] = 0,40 \text{ mol/L}$$

$$K_c = \frac{[\text{H}_2]^2 \cdot [\text{S}_2]}{[\text{H}_2\text{S}]^2}$$

$$K_c = \frac{(0,1)^2 \cdot 0,4}{(0,5)^2} = 0,016$$

18.13) Alternativa D

$$K_c = \frac{[\text{glicose}]}{[\text{frutose}]}$$

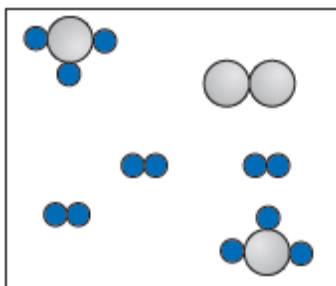
$$K_c = \frac{12}{\frac{3}{10}} = 1,2$$

18.14) Alternativa B

O valor do  $K_c$  permanece 3,8, pois mudanças na concentração não alteram a constante de equilíbrio.

18.15) Alternativa E

A condição de equilíbrio tem a presença dos reagentes e produtos no sistema, logo, a figura que melhor representa o equilíbrio é:



18.16) Alternativa B

$$3,71 \text{ mol H}_2 \text{ — } 7 \text{ L}$$

$$x \text{ — } 1 \text{ L}$$

$$x = 0,53 \text{ mol/L}$$

$$4,55 \text{ mol NH}_3 \text{ — } 7 \text{ L}$$

$$y \text{ — } 1 \text{ L}$$

$$y = 0,65 \text{ mol/L}$$

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3}$$

$$69 = \frac{(0,65)^2}{[\text{N}_2] \cdot (0,53)^3}$$

$$[\text{N}_2] = 0,041 \text{ mol/L}$$

$$0,041 \text{ mol} \cdot 7 = 0,287 \text{ mol N}_2$$



18.17) Alternativa E

O processo V é o mais produtivo, pois apresenta um maior  $K_c$ , indicando que existe mais concentração de produtos.

18.18) Alternativa C

O aumento da temperatura causa uma diminuição no  $K_c$ , o que indica uma diminuição na concentração de produtos (amônia). É possível concluir então que o aumento da temperatura prejudica a produção de amônia.

18.19) Alternativa A

$$K_p = \frac{(p_{SO_3})^2}{(p_{SO_2})^2 \cdot (p_{O_2})}$$

$$4 \cdot 10^4 = \frac{P^2 \cdot X_{SO_3}^2}{P^2 \cdot X_{SO_2}^2 \cdot P \cdot X_{O_2}}$$

$$4 \cdot 10^4 = \frac{6 \cdot 10^4}{P}$$

$$P = 1,5 \text{ atm}$$

18.20) Alternativa A

$$X_{SO_2} = \frac{0,6}{2} = 0,3$$

$$X_{O_2} = \frac{1,2}{2} = 0,6$$

$$X_{SO_3} = \frac{0,2}{4} = 0,1$$

$$P_{SO_2} = 5 \cdot 0,3 = 1,5 \text{ atm}$$

$$P_{O_2} = 5 \cdot 0,6 = 3 \text{ atm}$$

$$P_{SO_3} = 5 \cdot 0,1 = 0,5 \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{(p_{SO_3})^2}{(p_{SO_2})^2 \cdot (p_{O_2})}$$

$$K_p = \frac{(0,5)^2}{(1,5)^2 \cdot (3)}$$

$$K_p = 0,037$$

18.21)

a)

$$Q_c = \frac{[C_{10}H_{12}]}{[C_5H_6]^2} = \frac{1,728}{(0,800)^2} = 2,7$$

Como o quociente ( $Q_c$ ) é igual ao  $K_c$ , o sistema está em equilíbrio e as concentrações são constantes, então não se modificam.

b)

$$Q_c = \frac{[C_{10}H_{12}]}{[C_5H_6]^2} = \frac{3,456}{(1,000)^2} = 3,456$$

Como o quociente ( $Q_c$ ) é maior que o  $K_c$ , o sistema irá atingir o equilíbrio reagindo no sentido inverso, ou seja, a concentração do reagente (monômero) irá aumentar e a concentração do dímero (produto) irá diminuir. Quando o sistema atingir o equilíbrio  $Q_c = K_c$ .

18.22)

a)

Como a reação é na proporção 1:1, o que é consumido de reagente acaba sendo formado de produto.

Tempo	[A]/10 <sup>-3</sup> mol L <sup>-1</sup>	[B]/10 <sup>-3</sup> mol L <sup>-1</sup>
0	11,6	0
100	11,3	0,3
200	11,0	0,6
500	10,5	1,1
1000	10,2	1,4
2000	10,0	1,6
2500	10,0	1,6
3000	10,0	1,6

b)

$$K_c = \frac{[B]}{[A]}$$

$$K_c = \frac{[1,6 \cdot 10^{-3}]}{[10 \cdot 10^{-3}]} = 0,16$$

### **QUI 6E aula 16**

16.01) Alternativa B

Será indicada uma substância de caráter básico para deixar o solo adequado para o plantio.

$\text{CaCO}_3 \Rightarrow$  sal de caráter básico

16.02) Alternativa C

Devem ser usadas substâncias de caráter ácido, que possuem pH menor que 7.

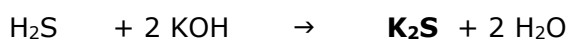
Suco de limão (pH = 2) e vinagre (pH = 3).

16.03) Alternativa D

Quando o aluno falou perto da solução, liberou  $\text{CO}_2$ , que é um óxido ácido.

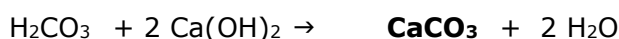
Ocorre uma reação entre a base e óxido ácido, fazendo com que ocorra mudança de cor na solução.

16.04) Alternativa E



$\text{K}_2\text{S}$  = sulfeto de potássio

16.05) Alternativa B



$\text{CaCO}_3$  = carbonato de cálcio

16.06) Alternativa C

Tornar a fenolftaleína vermelha e reagir com um ácido para formar um sal são características de uma base. Quando sofre dissociação iônica parcial indica que é uma base fraca.

A base indicada é o  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .

16.07) Alternativa E

(5) fertilizantes –  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

(2) alvejante e bactericida -  $\text{NaClO}$

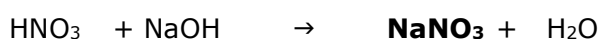
(1) bateria de automóvel –  $\text{H}_2\text{SO}_4$

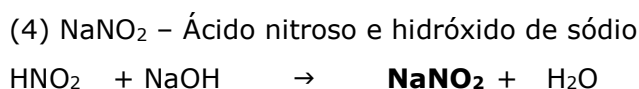
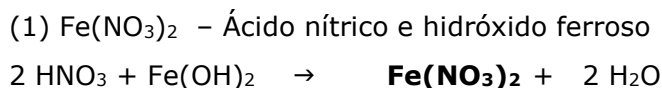
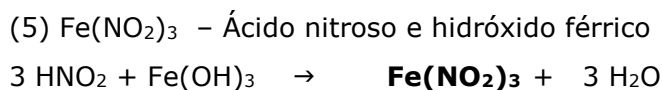
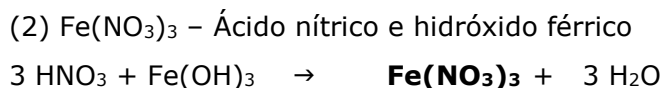
(3) argamassa –  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

(4) água mineral gaseificada –  $\text{H}_2\text{CO}_3$

16.08) Alternativa A

(3)  $\text{NaNO}_3$  – Ácido nítrico e hidróxido de sódio

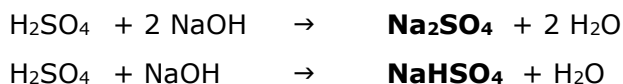




16.09) Alternativa E

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \Rightarrow$  sulfato de alumínio  
sal de caráter ácido (base fraca + ácido forte)  
O enxofre possui NOX +6.

16.10) Alternativa A



16.11) Alternativa C

- I.  $\text{Na}_2\text{S}$  ( $\text{NaOH}$  – base forte +  $\text{H}_2\text{S}$  – ácido fraco) = caráter básico
- II.  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$  – base forte +  $\text{HNO}_3$  – ácido forte) = caráter neutro
- III.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ( $\text{NH}_4\text{OH}$  – base fraca +  $\text{HCl}$  – ácido forte) = caráter ácido
- IV.  $\text{NaCl}$  ( $\text{NaOH}$  – base forte +  $\text{HCl}$  – ácido forte) = caráter neutro
- V.  $\text{KNO}_3$  ( $\text{KOH}$  – base forte +  $\text{HNO}_3$  – ácido forte) = caráter neutro
- VI.  $\text{KHCO}_3$  ( $\text{KOH}$  – base forte +  $\text{H}_2\text{CO}_3$  – ácido fraco) = caráter básico

16.12) Alternativa B

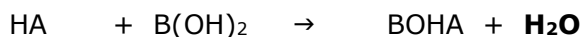


16.13) Alternativa B

As características descritas da substância indicam que é um composto iônico, formado pela ligação entre metal e não metal.

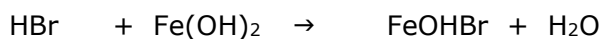
Brometo de sódio ( $\text{NaBr}$ )

16.14) Alternativa A

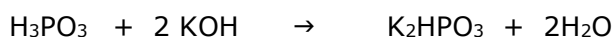


Resulta em uma molécula de água.

16.15) Alternativa D



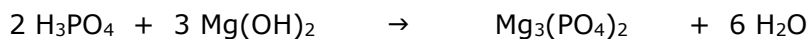
16.16) Alternativa E



Esta reação é uma neutralização total porque o ácido fosforoso ( $\text{H}_3\text{PO}_3$ ) tem apenas 2 hidrogênios ionizáveis.

16.17) Alternativa E

2 ácido X reagem com 3 base Y



16.18) 18 (02 - 16)

01) Incorreta.

K possui menor massa por quilo de água do mar.

$$1 \text{ mol Br} \quad \text{---} \quad 79,9 \text{ g}$$

$$0,008 \text{ mol Br} \quad \text{---} \quad x$$

$$x = 0,639 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol K} \quad \text{---} \quad 39,9 \text{ g}$$

$$0,01 \text{ mol Br} \quad \text{---} \quad y$$

$$y = 0,399 \text{ g}$$

02) Correta.

O sulfato de cálcio tem fórmula  $\text{CaSO}_4$ .

A quantidade de cálcio presente é de 0,01 mol, sendo limitante na formação do  $\text{CaSO}_4$ , portanto, o máximo que pode ser formado é 0,01 mol.

04) Incorreta.

O cloreto de sódio tem fórmula  $\text{NaCl}$ .

A quantidade de sódio presente é de 0,460 mol, sendo limitante na formação do  $\text{NaCl}$ , portanto, o máximo que pode ser formado é 0,460 mol.

08) Incorreta.

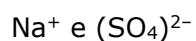
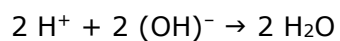
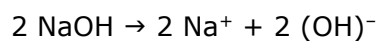
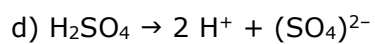
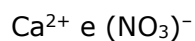
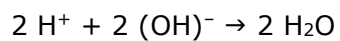
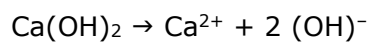
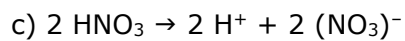
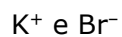
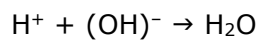
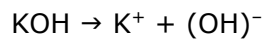
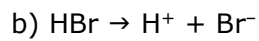
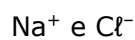
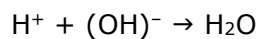
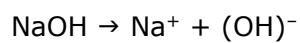
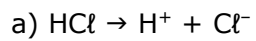
Existem vários sais presentes na água do mar, pois é possível encontrar vários íons na sua composição.

16) Correta.

$$\begin{array}{l}
 0,01 \text{ mol K} \quad \text{---} \quad 1000 \text{ g \u00e1gua do mar} \\
 x \quad \text{---} \quad 100 \text{ g \u00e1gua do mar} \\
 x = 0,001 \text{ mol K}
 \end{array}$$

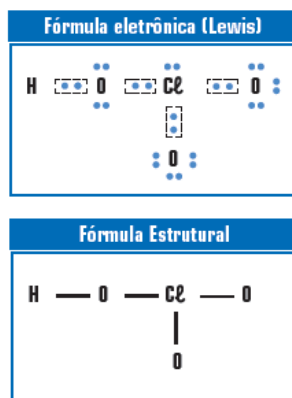
$$\begin{array}{l}
 1 \text{ mol K} \quad \text{---} \quad 6 \cdot 10^{23} \text{ \u00e1tomos} \\
 0,001 \text{ mol K} \quad \text{---} \quad y \\
 y = 6 \cdot 10^{20} \text{ \u00e1tomos}
 \end{array}$$

16.19)



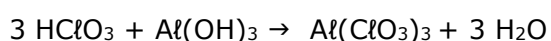
16.20)

a)



b)

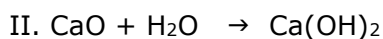
Clorato de alumínio



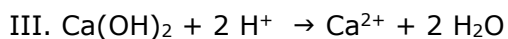
### **QUI 6E aula 17**

17.01) Alternativa C

O processo de calagem é iniciado com a cal virgem reagindo com a água:



Então ocorre a neutralização da acidez do solo pela base formada:



17.02) Alternativa C

Avaliando as porcentagens de distribuição do gás natural, é possível perceber que está melhor dividido geograficamente quando comparado com o petróleo.

A utilização dessa fonte de energia libera menor quantidade de  $\text{CO}_2$ , o principal responsável pelo efeito estufa.

17.03) Alternativa A

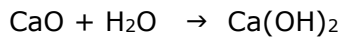
Utilizando políticas ambientais, os países da União Europeia, apesar do grande desenvolvimento industrial, possui níveis de emissão de  $\text{CO}_2$  semelhantes a países emergentes.

17.04) Alternativa E

Um óxido básico na presença de ácido irá reagir, formando sal e água.

17.05) Alternativa B

O CaO é um dos produtos de escolha para alcalinizar os solos. É um óxido básico, que na presença de água forma:



O baixo preço do óxido de cálcio também é um atrativo para utilizar nos solos.

#### 17.06) Alternativa C

I) SO<sub>2</sub> – óxido ácido – reage com água e forma um ácido

II) SiO<sub>2</sub> – óxido ácido – reage com uma base

III) CaO – óxido básico – reage com um ácido

#### 17.07) Alternativa A

(4) H<sub>2</sub>O – óxido mais abundante da Terra

(5) SiO<sub>2</sub> – óxido mais abundante na crosta terrestre

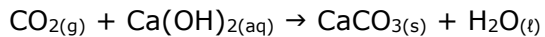
(1) CO<sub>2</sub> – gelo seco

(2) Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> – pedra imã natural

(3) CaO – usado pelos pedreiros

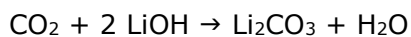
#### 17.08) Alternativa B

O recolhimento do CO<sub>2</sub> em um frasco contendo uma solução aquosa de Ca(OH)<sub>2</sub> faz com que aconteça uma reação que forma um precipitado (CaCO<sub>3</sub>) no fundo.



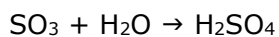
#### 17.09) Alternativa C

A reação é entre um óxido ácido (CO<sub>2</sub>) e uma base (LiOH):



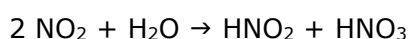
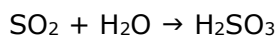
#### 17.10) Alternativa D

O gás SO<sub>3</sub> é incolor e classificado como óxido ácido (não metal + oxigênio). Quando entra em contato com água, reage formando o ácido sulfúrico:



#### 17.11) Alternativa E

Os óxidos SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ao reagirem com água, formam oxiácidos:



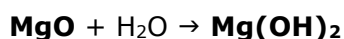
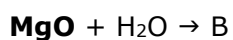
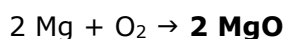
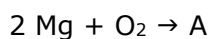
#### 17.12) Alternativa A



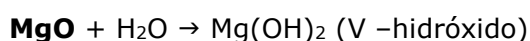
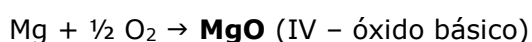
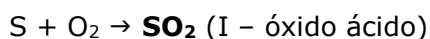
O SO<sub>2</sub> é um óxido molecular, pois faz ligação covalente (não metal + oxigênio) e apresenta caráter ácido, pois na presença de água, forma H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.



17.13) Alternativa D

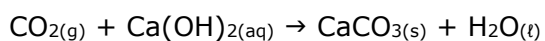


17.14) Alternativa A



17.15) Alternativa E

A turvação da solução é explicada pela reação do CO<sub>2</sub> com o Ca(OH)<sub>2</sub>, que forma um sólido branco (CaCO<sub>3</sub>).



17.16) Alternativa E

O caráter básico dos óxidos se acentua, à medida em que o oxigênio se liga a elementos mais **eletropositivos**. Quanto maior a diferença de eletronegatividade, maior a basicidade do óxido.

17.17) 63 (01 – 02 – 04 – 08 – 16 – 32)

01) Correta.

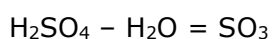
CO<sub>2</sub> – óxido ácido

H<sub>2</sub>S – ácido

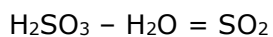
CH<sub>4</sub> – hidrocarboneto

02) Correta.

Anidrido sulfúrico



Anidrido sulfuroso



04) Correta.



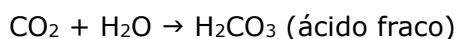
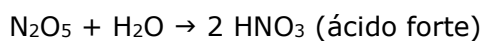
08) Correta.

$\text{P}_2\text{O}_5$  – óxido ácido

$\text{CaO}$  – óxido básico

$\text{CO}_2$  – óxido ácido

16) Correta.

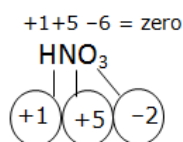


32) Correta.

Cal é composto por  $\text{CaO}$ , um óxido de caráter básico, que neutraliza a acidez do solo.

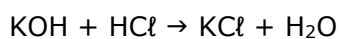
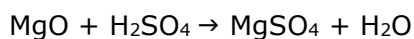
17.18) 63 (01 – 02 – 04 – 08 – 16 – 32)

01) Correta.



Nos óxidos, o nox do oxigênio vale -2.

02) Correta.



04) Correta.

Os óxidos formados por metais alcalinos e metais alcalinos terrosos são básicos e iônicos (metal + oxigênio), logo, são todos sólidos na temperatura ambiente.

08) Correta.

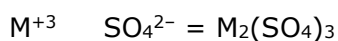
Os óxidos  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  e  $\text{SO}_3$  são ácidos e moleculares (não metal + oxigênio).

16) Correta.

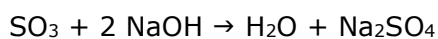
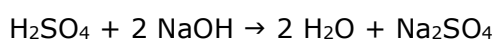
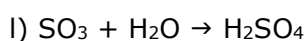
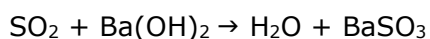
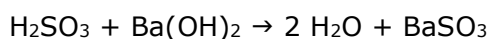
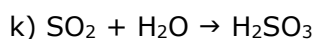
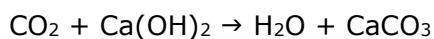
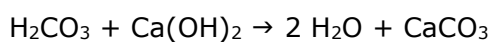
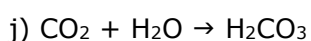
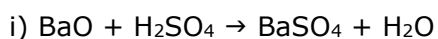
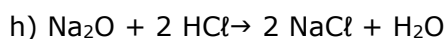
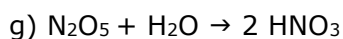
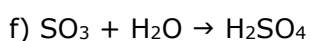
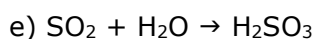
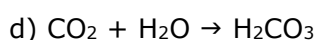
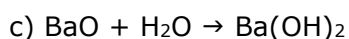
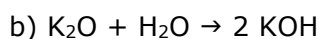
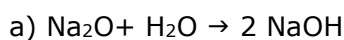
O  $K_2O$  apresenta o maior caráter iônico porque existe maior diferença de eletronegatividade entre potássio e oxigênio.

32) Correta.

Como forma um cloreto de fórmula  $MCl_3$ , o cátion M possui nox +3.



17.19)



17.20)

a)

Nome científico – hidróxido de cálcio

Nome comum – cal extinta ou cal apagada.

b)

Como é uma base de Arrhenius, ou seja, libera o íon  $OH^-$  na presença de água, o pH de uma solução de  $Ca(OH)_2$  deve estar entre 7 e 14.

c)

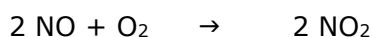


### **QUI 6E aula 18**

18.01) Alternativa A

I. Correta.

A concentração de NO diminui devido á conversão em NO<sub>2</sub>.



II. Correta.

Os picos na concentração de CO coincidem com os horários de pico no trânsito.

III. Incorreta.

Os veículos emitem óxidos de nitrogênio em qualquer horário.

IV. Incorreta.

O ozônio na forma de poluente é formado por reações entre dióxido de nitrogênio e outros poluentes.

18.02) Alternativa D

Para os organismos que fazem fotossíntese, o CO<sub>2</sub> é imprescindível, pois é a fonte de carbono necessária para o processo acontecer.

18.03) Alternativa D

$$\begin{array}{l} 0,1 \text{ mol H}_2\text{O}_2 \text{ — } 1000 \text{ mL} \\ x \text{ — } 20 \text{ mL} \\ x = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol H}_2\text{O}_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 5 \text{ mol H}_2\text{O}_2 \text{ — } 2 \text{ mol KMnO}_4 \\ 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol H}_2\text{O}_2 \text{ — } y \\ y = 8 \cdot 10^{-4} \text{ mol KMnO}_4 \end{array}$$

18.04) Alternativa D

SO<sub>2</sub> – óxido

H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> – ácido

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> – peróxido

KOH – base

K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – sal

18.05) Alternativa B

Óxido ácido –  $N_2O_5$

Óxido básico –  $BaO$

Óxido neutro –  $NO$

Óxido duplo –  $Pb_3O_4$

18.06) Alternativa C

Como o alumínio tem nox +3 e o oxigênio nox -2, a fórmula do óxido é  $Al_2O_3$ .

O óxido de silício (sílica) possui fórmula  $SiO_2$ .

18.07) Alternativa D

O monóxido de carbono ( $CO$ ) é um gás tóxico, pois se liga na hemoglobina presente no sangue e impede o transporte de oxigênio.

18.08) Alternativa C

Os óxidos  $CO$ ,  $NO$  e  $N_2O$  apresentam caráter neutro.

18.09) Alternativa B

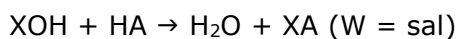
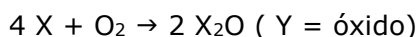
Os peróxidos metálicos e hidretos metálicos apresentam caráter básico, pois na presença de água, formam bases.

18.10) Alternativa C

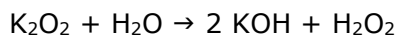
O ânion hidreto é o  $H^{1-}$  e aparece quando o hidrogênio está ligado a um metal. Aparece na fórmula  $MgH_2$  (metal + hidrogênio).

18.11) Alternativa D

X pertence ao grupo 1



18.12) Alternativa C



18.13) 94 (02 – 04 – 08 – 16 – 64)

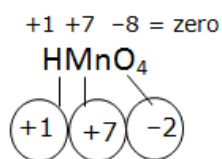
01) Incorreta.

Nos peróxidos, o número de oxidação do oxigênio é -1.

02) Correta.

Os óxidos de metais alcalinos (grupo 1) são básicos.

04) Correta.



08) Correta.

Os metais alcalinos terrosos possuem Nox +2, logo, formam bases de fórmula M(OH)<sub>2</sub>.

16) Correta.

KClO<sub>3</sub> – clorato de potássio

KClO<sub>2</sub> – clorito de potássio

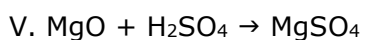
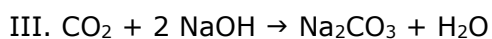
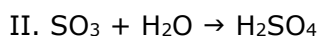
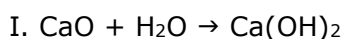
32) Incorreta.

CO<sub>2</sub> é um óxido ácido e Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> é um óxido básico.

64) Correta.

Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> são peróxidos, pois o nox do oxigênio é -1.

18.14) Alternativa A

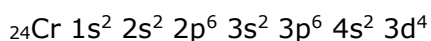


Os produtos das reações III, IV e V são sais.

18.15) 53 (01 - 04 - 16 - 32)

01) Correta.

Tem como d o subnível mais energético



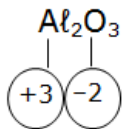
02) Incorreta.

O íon  ${}_{13}\text{Al}^{3+}$  possui 13 prótons e 10 elétrons.

04) Correta.

Quando o cromo perde três elétrons, fica na forma  $\text{Cr}^{3+}$ .

08) Incorreta.



16) Correta.

Como o alumínio é metal, tem capacidade de perder elétrons com mais facilidade que o oxigênio, que é um não metal.

32) Correta.

O óxido de alumínio é anfótero, pois tem caráter duplo ácido/base.

18.16) 33 (01 – 32)

01) Correta.

Ácido sulfúrico =  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Hidróxido de amônio =  $\text{NH}_4\text{OH}$

Nitrato de sódio =  $\text{NaNO}_3$

Óxido de zinco =  $\text{ZnO}$

02) Incorreta.

Ácido sulfúrico =  $\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow$  ácido forte

Hidróxido de amônio =  $\text{NH}_4\text{OH} \Rightarrow$  base fraca

Nitrato de sódio =  $\text{NaNO}_3 \Rightarrow$  sal solúvel

Óxido de zinco =  $\text{ZnO} \Rightarrow$  óxido anfótero

04) Incorreta.

Ácido sulfúrico =  $\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow$  ácido diprotônico (dois hidrogênios ionizáveis)

Hidróxido de amônio =  $\text{NH}_4\text{OH} \Rightarrow$  base fraca

Nitrato de sódio =  $\text{NaNO}_3 \Rightarrow$  sal de alta solubilidade

Óxido de zinco =  $\text{ZnO} \Rightarrow$  óxido anfótero

08) Incorreta.

Ácido sulfúrico =  $\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow$  solúvel

Hidróxido de amônio =  $\text{NH}_4\text{OH} \Rightarrow$  solúvel

Nitrato de sódio =  $\text{NaNO}_3 \Rightarrow$  solúvel

Óxido de zinco =  $\text{ZnO} \Rightarrow$  insolúvel

16) Incorreta.

Ácido sulfúrico =  $\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow$  eletrólito forte

Hidróxido de amônio =  $\text{NH}_4\text{OH} \Rightarrow$  base fraca

Nitrato de sódio =  $\text{NaNO}_3 \Rightarrow$  sal neutro

Óxido de zinco =  $\text{ZnO} \Rightarrow$  óxido anfótero

32) Correta.

Ácido sulfúrico =  $\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow$  ácido forte

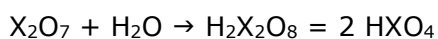
Hidróxido de amônio =  $\text{NH}_4\text{OH} \Rightarrow$  base fraca

Nitrato de sódio =  $\text{NaNO}_3 \Rightarrow$  sal solúvel

Óxido de zinco =  $\text{ZnO} \Rightarrow$  óxido anfótero

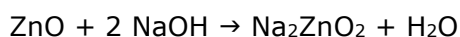
18.17) Alternativa D

A proporção do gráfico indica a fórmula  $\text{X}_2\text{O}_7$ .



18.18) Alternativa A

O óxido de zinco funciona como um ácido quando reage com uma base:



18.19)

a) Porque sofre uma reação de decomposição:  $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(\text{g})}$

b) Em uma geladeira, pois a baixa temperatura diminui a velocidade da reação de decomposição do peróxido de hidrogênio.

18.20)

a) É possuir caráter duplo, atuando como ácido ou base.

b)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

