

Exercícios – 3º ano – Química - Ensino Médio - Granbery

01-ufjf-2003- Cada vez mais se torna habitual o consumo de bebidas especiais após a prática de esportes. Esses produtos, chamados bebidas isotônicas, possuem açúcares e sais como ingredientes principais, além de conservantes, aromatizantes e corantes dissolvidos em água. A maioria dos sucos naturais, como o de laranja ou o de limão, possui alta concentração de sais e açúcares, além de oferecer outros benefícios à saúde, devido à presença de ácido ascórbico (Vitamina C) e de ácido cítrico. Observe, na tabela abaixo, a comparação de alguns componentes nas bebidas isotônicas e nos sucos naturais.

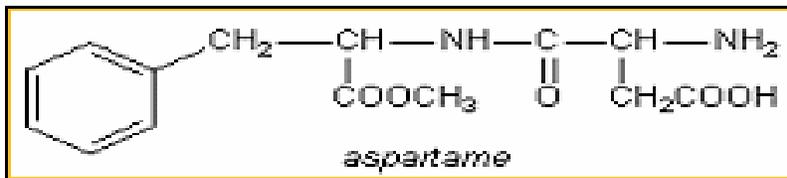
Bebida	calorias/kcal	açúcares/g	íons sódio/mg	vitamina C/mg
Suco de laranja	110	25	2	80
Suco de limão	110	28	1	17
Isotônico comercial	50	14	110	0

Informações nutricionais em 250 mL

Com base no texto e na tabela acima, responda aos seguintes itens:

- Calcule a concentração de íons sódio no suco de laranja em mol/L.
- O ácido cítrico (ácido 3-carbóxi-3-hidroxi-pentanodióico) presente no suco de limão é um composto orgânico, cuja fórmula molecular é $C_6H_8O_7$. Sabendo-se que ele é um triácido e possui uma hidroxila ligada a um dos átomos de carbono, escreva sua fórmula estrutural.
- Ao se adicionar carbonato de sódio ao suco de limão, há liberação de um gás. Escreva o nome ou a fórmula molecular deste gás. O gás liberado nesta reação, quando presente na atmosfera, em altas concentrações, pode causar algum dano ambiental? Se causar algum dano, que dano é esse? Explique.
- Se, em uma corrida de 1 hora, uma pessoa perde 550 kcal, calcule, aproximadamente, quantas garrafas de 250 mL do isotônico comercial, mencionado na tabela acima, é necessário ingerir, para repor as calorías perdidas. E de suco de laranja?
- Qual a concentração em g/L de vitamina C do suco de laranja? Sabendo que a quantidade diária recomendada (NDR) de Vitamina C para um adulto é igual 640 mg/dia, qual seria o volume de suco de laranja que um adulto deveria ingerir por dia para satisfazer a NDR?

02- ufjf-2003- O adoçante *aspartame*, substituto do açúcar nos alimentos dietéticos, apresenta uma variedade de grupos funcionais conforme estrutura representada abaixo:



Sobre o **aspartame** responda os itens abaixo:

- Quais são a fórmula molecular e a massa molar do aspartame?
- Na cadeia lateral do anel aromático, existem quatro funções orgânicas. Quais são elas?
- Qual é a hibridação dos carbonos do anel aromático?
- O *aspartame* no meio estomacal reage, dando origem ao aspartato, fenilalanina e metanol. Quais são a fórmula estrutural e a função orgânica do metanol?
- Qual a concentração mol/L de aspartame em um frasco de 200 mL com 294 mg de adoçante na solução?

03- uffj-2001 -A obtenção de grande parte da energia necessária à sociedade industrial envolve diferentes transformações de materiais, como, por exemplo, combustões, transformações de elementos radioativos e interações entre metais e soluções. É a partir das combustões que o ser humano tem obtido a maior parte da energia de que ele necessita. As combustões podem ser consideradas como transformações químicas que envolvem a queima de um material combustível em presença de um comburente (geralmente oxigênio), sendo, freqüentemente, utilizadas com o objetivo de obter energia na forma de calor.

Um dos aspectos a ser considerado na escolha de um combustível é a sua eficiência, que é avaliada em relação à quantidade de calor que ele é capaz de produzir. A quantidade de calor liberada por unidade de massa do material combustível é referida como seu poder calorífico (tabela abaixo). Este pode ser expresso em kilocalorias/kilo (kcal/kg), onde 1 kcal = 1000 vezes 1 caloria (caloria é a quantidade de calor necessária para elevar em 1°C a temperatura de 1 g de água).

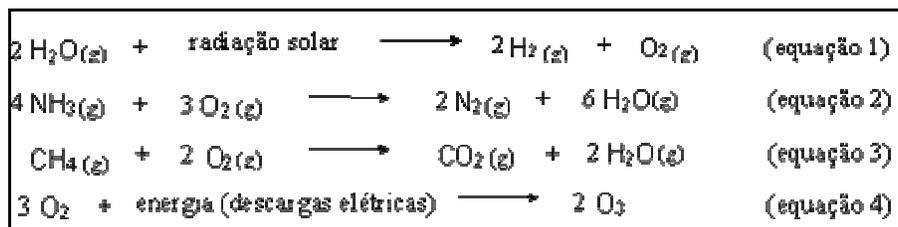
COMBUSTÍVEL	PODER CALORÍFICO (kcal/kg)
Carvão	6.800
Hidrogênio	28.900
Acetileno	9.800

Com base nas informações apresentadas acima, responda às seguintes questões:

- Qual a massa de carvão necessária para produzir a mesma quantidade de calor obtida a partir da queima de 1 kg de acetileno (C₂H₂)?
- Represente, **por meio de uma equação química**, a combustão do gás hidrogênio, sabendo-se que o produto da reação é uma substância no estado gasoso, que também está presente sob a forma líquida no corpo humano em mais de 70%.
- Represente, **por meio de uma equação química**, a combustão do carvão (carbono), sabendo-se que o produto da reação é um gás que se encontra dissolvido nos refrigerantes e cervejas, além de ser um dos principais causadores do efeito estufa.
- Utilizando-se critérios de produção de energia e de conservação do meio ambiente, qual dos dois combustíveis, **carvão** e **hidrogênio**, você escolheria como fonte de energia para nossa sociedade?

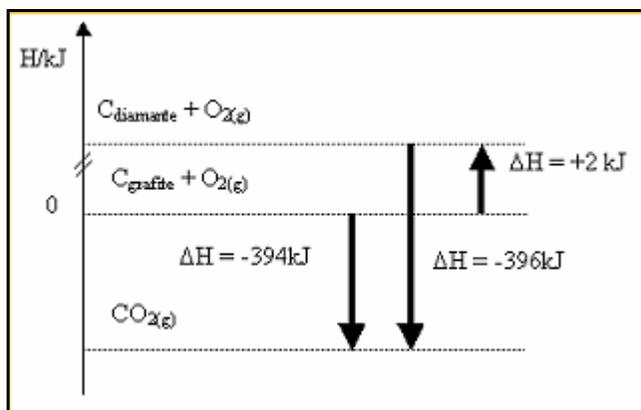
04-- uffj-2002- Supoe-se que os gases iniciais (H₂, NH₃, CH₄ e H₂O), existentes na Terra primitiva, por efeito da radiação solar e descargas elétricas, sofreram transformações químicas, formando compostos que permitiram o aparecimento dos seres vivos.

Abaixo estão representadas algumas das reações ocorridas ao longo do tempo, que levaram à modificação da atmosfera, criando condições para o desenvolvimento dos seres vivos.



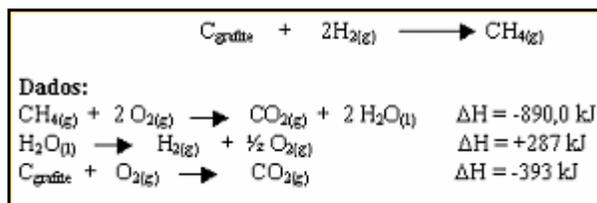
- Escreva, para as equações químicas 1,2 e 3 mostradas acima, quais espécies sofrem oxidação.
- Quando um mol de gás metano reage totalmente com oxigênio, ocorre liberação de 900 kJ de energia. Calcule quanto de energia em kJ será liberada, quando 40 g de metano reagirem com excesso de oxigênio.
- Qual a principal diferença de composição entre a atmosfera primitiva da Terra e a atual, que permitiu o aparecimento dos seres vivos atuais? Justifique.

05- ufjf-2003- Com base na figura abaixo, pode-se afirmar que:



- A entalpia da reação de produção de CO_2 a partir do diamante é igual à entalpia da reação de produção do CO_2 a partir do grafite.
- A formação de CO_2 a partir de grafite é um processo exotérmico.
- A formação de CO_2 a partir de diamante é um processo endotérmico.
- A transformação do grafite em diamante ocorre com a liberação de energia para o meio externo.
- Se diminuirmos a temperatura, o grafite se transformará em diamante mais facilmente.

06- ufjf-2003 - O metano é um dos produtos finais da decomposição anaeróbica das plantas. Calcule o ΔH do processo de formação do metano, a partir da seguinte reação:



- 77 kJ
- 996 kJ
- +77 kJ
- +210 kJ
- 210 kJ

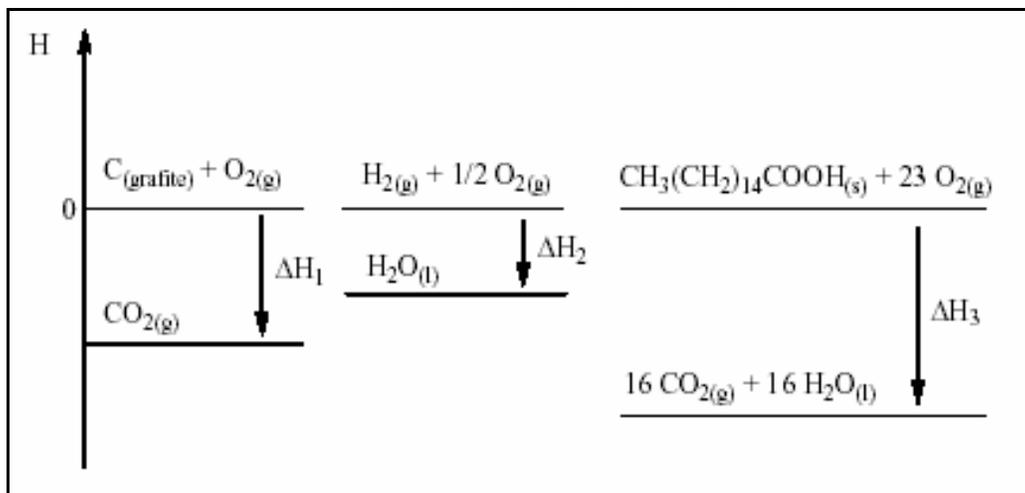
07- ufjf-2003 - O octano (presente na gasolina) e o hidrogênio são exemplos de combustíveis utilizados em motores de combustão. A produção de energia por esses motores ocorre através da combustão de tais compostos na presença de oxigênio. Considerando os diferentes tipos de combustíveis constituídos das respectivas substâncias puras, pode-se fazer uma estimativa do consumo através da **energia liberada** no processo de combustão: 5472 kJ/mol (octano) e 286 kJ/mol (hidrogênio). Utilizando as informações do texto como guia, responda aos seguintes itens:

- Os processos de combustão são **exotérmicos** ou **endotérmicos**? Justifique sua resposta.
- Escreva as equações químicas de **combustão completa** de 1 mol de hidrogênio e de 1 mol de octano.
- Sendo a densidade do hidrogênio igual a 0,1 g/L e a do octano igual a 792 g/L, calcule a **energia produzida por 1 litro** de cada um dos combustíveis. Demonstre os cálculos envolvidos.
- Considerando os **aspectos ambientais**, qual a **vantagem** de se utilizar hidrogênio como combustível?

08- ufff-2002 -A entalpia de combustão completa da sacarose – $C_{12}H_{22}O_{11(s)}$ é -5635 kJ/mol a 25°C e 1 atm , sendo $\text{CO}_{2(g)}$ e $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ os únicos produtos da reação. Utilizando estes dados e sabendo que $\Delta H_f^\circ \text{ CO}_{2(g)} = -394 \text{ kJ/mol}$ e $\Delta H_f^\circ \text{ H}_2\text{O}_{(l)} = -286 \text{ kJ/mol}$, responda às seguintes questões:

- A reação de combustão da sacarose é exotérmica ou endotérmica?
- Escreva a equação química balanceada da reação de combustão da sacarose sólida.
- Calcule a entalpia de formação da sacarose sólida, a 25°C e 1 atm .

09- ufff-2004- O diagrama abaixo representa os processos de formação do $\text{CO}_{2(g)}$ e $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, juntamente com a combustão do ácido palmítico ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$).



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

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

10- ufff-2004- Os combustíveis comumente usados como carvão, petróleo, gás natural, etc., são poluentes e tendem a se esgotar no futuro. O hidrogênio se apresenta como uma boa alternativa para movimentar veículos, queimar em fogões domésticos e aquecer casas em lugares frios. O quadro abaixo mostra o poder calorífico dos principais combustíveis. Sobre a possibilidade do uso do H_2 como combustível, responda os itens a seguir:

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

- Calcule a densidade de um mol de H_2 (em g/L) nas CNTP.
- Em termos ambientais, qual a vantagem do uso do hidrogênio como combustível em vez da gasolina?
- Calcule a pressão exercida em um tanque de automóvel (100 L) pela quantidade de H_2 , que fornece a mesma energia que 500 g de álcool combustível a 27°C . (Dado: $R = 0,082 \text{ atm/mol.K}$)

Gabarito:

01-a) 0,000345 mol/L

b) $\text{HOOC}-\text{CH}_2\text{COH}(\text{COOH})-\text{CH}_2-\text{COOH}$

c) Dióxido de carbono. Este gás, quando em altas concentrações, pode provocar o efeito estufa. O CO_2 impede que parte da radiação infra-vermelha saia da atmosfera terrestre, provocando o aquecimento exagerado do globo terrestre, este aquecimento é conhecido como efeito estufa

d) 11,7 garrafas de isotônico e 5,3 garrafas de suco de laranja

e) $C_{\text{vit C}} = 0,32\text{g/L}$ e 2 L suco de laranja / dia

02-a) $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{O}_5\text{N}_2$ e 294g/mol

b) éster, ácido carboxílico, amina e amida

c) sp^2

d) $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$ / álcool

e) 0,005 mol/L

03-a) 1,44 Kg

b) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

c) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$

d) Hidrogênio, devido ao maior fator energético e menor efeito poluente.

04-a) 1-oxigênio 2- nitrogênio 3- carbono

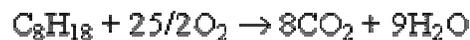
b) 2250 KJ

c) A principal diferença é a presença, hoje, de O_2 , que não existia na atmosfera primitiva, o que permitiu a evolução dos seres vivos até os atuais.

05- B 06- A

07- a) Os processos de combustão são exotérmicos, pois liberam energia.

b)



c) Energia produzida por 1 mol de hidrogênio = 286 kJ

Energia produzida por 1g de hidrogênio = $286/2 = 143$ kJ

Energia produzida por 1L de hidrogênio = $143 \times 0,1 = 14,3$ kJ. **P Hidrogênio: 14,3 kJ/L.**

Energia produzida por 1 mol de octano = 5472 kJ

Energia produzida por 1g de octano = $5472/114 = 48$ kJ

Energia produzida por 1L de octano = $48 \times 792 = 38016$ kJ. **P octano: 38016 kJ/L.**

d) A vantagem é que a combustão do hidrogênio produz somente água como produto, sendo portanto um combustível não poluente.

08- a) exotérmica

b) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{s}) + 12\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 12\text{CO}_2(\text{g}) + 11\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

c) $\Delta H_{\text{comb}} = 12 \Delta H_f(\text{CO}_2) + 11 \Delta H_f(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H_f(\text{sacarose})$

$-5635 = 12(-394) + 11(-286) - \Delta H_f(\text{sacarose})$

$\Delta H_f(\text{sacarose}) = -4728 - 3146 + 5635$

$\Delta H_f(\text{sacarose}) = -2239$ kJ/mol

09- A

10- a) $d = 0,089$ g/L

b) O H_2 , quando sofre combustão, produz apenas H_2O , ao passo que a gasolina, quando sofre combustão, libera para a atmosfera diversos poluentes, os quais contribuem para diferentes problemas ambientais.

c) $P = 11,8$ atm

“Como as pedras preciosas, as palavras possuem também seus quilates e seu grau de pureza”

Abrços- Prof. Marcelo Marins