

Sublimação (ENDOTÉRMICA)

→ Dipolo Induzido  
(força intermolecular)



Processo

meio

Exotérmico  $\rightarrow$  Esquentar  
Calor

Para o meio esquentar, a reação deve ser exotérmica

↓  
libera  
calor

QUÍMICA

Luana Matsunaga



- A fusão da água é um processo  
ENDOTÉRMICO!

- A mudança de estado é um processo e não  
uma Reação!

QUÍMICA

Luana Matsunaga



(Reação 1) = como a energia está no reagente,  
O processo é ENDO

(Reação 2) = como a energia está no produto,  
O processo é EXO

a) V

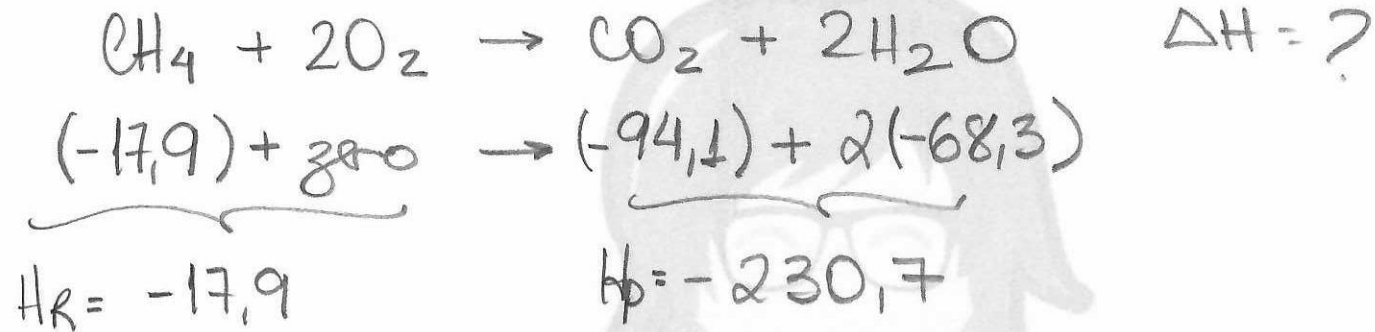
b) V

c) F, endo, pois absorve calor do sol

d) V, pois é um dos produtos da respiração

# QUÍMICA

Luana Matsunaga

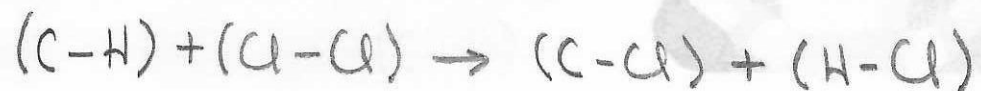
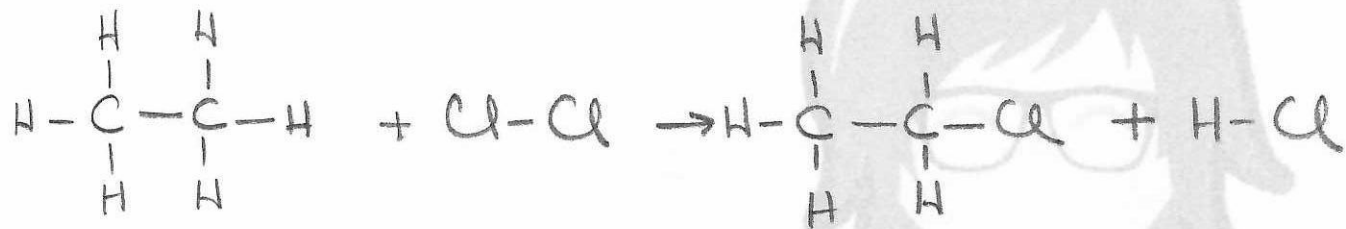


$$\Delta H = H_P - H_R$$
$$\Delta H = -230,7 - (-17,9)$$

$$\Delta H = -212,8 \text{ kJ}$$

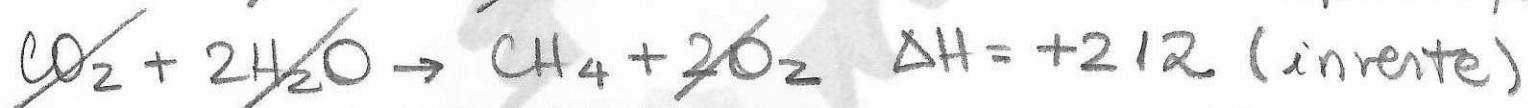
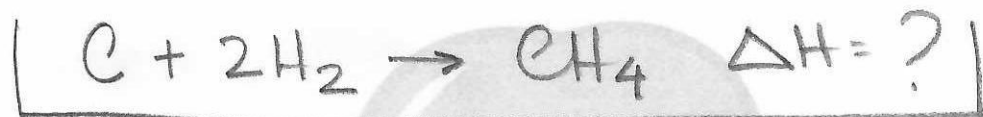
QUÍMICA

Luana Matsunaga



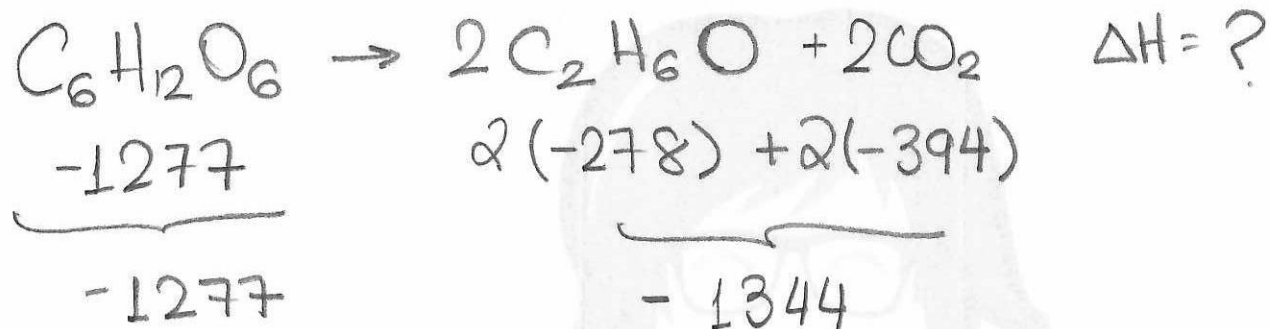
$$\begin{array}{r} \underbrace{415 + 243}_{+ 658} \rightarrow \underbrace{328 + 432}_{- 760} \end{array}$$

$$\Delta H = -102 \text{ kJ}$$



# QUÍMICA

Luana Matsunaga



$$\Delta H = H_p - H_r$$

$$\Delta H = -1344 - (-1277)$$

$$\Delta H = -67 \text{ KJ/mol}$$



### Calculando a energia

CHOC	energia
25g	136 Kcal
50g	X

$$X = 272 \text{ Kcal}$$

### Energia aproveitada

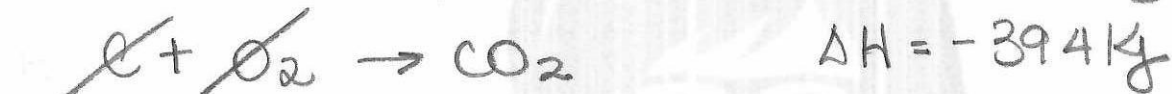
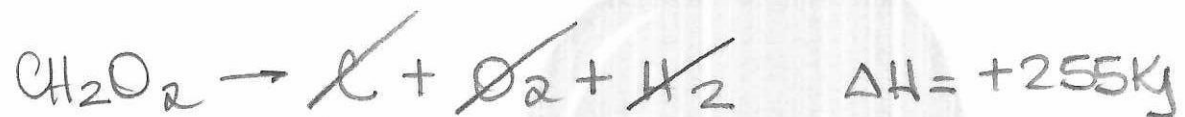
$$\begin{array}{r} 272 \text{ Kcal} \text{ --- } 100\% \\ X \text{ --- } 80\% \end{array}$$

$$X = 217,6 \text{ Kcal}$$

### Calculando o Tempo de exercício

$$\begin{array}{r} 20 \text{ Kcal} \text{ --- } 1 \text{ min} \\ 217,6 \text{ --- } X \end{array}$$

$$X \approx 11 \text{ min}$$



QUÍMICA

Luana Matsunaga



$\Delta H > 0$   
(ENDO)

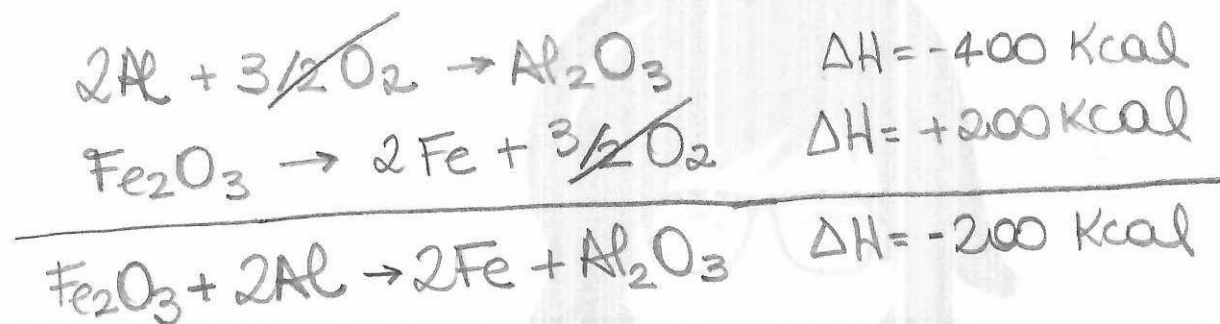
Como o processo é endotérmico, ele libera calor para o meio externo,  
por isso: Temperatura aumenta

dissolução endotérmica

↑ solubilidade ↑ temperatura

# QUÍMICA

Luana Matsunaga



QUÍMICA

Luana Meigsuaga



$$\underbrace{2(-44,8)}_{-89,6} \rightarrow \underbrace{2(-68,3) + (0)}_{-136,6}$$

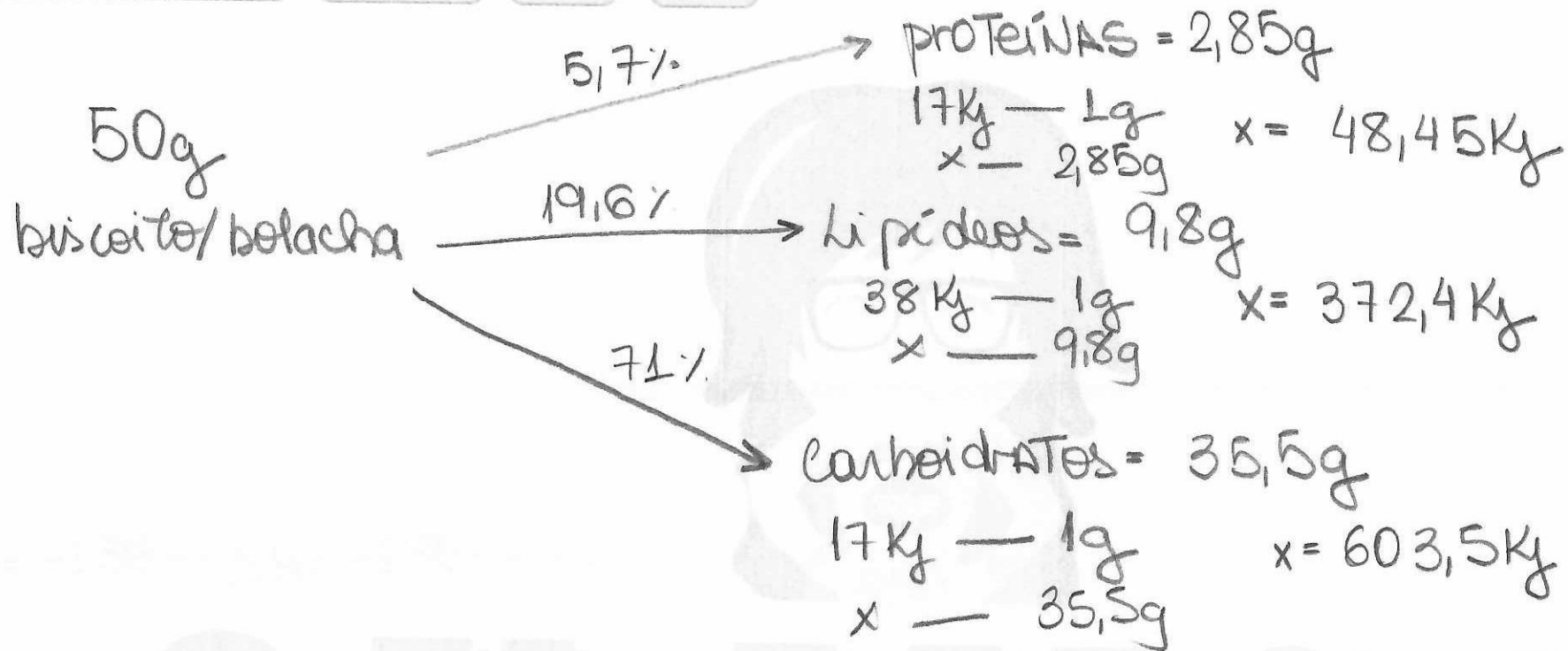
$$\Delta H = H_p - H_r$$

$$\Delta H = -136 - (-89,6)$$

$$\underline{\Delta H = -47 \text{ Kcal}}$$

QUÍMICA

Luana Matsunaga



$$\begin{aligned} \text{Energia} &= 48,45 + 372,4 + 603,5 \\ &= 1024,35 \text{ Kj} // \end{aligned}$$



Para ser um calor de formação, é necessário:

- Reagentes puros simples (elemento);  
(não pode ser III e IV)
- Impl de um único produto;  
(não pode ser I, III)
- Os reagentes precisam estar no estado padrão (estado físico e alotrópico mais estável).  
(não pode ser I, já que o iodo estável é  $I_2$ )

Resposta  $\Delta H_f$

$$\begin{array}{l} 15 \text{ Kcal} \text{ --- } 1 \text{ min} \\ x \text{ --- } 30 \text{ min} \end{array}$$

$$x = 450 \text{ Kcal / dia}$$

$$\begin{array}{l} 450 \text{ Kcal} \text{ --- } 1 \text{ dia} \\ x \text{ --- } 93 \text{ dias} \end{array}$$

$$x = 41850 \text{ Kcal}$$

Gordura

$$\begin{array}{l} 9,3 \text{ Kcal} \text{ --- } 1 \text{ g} \\ 41850 \text{ --- } x \end{array}$$

4,500g ou 4,5kg de gordura

Luana Matsunaga





· Transformando volume em massa

$$0,8g \text{ — } 1ml \quad x = 23 \cdot 10^3 g \text{ de etanol}$$

$$x \text{ — } 28,75 \cdot 10^3 ml$$

· encontrando o calor

$$\frac{\text{etanol}}{46g}$$

$$23 \cdot 10^3 g$$

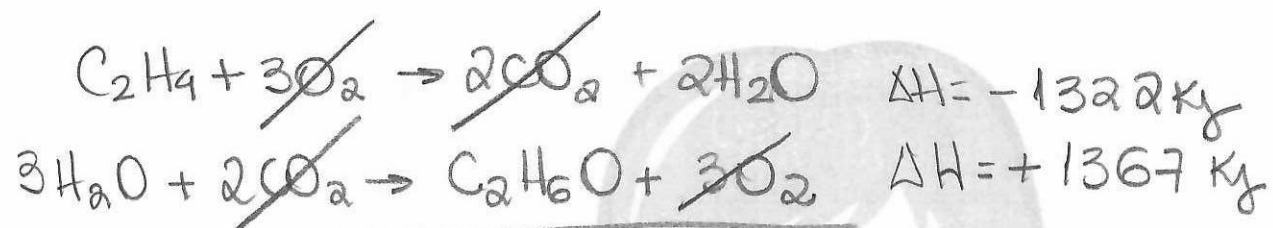
$$\frac{\text{calor}}{32,6 \text{ Kcal}}$$

$$x$$

$$x = \frac{16,3 \cdot 10^3 \text{ Kcal}}{\quad}$$

QUÍMICA

Luana Matsunaga



1 mol  
10 mol

45 kJ  
x

$$x = 450 \text{ kJ (Absorve)}$$

ENDOTÉRMICA

QUÍMICA

Luana Matsunaga

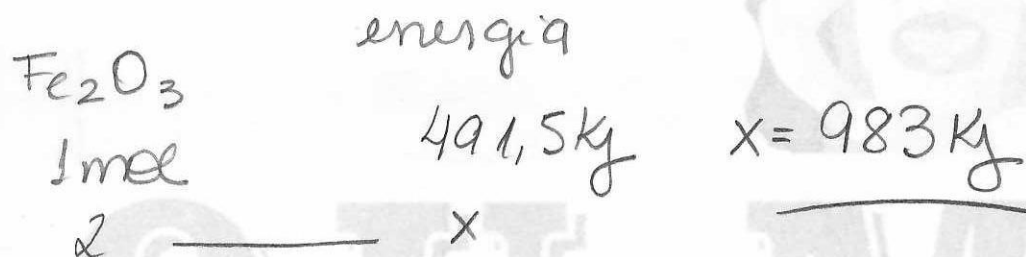
a) V, como a energia está no reagente é endotérmica

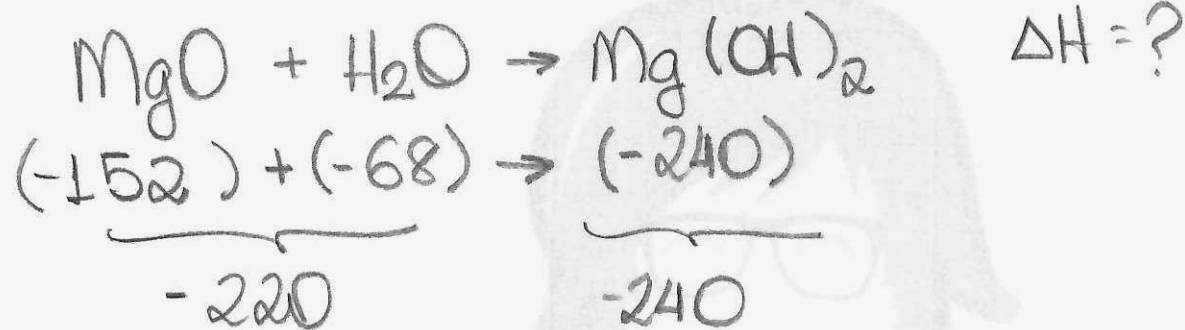
b) F

c) F,  $3C : 1Fe_2O_3$

d) F,  $3C : 3CO$

e) F, seria



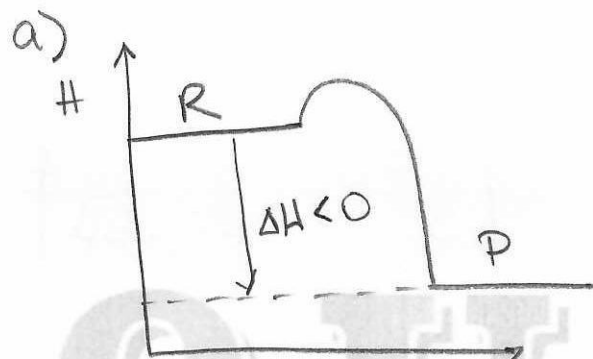
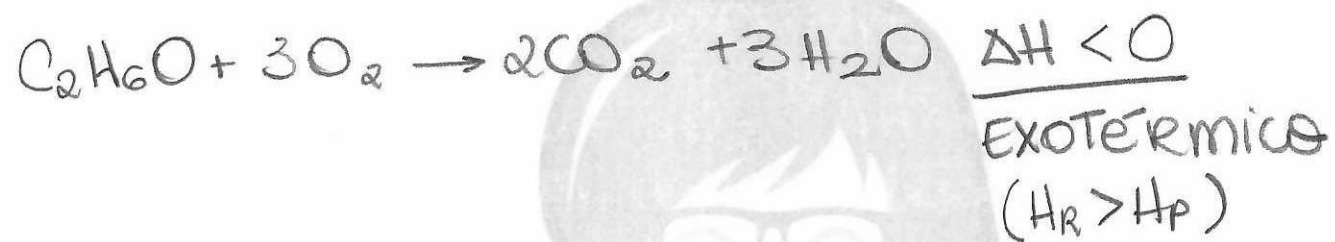


$$\Delta H = H_p - H_r$$

$$\Delta H = -240 - (-220)$$

$$\Delta H = -20 \text{ Kcal}$$

- a) V  
 b) F, é exo e libera 20 Kcal  
 c) F, é de 20 Kcal  
 d) F é exo  
 e) F, se oxida, sai de zero  $\rightarrow +2$



Reação de 1 etapa

QUÍMICA

Luana Matsunaga



1l de leite integral = lactose  
1l de leite "sem lactose" = glicose + galactose } -90Kcal

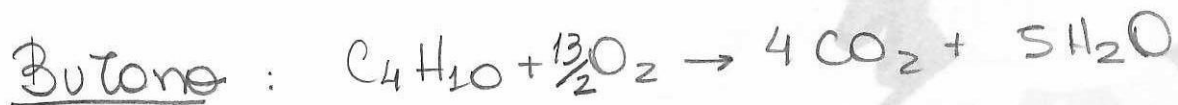
Se a "respiração" da lactose gera -90Kcal no leite normal,  
no leite "sem lactose" a liberação também é de -90Kcal,  
ou seja, a "respiração" de glicose + galactose libera -90Kcal

$$\begin{array}{l} \text{glicose} + \text{galactose} = -90\text{Kcal} \\ x \quad \quad \quad x = -90\text{Kcal} \end{array}$$

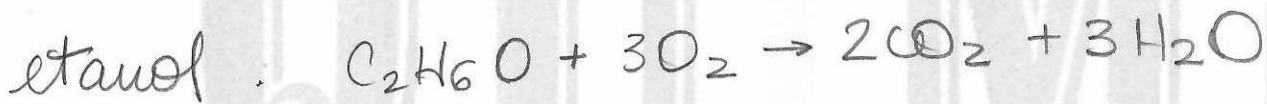
$$\underline{x = -45\text{Kcal}}$$



$$\frac{\Delta H_c}{\text{mol CO}_2} \approx \frac{-900}{1} = -900 \text{ kJ/mol CO}_2$$



$$\frac{\Delta H_c}{\text{mol CO}_2} \approx \frac{-1400}{4} = -350 \text{ kJ/mol CO}_2$$



$$\frac{\Delta H_c}{\text{mol CO}_2} \approx \frac{-1400}{2} = -700 \text{ kJ/mol CO}_2$$

Quem libera ↑ energia é ↑ eficiente, logo :  
 $R_m > R_e > R_b$

Calculando a massa de H<sub>2</sub>O

$$1g \text{ --- } 1ml$$

$$x \text{ --- } 4247 \cdot 10^3 ml$$

$$x = 4247 \cdot 10^3 g \text{ de H}_2\text{O}$$

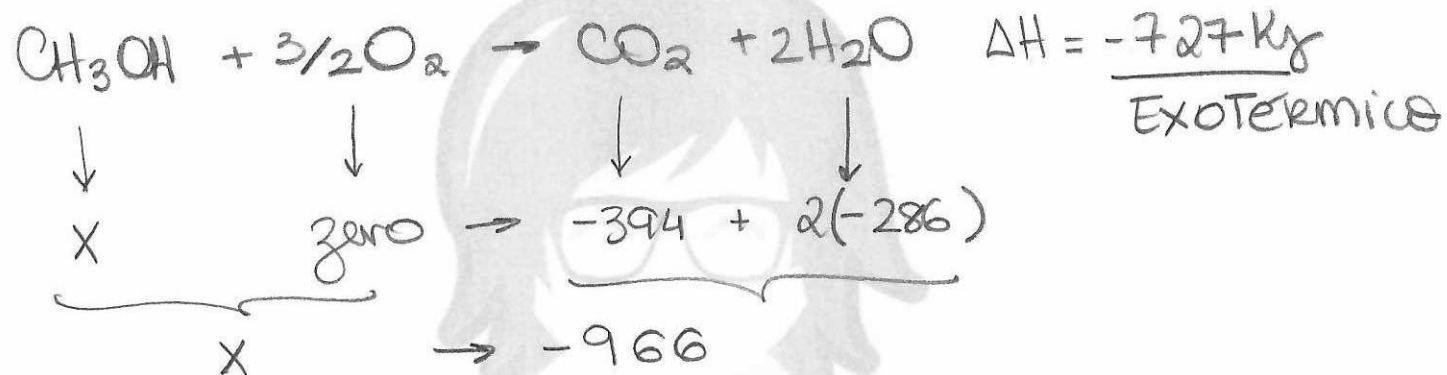
Calculando a quantidade de energia

$$\begin{array}{l} \text{H}_2\text{O} \\ 6.18g \\ 4247 \cdot 10^3 g \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \Delta H \\ 2840Kj \\ x \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x = 111,68 \cdot 10^6 Kj \\ \approx 1 \cdot 10^8 Kj \end{array}$$





$$\Delta H = H_p - H_r$$

$$-727 = -966 - X$$

$$X = -239 \text{ kJ}$$

# QUÍMICA

Luana Matsunaga



$$X \quad \text{zero} \rightarrow 2(-94) + 3(-68)$$

$$H_R = X$$

$$H_P = -392$$

$$\Delta H = H_P - H_R$$

$$-327 = -392 - X$$

$$\underline{X = -65 \text{ Kcal}}$$

# QUÍMICA

Luana Matsunaga



\* Compressa I é ENDOTÉRMICA, como absorve calor do meio, provoca sensação fria

\* Compressa II é EXOTÉRMICA, como libera calor para o meio, provoca sensação de quente

a) F

b) F

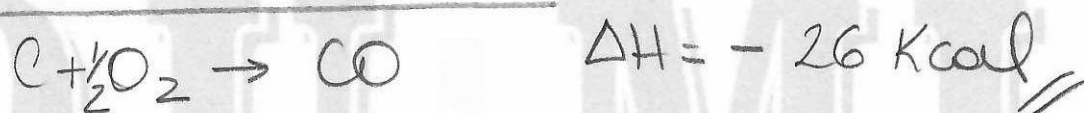
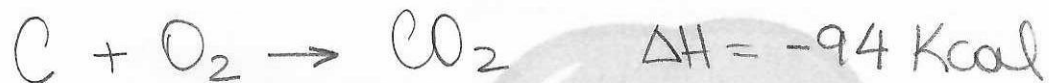
c) V

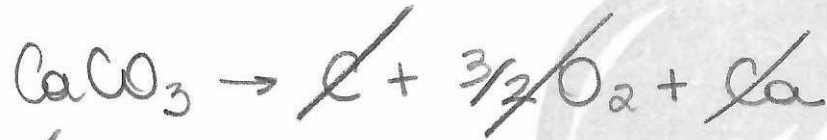
d) F, observam, já que há diferença de temperatura

e) F, apenas a I resfria

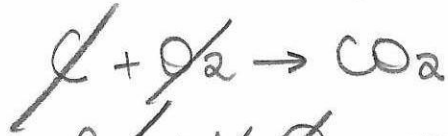
QUÍMICA

Luana Matsunaga





$$\Delta H = +1207 \text{ KJ}$$



$$\Delta H = -394 \text{ KJ}$$



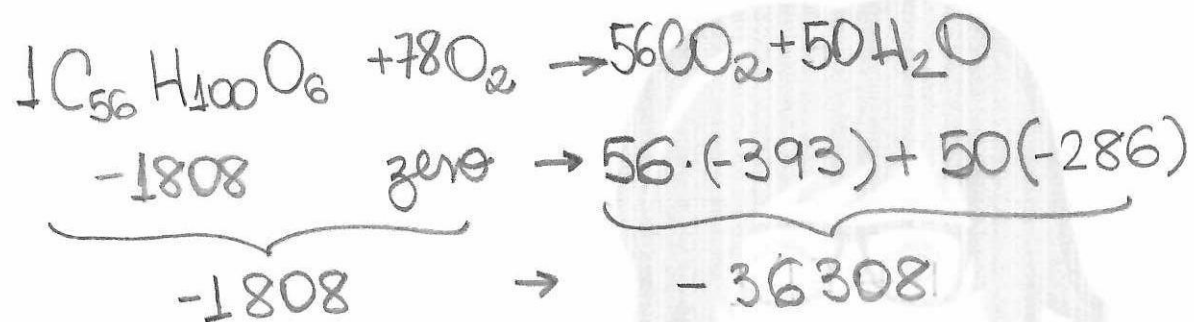
$$\Delta H = -634 \text{ KJ}$$



$$\Delta H = +179 \text{ KJ}$$

# QUIMICA

Luana Matsunaga



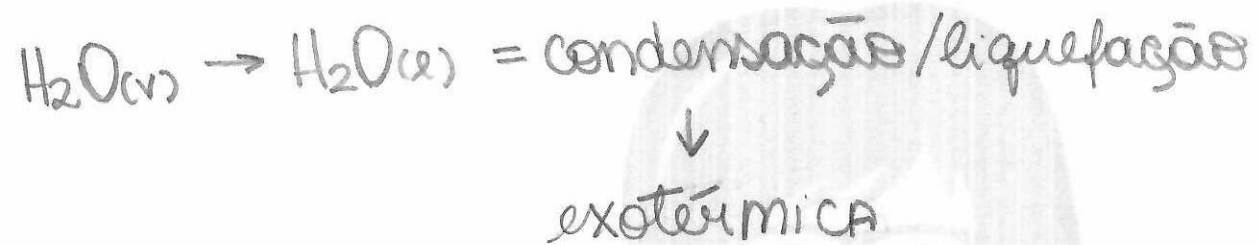
$$\Delta H = -36308 - (-1808)$$

$$\Delta H = -34500 \text{ KJ/mol}$$

$$1 \text{ mol } \text{C}_{56}\text{H}_{100}\text{O}_6 = 868 \text{ g}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{C}_{56}\text{H}_{100}\text{O}_6 \\
 \hline
 868 \text{ g} \\
 1 \text{ g}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \Delta H \\
 34500 \\
 x
 \end{array}$$

$$x = \underline{\underline{39,74 \text{ KJ}}}$$



"a garrafa tem um filtro"

↓  
filtração → sólido + líquido

└──────────┘  
Heterogêneo

c e d são substâncias puras compostas  
a, b e e são substâncias puras simples

- a) Quebra ligações covalentes
- b) Quebra forças intermoleculares
- e) forma ligações intermoleculares

# QUÍMICA

Luana Matsunaga





$$\frac{\text{CO}_2}{1.44\text{g}}$$

x \_\_\_\_\_

$$\frac{\Delta H}{800\text{Kj}}$$

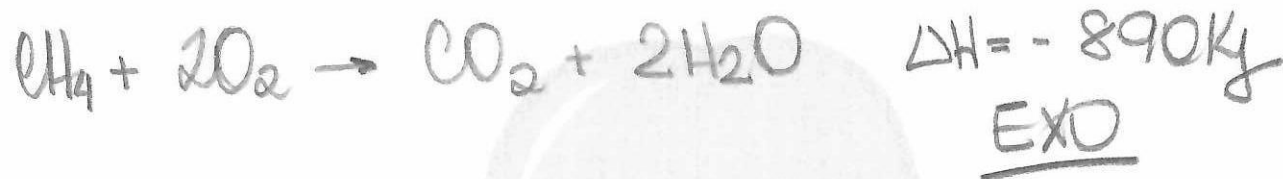
$$2.4 \cdot 10^9\text{Kj}$$

$$x = 132 \cdot 10^6 \text{ g/hora}$$

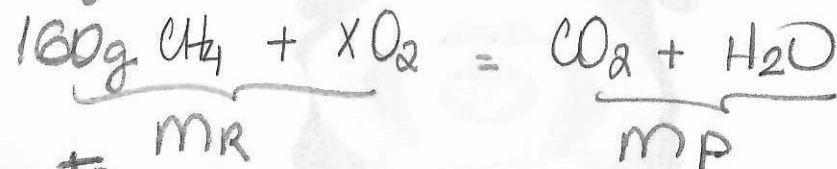
$$\text{ou } 132 \text{ ton/hora}$$

# QUÍMICA

Luana Matsunaga

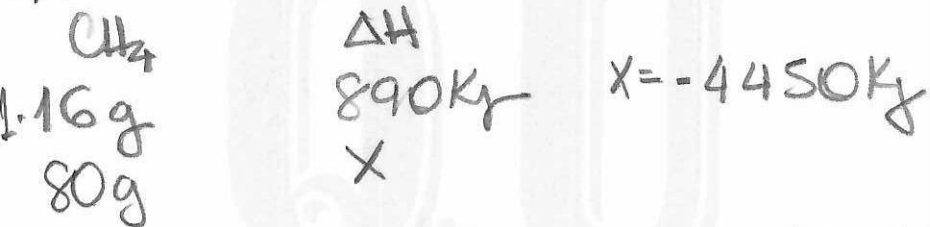


a) F, a soma de todos os reagentes ( $\text{CH}_4$  e  $\text{O}_2$ ) em massa, é igual a massa de todos os produtos, logo



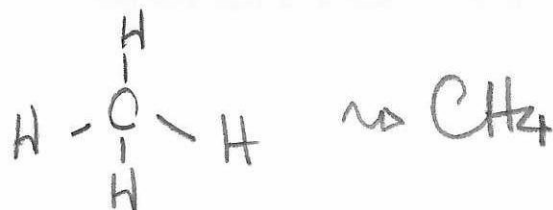
b) F, ele é hidrocarboneto

c) V



d) F, a combustão completa libera  $\text{CO}_2$

e) F, entre átomos de carbono e hidrogênio



Ap. 03 - aula 23

NC.

p. 58

ex: 03

H<sub>2</sub>  
1.25L  
x

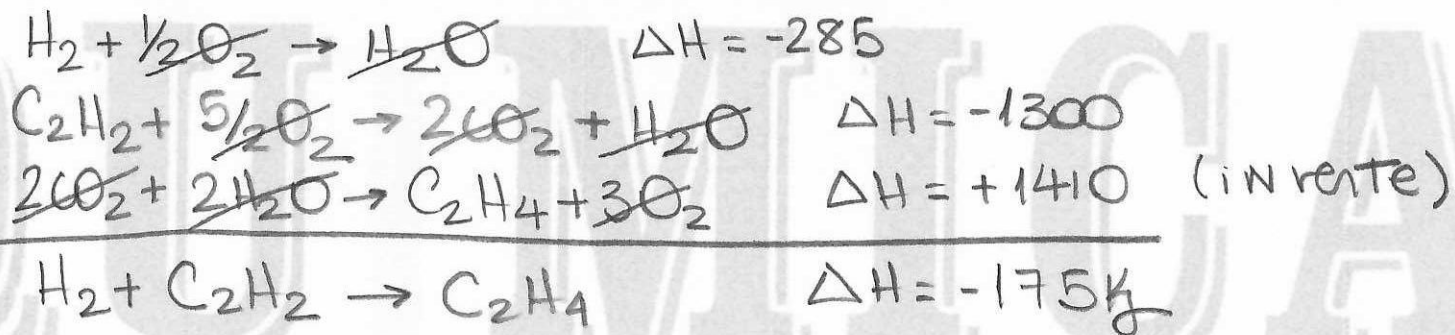
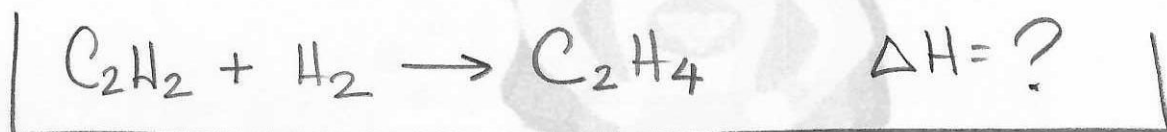
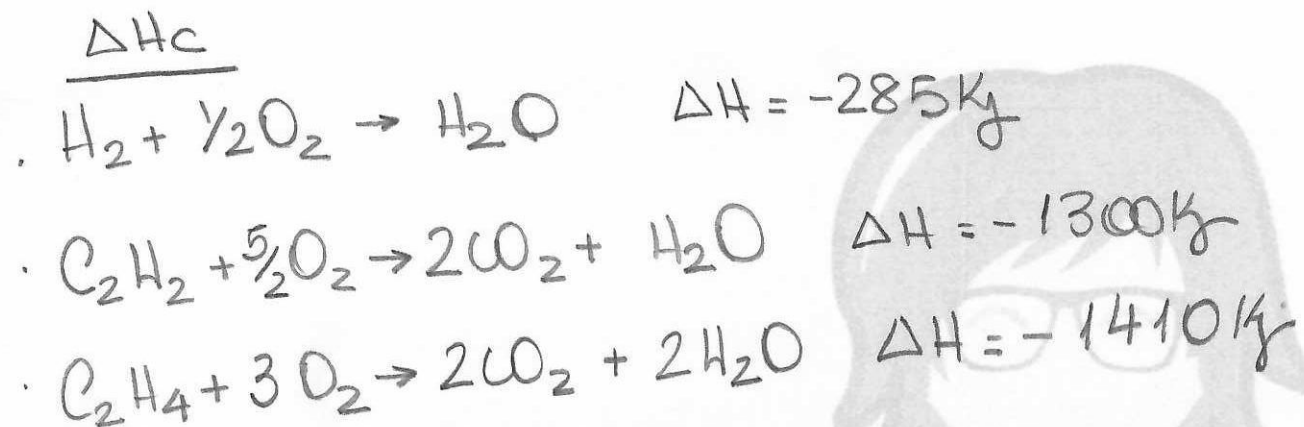
ΔH  
-88KJ  
7,04KJ

x = 2L de H<sub>2</sub>



**QUÍMICA**

Luana Matsunaga



$$\begin{array}{l}
 C_2H_4 \\
 1.28 \text{ g} \\
 560 \cdot 10^3 \text{ g}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \Delta H \\
 175 \\
 X
 \end{array}$$

$$X = 3500 \cdot 10^3 \text{ kJ}$$

$$\text{ou } 3,5 \cdot 10^6 \text{ kJ liberados}$$

Ap. 03 - aula 23

N.O.

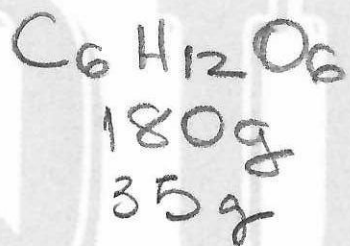
p. 58

ex: 05

- 01) V  
02) V  
04) V  
08) V, o ~~inverso~~ de uma reação endo é exo.  
16) V, pois o  $\Delta H$  é proporcional ao n° de mols.



QUÍMICA  
Luana Matsunaga



$$\begin{array}{l} \Delta H \\ 2820 \text{ kJ} \\ \times \end{array}$$

$$\frac{x = -548 \text{ kJ}}{\quad}$$

\* neste caso, o  $\Delta H$  poderia ser calculado com o  $\Delta H$  de formação, já que todas as equações eram de formação.

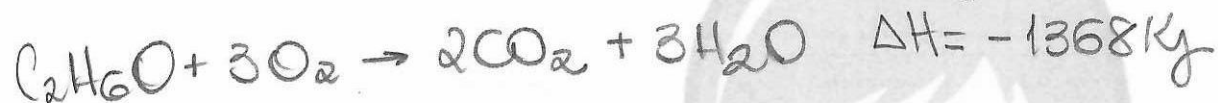


-1260

zero

6(-394) + 6(-286)

$$\Delta H = H_p - H_r$$



\* calculando a massa de  $\text{H}_2\text{O}$

$$d = 1 \text{ g/ml} \quad 1 \text{ L} = 1000 \text{ g}$$

\* calculando o nº de mols de  $\text{H}_2$

$\text{H}_2$	$\text{H}_2\text{O}$	
1 mol	1.18 g	$x = 55,55 \text{ mol } \text{H}_2$
x	1000	

\* calculando a energia

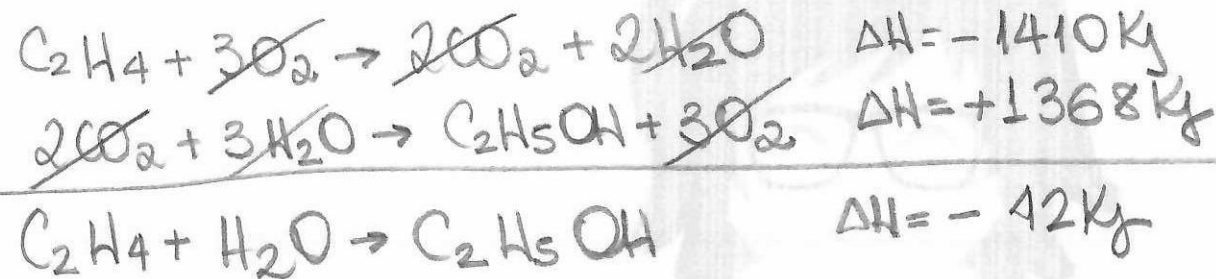
$\text{H}_2$	$\Delta H$
1 mol	242 kJ
55,55	x
$x = 13444 \text{ kJ}$	

\* calculando a massa de etanol

etanol	$\Delta H$	
1.16 g	1368 kJ	$x = 452 \text{ g de etanol}$
x	13444 kJ	

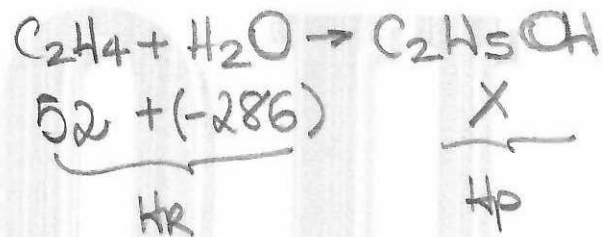
01) F, exotérmica, já que o  $\Delta H$  é proporcional ao nº de mols.

02) V



04) F, exotérmica

08) V



$$\begin{aligned}
 \Delta H &= H_P - H_R \\
 -42 &= X - (52 - 286) \\
 X &= -276 \text{ KJ}
 \end{aligned}$$

16) V, pois os  $\Delta H < 0$

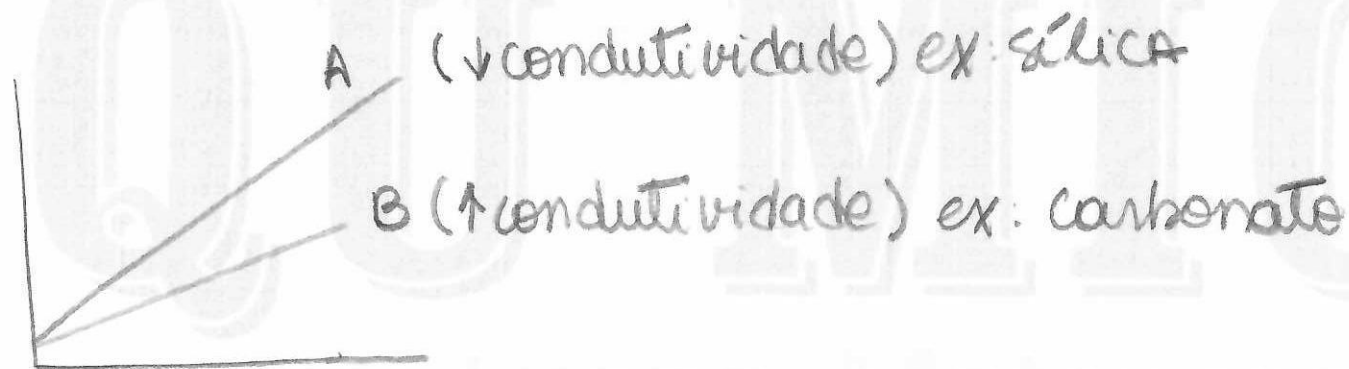


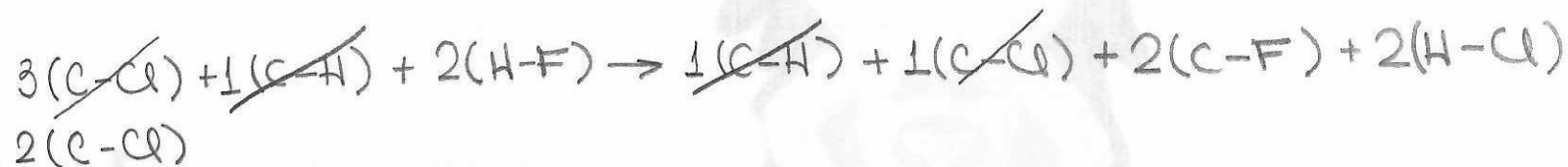
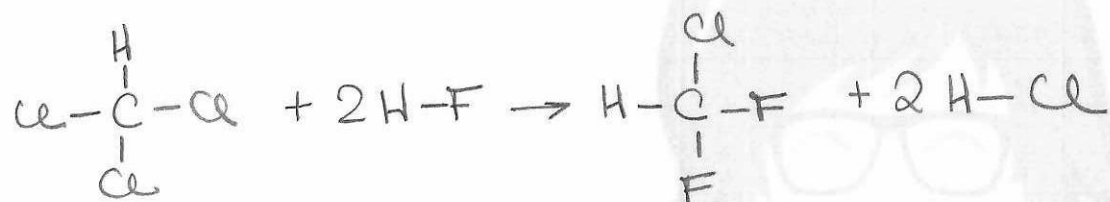
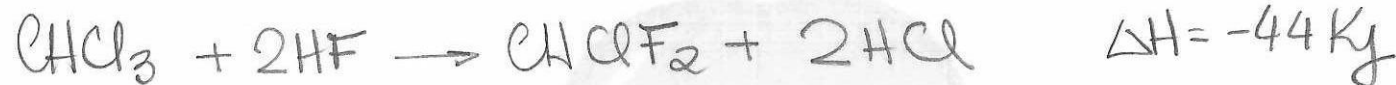


Quanto maior a condutividade, mais facilmente o material troca calor, ou seja, se a incrustação tiver uma alta condutividade, ela permite que ocorra troca de calor com a caldeira, caso contrário, uma baixa condutividade, atua como "isolante" não permitindo a troca de calor e aumentando o consumo de combustível.

↑ condutividade ↓ consumo de combustível (ex: sulfato)

↓ condutividade ↑ consumo de combustível (ex: sílica)





$$2(330) + 2(568) \rightarrow 2(488) + 2(x)$$

$$\begin{array}{ccc} \underbrace{1796}_{\text{(ENDO)}} & \rightarrow & \underbrace{(976 + 2x)}_{\text{(EXO)}} \end{array}$$

$$\Delta H = H_{\text{quebra}} - H_{\text{formação}}$$

$$-44 = +1796 - (976 + 2x)$$

$$x = 432 \text{ kJ} //$$



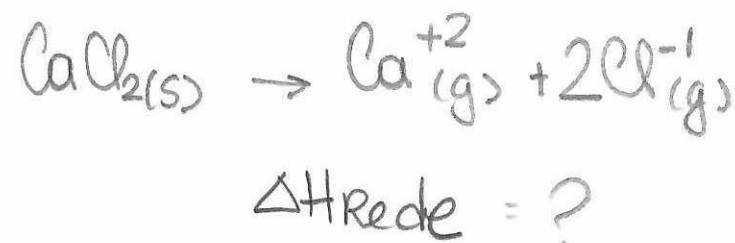
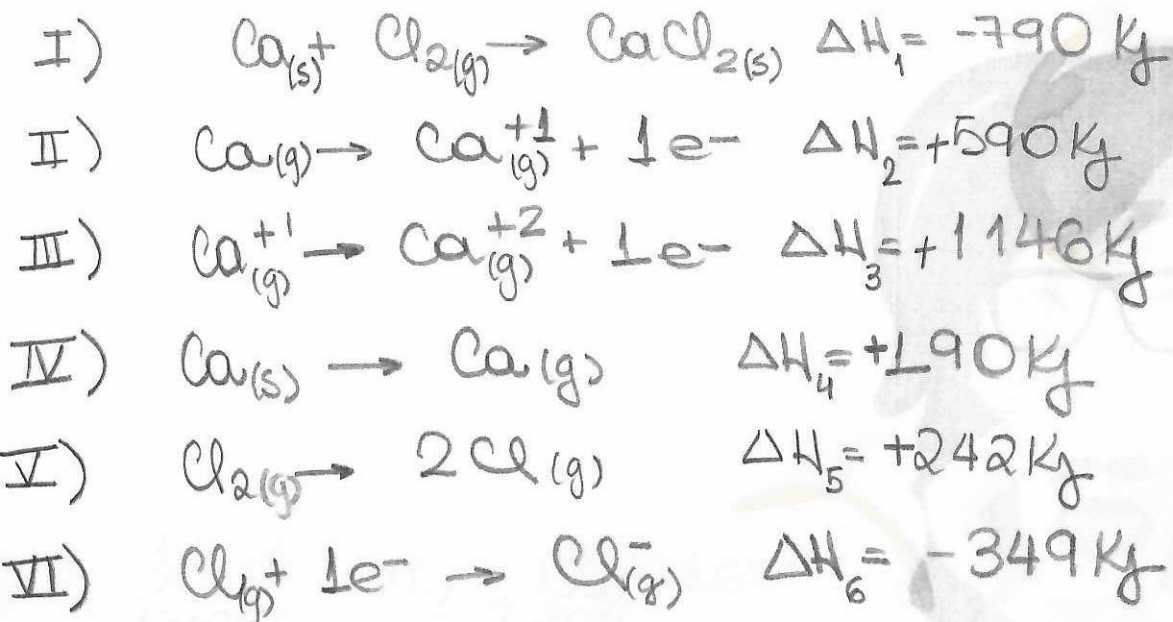
2 mol  $\text{O}_2$   
1 mol

— 97 Kj  
x

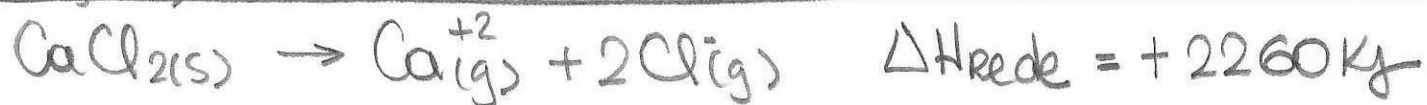
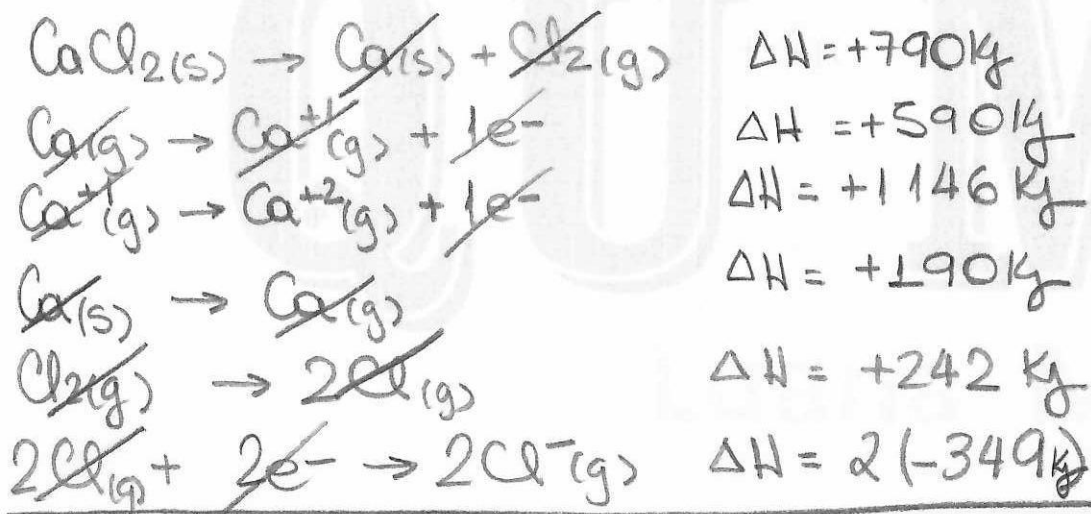
$$x = 48,5\text{Kj}$$

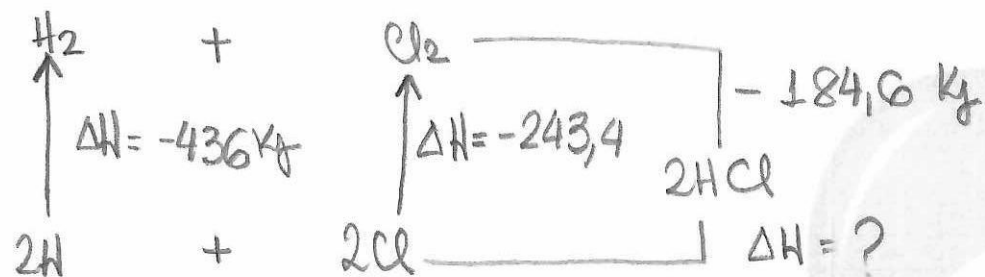
QUÍMICA

Luana Matsunaga



### Processos

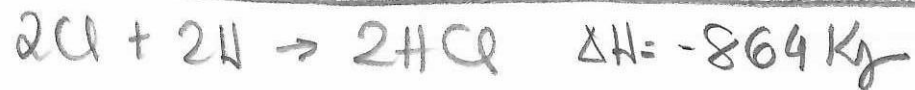
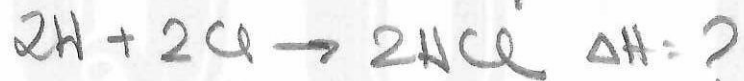




as equações são:



fazendo a lei de Hess para:



a) F, oxidação de Hidrogênio.



b) V

c) F, toda quebra de ligação é endo

d) F, para 1 mol : 243,4 kJ  
2 mol : 2(243,4 kJ)



\* calculando o nº mol  $H_2$

$$PV = nRT$$

$$3,6 \cdot 100 = X \cdot 300 \cdot 0,08$$

$$X = 15 \text{ mols } H_2$$

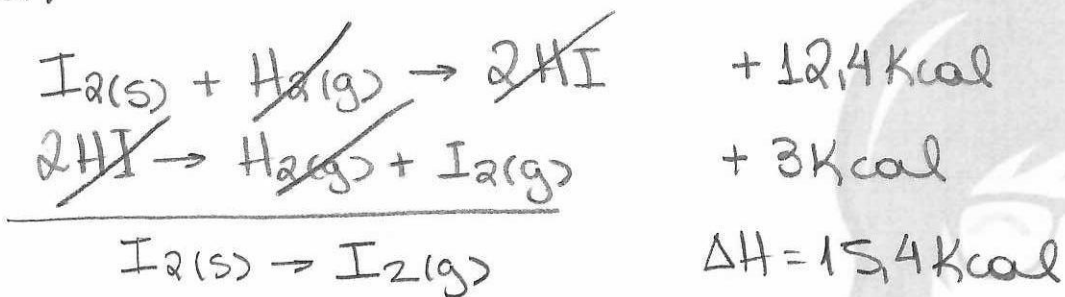
\* calculando o nº mol  $CH_4$

$CH_4$	$H_2$	$X = 5 \text{ mols } CH_4$
4 mol	3 mol	
X	15 mol	

\* calculando o  $\Delta H$

$CH_4$	$\Delta H$	$X = 1030 \text{ KJ}$
1 mol	206 KJ	
5 mols	X	

a) F



b) V

c) F, é endotérmico

d) F, menor, pois seria absorvida uma energia menor do meio externo

# QUÍMICA

Luana Matsunaga

01) V

02) F, O  $\text{CO}_2$  é óxido ácido

04) F,

$$\Delta H = \frac{H_P}{\text{menor}} - \frac{H_R}{\text{maior}}$$

08) V, e  $\Delta H < 0$ 

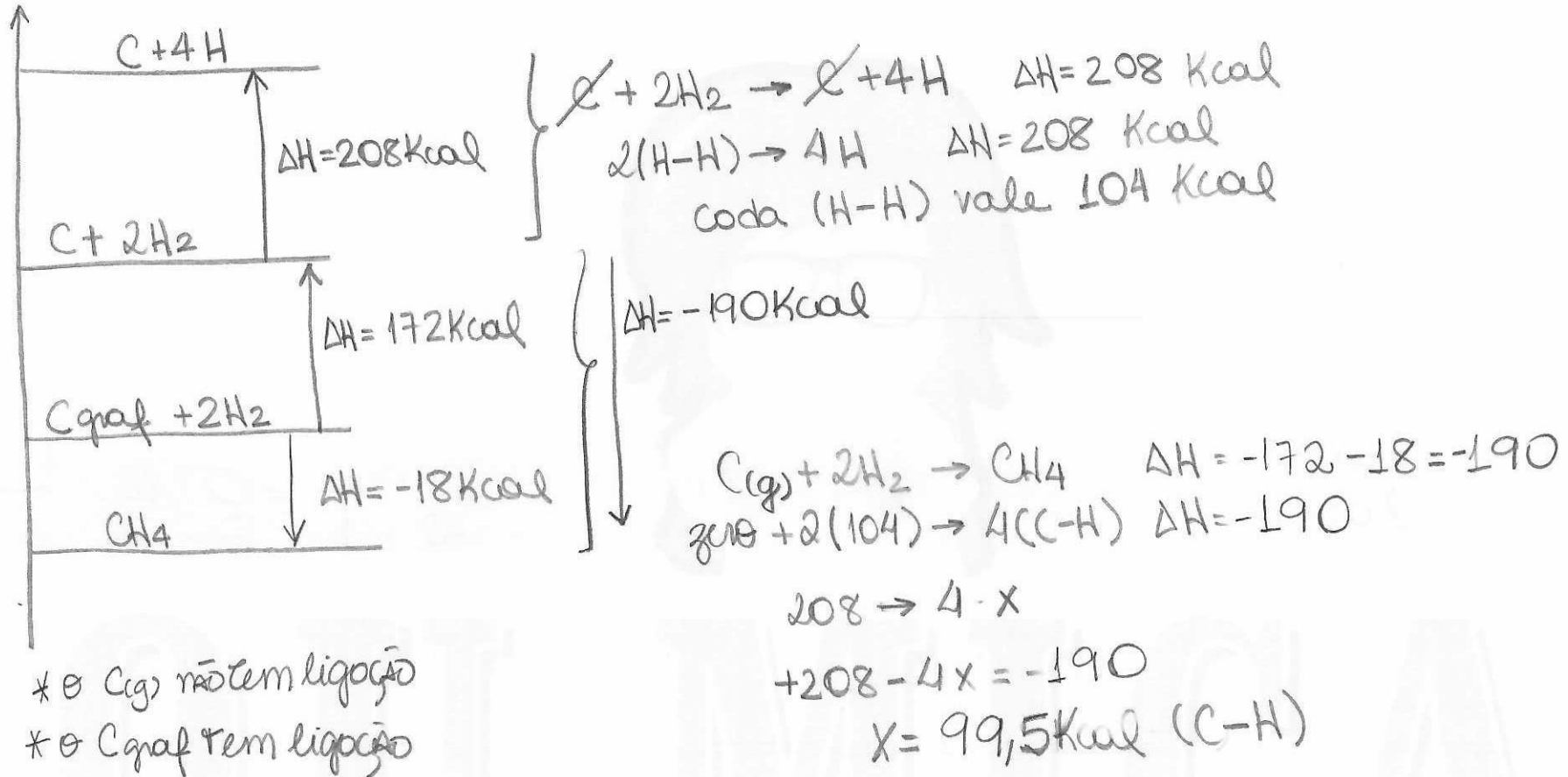
16) F, não é redox, portanto, não há variação de e-



QUÍMICA

Luana Matsunaga





- a) F, o  $\text{CaO}$  não é agente oxidante
- b) F, o  $\text{CaO}$  é óxido básico
- c) F, é endotérmica, já que necessita de calor
- d) V
- e) F, o  $\text{CaO}$  aumenta o pH, pois ela é básica



### eficiência em função da massa

$$\textcircled{\text{H}_2} \quad \frac{\Delta H_c}{MM} = \frac{270}{2} = 135 \text{ kJ/g} \quad \underline{\text{eficiente}}$$

$$\begin{array}{l} 135 \text{ kJ} \text{ --- } 1 \text{ g} \\ 5400 \text{ kJ} \text{ --- } x \end{array}$$

$$x = 40 \text{ g H}_2 //$$

$$\textcircled{\text{CH}_4} \quad \frac{\Delta H_c}{MM} = \frac{900}{16} = 56,25 \text{ kJ/g}$$

$$\textcircled{\text{C}_2\text{H}_6\text{O}} \quad \frac{\Delta H_c}{MM} = \frac{1350}{46} = 29,35 \text{ kJ/g} \quad \underline{\text{ineficiente}}$$

### eficiência em função de CO<sub>2</sub>

$$\textcircled{\text{CH}_4} \quad \frac{\Delta H_c}{n^\circ\text{C}} = \frac{900}{1} = 900 \text{ kJ/CO}_2 \quad \underline{\text{eficiente}}$$

$$\textcircled{\text{C}_2\text{H}_6\text{O}} \quad \frac{\Delta H_c}{n^\circ\text{C}} = \frac{1350}{2} = 675 \text{ kJ/CO}_2 \quad \underline{\text{ineficiente}}$$

$$\begin{array}{l} 675 \text{ kJ} \text{ --- } 44 \text{ g CO}_2 \\ 5400 \text{ kJ} \text{ --- } x \end{array} \quad x = 352 \text{ g CO}_2 //$$

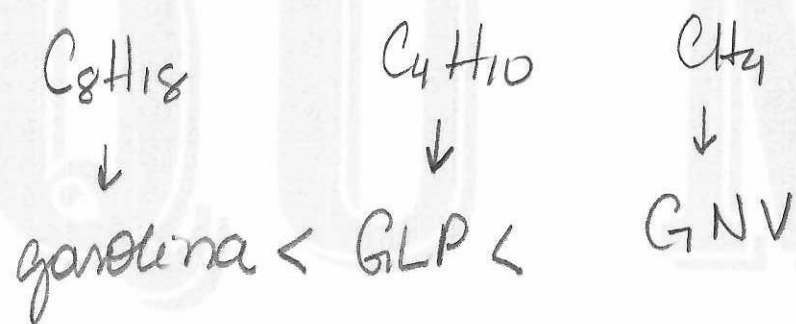
☉ H<sub>2</sub> não emite CO<sub>2</sub>


eficiência ambiental

$$* \text{CH}_4 \quad \frac{\Delta H_c}{n^\circ \text{C}} = \frac{890}{1} = 890 \text{ kJ/CO}_2 \quad \uparrow \text{eficiente}$$

$$* \text{C}_4\text{H}_{10} \quad \frac{\Delta H_c}{n^\circ \text{C}} = \frac{2878}{4} = 719,5 \text{ kJ/CO}_2$$

$$* \text{C}_8\text{H}_{18} \quad \frac{\Delta H_c}{n^\circ \text{C}} = \frac{5471}{8} = 683,8 \text{ kJ/CO}_2$$



Luana Matsunaga

Ap 3 - aula 23

ENEM

p 62

03

analisa a eficiência por volume

$$\frac{\Delta H_c \cdot d}{MM}$$

metanol

$$\frac{726}{32} \cdot 0,79 = 17,9 \text{ Kj/ml}$$

etanol

$$\frac{1367}{46} \cdot 0,79 = 23,4 \text{ Kj/ml}$$

Todas as opções falam p/ 1L (1000ml)

metanol

$$17,9 \text{ Kj} \text{ --- } 1 \text{ ml}$$

$$x \text{ --- } 1000 \text{ ml}$$

$$x = \frac{17,9 \text{ Kj} \cdot 10^3}{1}$$

ou seja  $17,9 \cdot 10^6 \text{ J}$   
 $17,9 \text{ MJ/L}$

etanol

$$23,4 \text{ Kj} \text{ --- } 1 \text{ ml}$$

$$x \text{ --- } 1000 \text{ ml}$$

$$x = \frac{23,4 \cdot 10^3 \text{ Kj}}{1}$$

ou seja  $23,4 \cdot 10^6 \text{ J}$   
 $23,4 \text{ MJ/L}$   
 + eficiente ↑ E



QUÍMICA  
 Prof. Luana

Ap. 3 - aula 23

ENEM

p.63

ex:04

eficiência de ponto de vista de CO<sub>2</sub>

$$\text{C}_6\text{H}_6 \quad \frac{\Delta H_c}{n^\circ\text{C}} = \frac{3268}{6} = 544 \text{ kJ/CO}_2$$

$$\text{C}_2\text{H}_6\text{O} \quad \frac{\Delta H_c}{n^\circ\text{C}} = \frac{1368}{2} = 684 \text{ kJ/CO}_2$$

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \quad \frac{\Delta H_c}{n^\circ\text{C}} = \frac{2808}{6} = 468 \text{ kJ/CO}_2 \quad \downarrow \text{eficiente}$$

$$\text{CH}_4 \quad \frac{\Delta H_c}{n^\circ\text{C}} = \frac{890}{1} = 890 \text{ kJ/CO}_2$$

$$\text{C}_8\text{H}_{18} \quad \frac{\Delta H_c}{n^\circ\text{C}} = \frac{5471}{8} = 683 \text{ kJ/CO}_2$$



Considerando que a energia liberada é praticamente a mesma  
( $50.200 \cong 46.900$ )

GNV  
0,8 Kg —  $1 m^3$   
Energia — 1 Kg

Gasolina  
738 Kg —  $1 m^3$   
Energia — 1 Kg

Perceba que:

1 Kg de cada combustível libera praticamente a mesma energia,  
mas as densidades são muito diferentes

$\uparrow d = \frac{m}{V} \downarrow$  constante

$\downarrow d_{GNV} \uparrow$  volume  
 $\uparrow d_{gasolina} \downarrow$  volume

} Para a mesma energia, usa-se  
muito volume de GNV e pouco  
de Gasolina

- a) F, o motor é o mesmo
- b) V, pois o volume é grande, para ser armazenado é necessário alta pressão
- c) F
- d) F
- e) F

- a) F, como ele diz que "roda" mais, o consumo é menor
- b) F, não há informação sobre velocidade
- c) F, ele vende mais
- d) F, não há informações sobre a potência
- e) V, por isso ele "roda" mais.

# QUÍMICA

Luana Matsunaga





- a) F, o feijão não reage com a água, ele absorve calor desta.
- b) V, o cozimento é ENDO
- c) F, o sistema não perde calor para o meio externo.
- d) F, a garrafa não dá energia, ela só isola o sistema.
- e) F, a água perde calor e se resfria.

# QUÍMICA

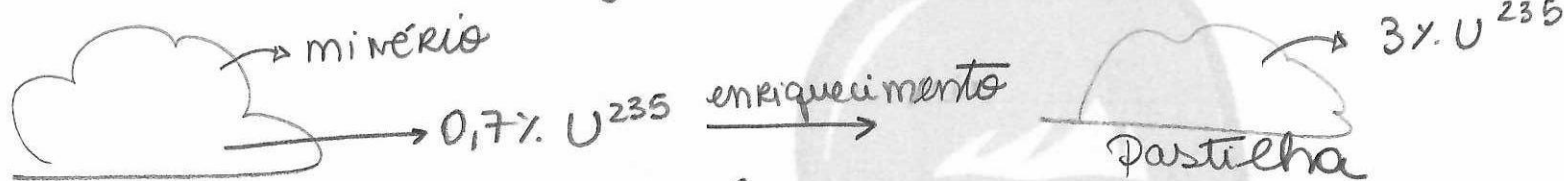
Luana Matsunaga

Quando as partículas são afastadas, ocorre um aumento de energia, portanto:

- afasta partículas = Absorve calor (endotérmica)
- aproxima partículas = libera calor (exotérmica)



$$U^{235} = -2,35 \cdot 10^{10} \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H_c \text{ Carvão} = -400 \text{ kJ/mol}$$

$$100 \text{ g pastilha} \text{ --- } 100\% \\ \times \text{ --- } 3\% \\ \text{X} = 3 \text{ g de } U^{235}$$

$$1 \text{ mol } U^{235} \text{ --- } 2,35 \cdot 10^{10} \text{ kJ}$$

↓ MMolay

$$235 \text{ g} \text{ --- } 2,35 \cdot 10^{10} \text{ kJ}$$

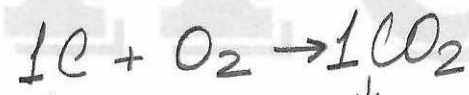
3g

$$\text{X} \\ \text{X} = 0,03 \cdot 10^{10} \text{ kJ liberados}$$

2) P/ a queima de  $CO_2$

$$1 \text{ mol C} \text{ --- } 400 \text{ kJ} \\ \times \text{ --- } 0,03 \cdot 10^{10}$$

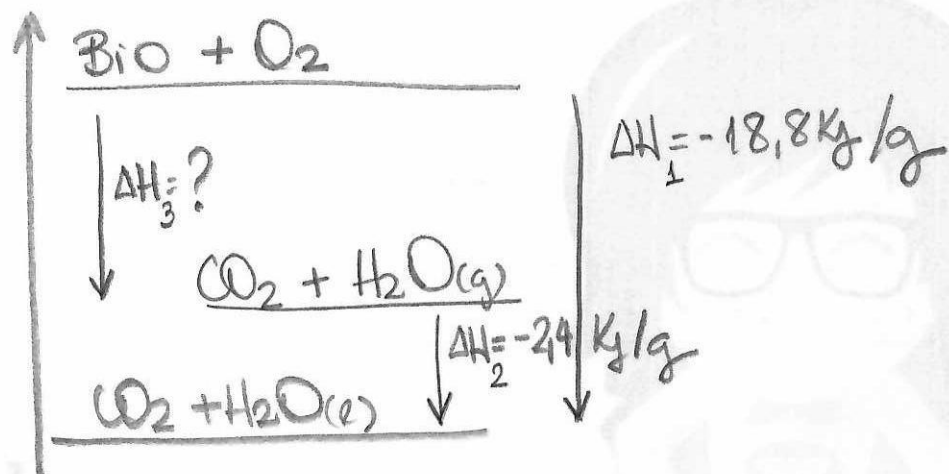
$$\text{X} = 750 \cdot 10^3 \text{ mol de C}$$



$$\downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\ 1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 1,44 \text{ g}$$

$$750 \cdot 10^3 \text{ --- } \text{X}$$

$$\text{X} = 33 \cdot 10^6 \text{ g de } CO_2$$



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

$$\Delta H_3 = -18,8 - (-24)$$

$$\Delta H_3 = -16,4 \text{ KJ/g}$$

$$-16,4 \text{ KJ} \quad \text{---} \quad 1 \text{g}$$

$$x \quad \text{---} \quad 5 \text{g}$$

$$x = -82 \text{ KJ}$$

Calcule a eficiência em massa

$$\text{C}_2\text{H}_2 \quad \frac{\Delta H_c}{\text{MM}} = -\frac{1298}{26} = -49,9 \text{ kJ/g}$$

$$\text{C}_2\text{H}_6 \quad \frac{\Delta H_c}{\text{MM}} = -\frac{1558}{30} = -51,9 \text{ kJ/g}$$

$$\text{C}_2\text{H}_6\text{O} \quad \frac{\Delta H_c}{\text{MM}} = -\frac{1366}{46} = -29,6 \text{ kJ/g}$$

$$\text{H}_2 \quad \frac{\Delta H_c}{\text{MM}} = -\frac{242}{2} = -121 \text{ kJ/g} \quad \underline{\uparrow \text{eficiente}}$$

$$\text{CH}_4\text{O} \quad \frac{\Delta H_c}{\text{MM}} = -\frac{558}{32} = -17,4 \text{ kJ/g}$$



~~X~~ De ponto de vista cotidiano é "impossível" que a água líquida que continuamente recebe calor da chama tenha a sua temperatura constante, afinal:

↑ energia ↑ temperatura

- b) V, troca de calor
- c) V, troca de calor
- d) V, troca de calor
- e) V, troca de calor

QUÍMICA

Luana Matsunaga

Ap. 3 - aula 23

ENEM

p. 65

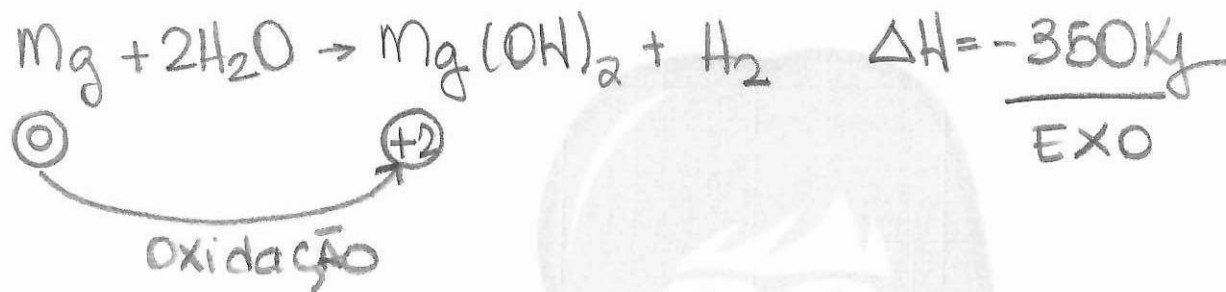
ex: 13

Como o calor liberado está em massa, basta observar  
aquele que libera mais energia

Biodiesel soja 9421 Kcal / Kg

QUÍMICA

Luana Matsunaga

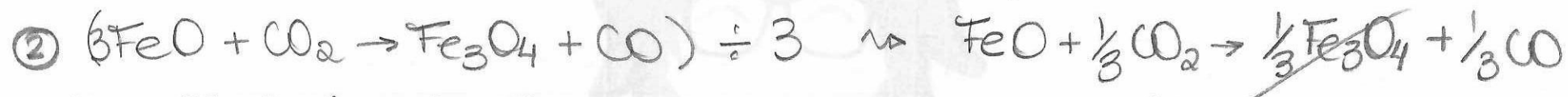
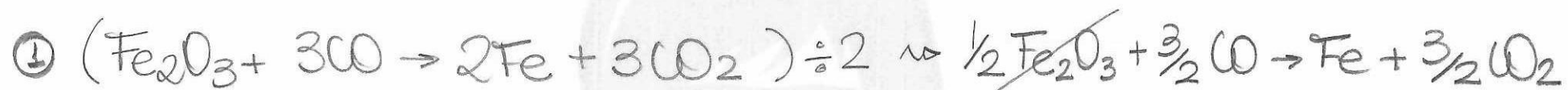


- a) F, o oxigênio não altera o ox
- b) V
- c) F, o Mg sofre oxidação
- d) F, o H sofre redução
- e) F.

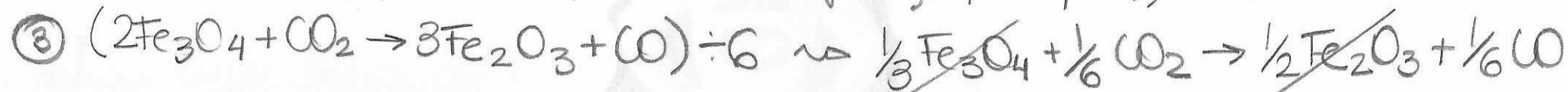
# QUÍMICA

Luana Matsunaga





Para voltar o  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (pq ele não apareceu na equação principal), vamos  $\div 6$



$$\Delta H_T = \frac{\Delta H_1}{2} + \frac{\Delta H_2}{3} + \frac{\Delta H_3}{6}$$

$$\Delta H_T = -16,6 \text{ kJ} \approx -17 \text{ kJ}$$

Calculando a massa de gasolina

$$\begin{array}{l} 0,7\text{g} \text{ --- } 1\text{ml} \\ x \text{ --- } 40000 \end{array} \quad x = 28000\text{g}$$

Calculando a energia

$$\begin{array}{l} 10\text{Kcal} \text{ --- } 1\text{g} \\ x \text{ --- } 280000 \end{array} \quad x = 280000\text{Kcal}$$

Como a energia é a mesma, a energia liberada pelo etanol é 280000 Kcal

Calculando a massa de etanol

$$\begin{array}{l} 6\text{Kcal} \text{ --- } 1\text{g} \\ 280000 \text{ --- } x \end{array} \quad x = 46666\text{g}$$

Calculando o volume de etanol

$$\begin{array}{l} 0,8\text{g} \text{ --- } 1\text{ml} \\ 46666 \text{ --- } x \end{array} \quad \begin{array}{l} x = 58333\text{ml} \\ \approx 58\text{L} \end{array}$$

Ap3 - aula 23

Enem

p 66

ex: 17

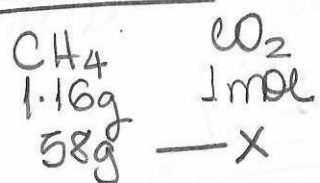


QUÍMICA

Prof. Luana

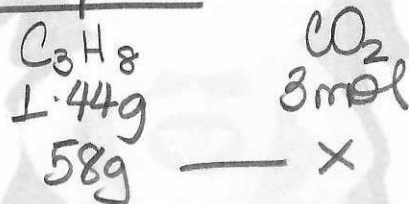
O combustível que emitir mais  $\text{CO}_2$  é aquele mais poluente  
ou seja  $\uparrow \text{CO}_2 \downarrow$  Energia

metano



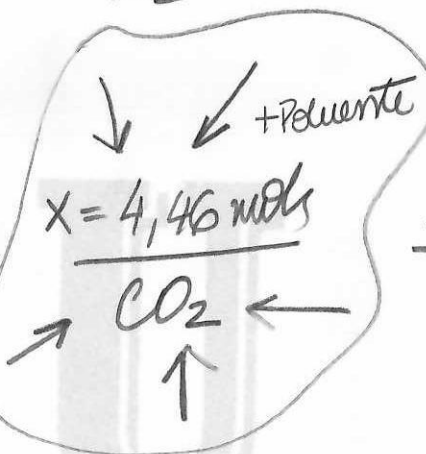
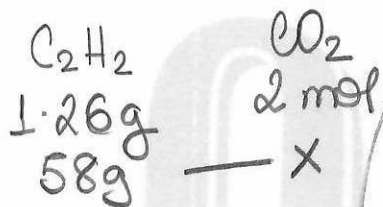
$$x = \frac{3,62\text{ mols}}{\text{CO}_2}$$

Propano



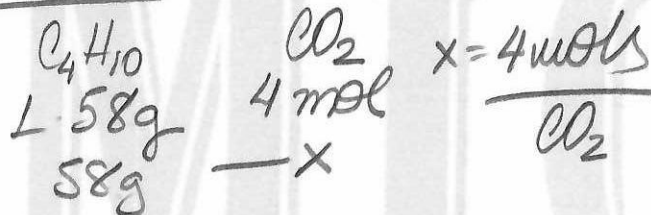
$$x = \frac{3,95\text{ mols}}{\text{CO}_2}$$

Acetileno



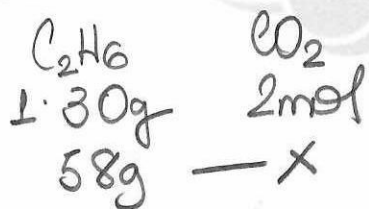
$$x = \frac{4,46\text{ mols}}{\text{CO}_2}$$

Butano

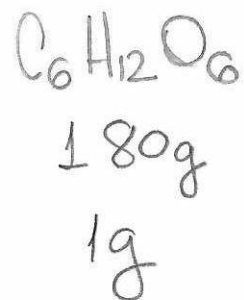


$$x = \frac{4\text{ mols}}{\text{CO}_2}$$

Etano



$$x = \frac{3,86\text{ mols}}{\text{CO}_2}$$



$$\Delta H$$
$$-2800\text{Kj}$$
$$x$$
$$x = 15,5 \text{ Kj}$$

Calculando a energia para a atividade muscular

$$15,5 \text{ Kj} \frac{100\%}{40\%}$$

$$x = 6,2 \text{ Kj} //$$

# QUÍMICA

Luana Matsunaga

Calculando o volume

$$\begin{array}{l} 20 \text{ Km} \text{ --- } 1 \text{ L} \\ 400 \text{ Km} \text{ --- } x \end{array} \quad x = 20 \text{ L ou } 20.000 \text{ ml}$$

Calculando a massa

$$\begin{array}{l} 0,8 \text{ g} \text{ --- } 1 \text{ ml} \\ x \text{ --- } 20.000 \text{ ml} \end{array} \quad x = 16.000 \text{ g}$$

Calculando a energia

$$\begin{array}{l} 1300 \text{ Kj} \text{ --- } 46 \text{ g} \\ x \text{ --- } 16.000 \text{ g} \end{array}$$

$$x = 452.173,9 \text{ Kj}$$

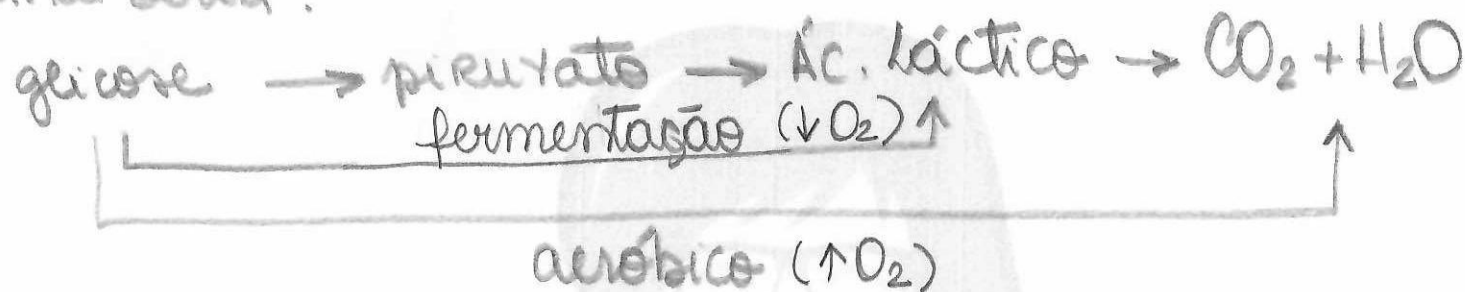
$$452 \text{ MJ}$$

QUÍMICA

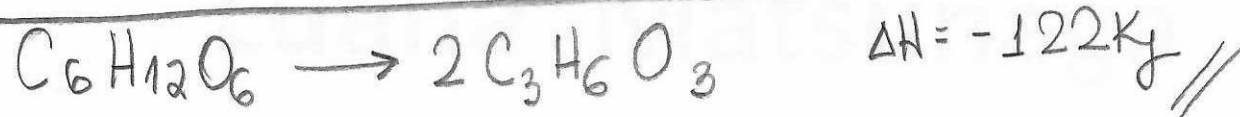
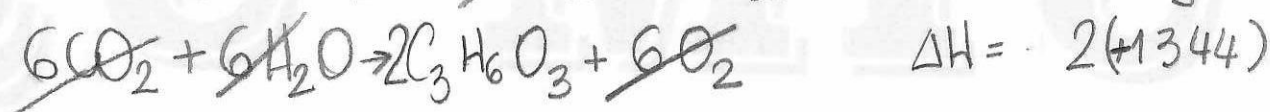
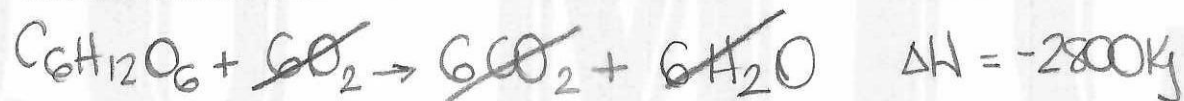
Luana Matsunaga

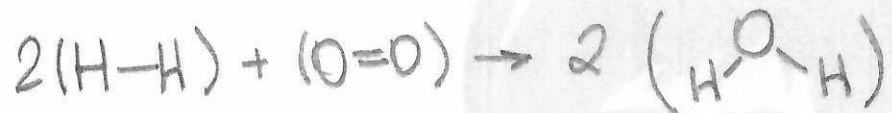


O esquema seria:



Equações

O  $\Delta H$  da equação principal



$$\underbrace{2(437) + (494)}_{1368} \rightarrow \underbrace{4(463)}_{1852}$$

$$\begin{aligned} \Delta H &= H_{\text{quebra}} - H_{\text{formação}} \\ &= +1368 - 1852 \end{aligned}$$

$$\Delta H = -484 \text{ kJ para } 2 \text{ mol } \text{H}_2$$

Calculando a energia por 1 kg  $\text{H}_2$

$$\begin{array}{r} 2 \cdot 2\text{g} \text{ — } 484 \text{ kJ} \\ 1000\text{g} \text{ — } x \end{array}$$

$$x = -121000 \text{ kJ}$$

Calculando a eficiência em massa

$$* \text{H}_2 \quad \frac{\Delta H_c}{MM} = \frac{286}{2} = 143 \text{ kJ/g} \quad * \uparrow \text{eficiente}$$

$$* \text{C}_2\text{H}_6\text{O} \quad \frac{\Delta H_c}{MM} = \frac{1368}{46} = 29,7 \text{ kJ/g}$$

$$* \text{CH}_4 \quad \frac{\Delta H_c}{MM} = \frac{890}{16} = 55,6 \text{ kJ/g}$$

$$* \text{CH}_4\text{O} \quad \frac{\Delta H_c}{MM} = \frac{726}{32} = 22,6 \text{ kJ/g}$$

$$* \text{C}_8\text{H}_{18} \quad \frac{\Delta H_c}{MM} = \frac{5471}{114} = 47,9 \text{ kJ/g}$$



a)

calculando a energia por mol de glicose (180g)

energia  
17Kj  
x

glicose  
1g  
180g

x = 3060 Kj / mol glicose  
ou para 6 mols O<sub>2</sub>

calculando o mol de O<sub>2</sub>

O<sub>2</sub>  
6 mol  
x

energia  
3060 Kj  
6 120 Kj

x = 12 mols de O<sub>2</sub>

b)

calculando a massa de glicose

5% ~ 5g  
x

100ml  
100ml

x = 50g glicose

calculando a energia

glicose  
180g  
50g

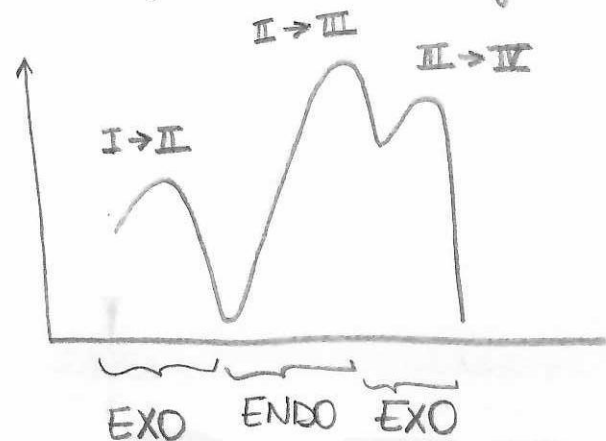
energia  
3060 Kj  
x

x = 850 Kj //

as etapas:

ENDO, absorvem energia ( $H_R < H_P$ )

EXO, perdem energia ( $H_R > H_P$ )



$$\Delta H = H_P - H_R$$

$$\Delta H = -440 - (-400)$$

$$\Delta H = -40 \text{ kJ} //$$