



UNICAMP
PRÉ-VESTIBULAR DE GRADUAÇÃO
COMISSÃO PERMANENTE
PARA OS VESTIBULARES

QUÍMICA

ATENÇÃO: Responda às questões com letra LEGÍVEL! Isso facilitará a correção de sua prova e garantirá a compreensão de suas respostas.

1. Duas amostras de carbono, C, de massas iguais, foram totalmente queimadas separadamente, empregando-se oxigênio, O_2 , num dos casos, e ozônio, O_3 , no outro. Houve sempre combustão completa, produzindo somente CO_2 .

a) A massa de dióxido de carbono, CO_2 , que se forma, é a mesma nos dois casos? Justifique sua resposta.

b) São iguais as quantidades, em moles, de O_2 e de O_3 consumidas nas duas reações? Justifique sua resposta.

2. Para a resolução dos itens a, b, c e d, a seguir, utilize a Classificação Periódica dos Elementos fornecida com esta prova.

a) Escreva o símbolo do elemento químico cujo número atômico é dezenove.

b) Na Classificação Periódica fornecida estão faltando os valores da massa atômica e do número atômico do elemento titânio. Qual é o valor aproximado da massa atômica desse elemento?

c) Escreva o nome de um elemento pertencente à família dos alcalinos.

d) Escreva a fórmula do composto formado entre o elemento da família dos alcalino-terrosos e o elemento da família dos halogênios, ambos pertencentes ao quarto período da Classificação Periódica.

3. Júlio Verne, famoso escritor de ficção científica do século passado, num de seus romances, narrou uma viagem realizada com um balão cheio de gás aquecido. Para manter o gás aquecido era utilizada uma chama obtida pela combustão de hidrogênio, H_2 . O hidrogênio era produzido pela reação de um metal com ácido.

Suponha que o escritor fosse você, e que estivesse escrevendo o romance agora. Você sabe que, devido ao pequeno espaço disponível no balão e ao poder de ascensão do mesmo, deve-se transportar o menor volume e a menor massa possíveis.

Considerando os três metais, magnésio, Mg, alumínio, Al, e zinco, Zn, e que a quantidade de hidrogênio para a viagem deve ser a mesma em qualquer dos casos, qual desses metais você escolheria para ser usado na viagem:

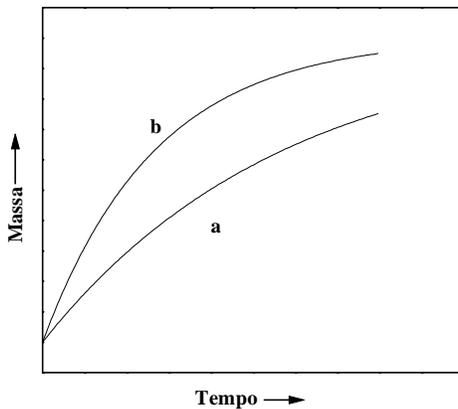
a) pelo critério da massa de metal a ser transportada? Justifique.

b) pelo critério do volume de metal a ser transportado? Justifique.

Dados: Classificação Periódica dos Elementos e a tabela abaixo:

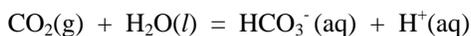
metal	densidade / (g/cm^3)
Mg	1,7
Al	2,7
Zn	7,1

4. O gráfico abaixo representa as variações das massas de um pequeno pedaço de ferro e de uma esponja de ferro (palha de aço usada em limpeza doméstica) expostos ao ar (mistura de nitrogênio, N_2 , oxigênio, O_2 , e outros gases além de vapor d'água).

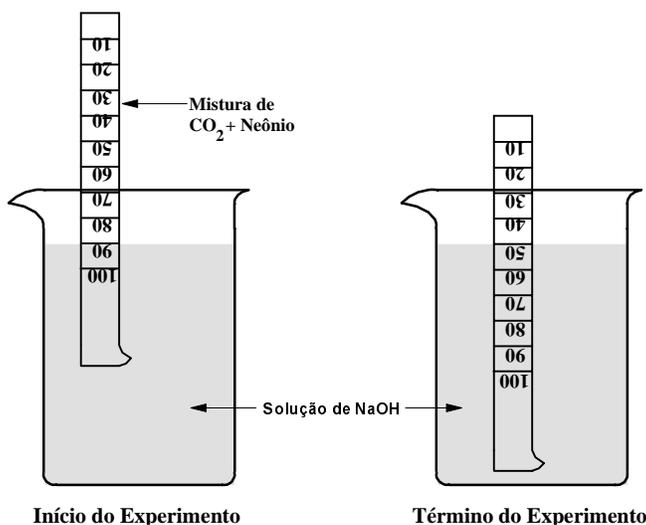


- a) Por que as massas da esponja e do pedaço de ferro aumentam com o tempo?
b) Qual das curvas diz respeito à esponja de ferro? Justifique.

5. O gás carbônico, CO_2 , é pouco solúvel em água. Esse processo de dissolução pode ser representado pela equação:



Essa dissolução é muito aumentada quando se adiciona NaOH na água. Para se determinar a quantidade de CO_2 em uma mistura desse gás com o gás nobre neônio, foi realizado um experimento. O esquema abaixo mostra o experimento e o resultado observado. A proveta está graduada em mililitros (mL).



Sabendo que não houve variação de temperatura durante o experimento e considerando desprezíveis a solubilidade do gás neônio em água e a pressão de vapor da água nessas condições:

- a) como a presença de NaOH aumenta a dissolução do gás carbônico na água?
b) calcule a pressão parcial do CO_2 na mistura inicial, sabendo que a pressão ambiente é de 90kPa (quilopascal).

6. Em um determinado processo eletrolítico, uma pilha mostrou-se capaz de fornecer $5,0 \times 10^{-3}$ moles de elétrons, esgotando-se depois.

- a) Quantas pilhas seriam necessárias para se depositar 0,05 moles de cobre metálico, a partir de uma solução de Cu^{2+} , mantendo-se as mesmas condições do processo eletrolítico?
b) Quantos gramas de cobre seriam depositados nesse caso?

7. À temperatura ambiente o cloreto de sódio, NaCl , é sólido e o cloreto de hidrogênio, HCl , é um gás. Estas duas substâncias podem ser líquidas em temperaturas adequadas.

- a) Por que, no estado líquido, o NaCl é um bom condutor de eletricidade, enquanto que, no estado sólido, não é?
b) Por que, no estado líquido, o HCl é um mau condutor de eletricidade?
c) Por que, em solução aquosa, ambos são bons condutores de eletricidade?

8. Tem-se uma solução aquosa que pode conter apenas os nitratos de alumínio, magnésio e zinco. Essa solução foi submetida ao seguinte tratamento:

I) Adicionou-se solução de NaOH em excesso. Formou-se um precipitado A, que foi separado por filtração.

II) Ao filtrado do item I, adicionou-se HNO_3 diluído até o meio ficar ácido. A seguir juntou-se solução de NH_4OH em excesso, formando-se um precipitado B que foi separado por filtração. Restou uma solução C.

Com base nas informações acima e na tabela abaixo:

- a) Escreva a equação química da reação de precipitação de A.
b) Considerando a solução aquosa inicial, que cátion não se pode ter certeza que exista nela? Justifique.

cátion	NH_4OH em excesso	NaOH em excesso	HNO_3 diluído em excesso
Al^{3+}	precipita	solúvel	solúvel
Mg^{2+}	precipita	precipita	solúvel
Zn^{2+}	solúvel	solúvel	solúvel

9. Um mol de um hidrocarboneto cíclico de fórmula C_6H_{10} , reage com um mol de bromo, Br_2 , produzindo um mol de um composto com dois átomos de bromo em sua molécula. Esse mesmo hidrocarboneto, C_6H_{10} , em determinadas condições, pode ser oxidado a ácido adípico, $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$.

- a) Qual a fórmula estrutural do hidrocarboneto C_6H_{10} ?
b) Escreva a equação química da reação desse hidrocarboneto com bromo.

10. Para fazer exames de estômago usando a técnica de raios-X, os pacientes devem ingerir, em jejum, uma suspensão aquosa de sulfato de bário, BaSO_4 , que é pouco solúvel em água. Essa suspensão é preparada em uma solução de sulfato de potássio, K_2SO_4 , que está totalmente dissolvido e dissociado na água. Os íons bário, Ba^{2+} , são prejudiciais à saúde humana. A constante do produto de solubilidade do sulfato de bário em água a 25°C é igual a $1,6 \times 10^{-9}$.

- a) Calcule a concentração de íons bário dissolvidos numa suspensão de BaSO_4 em água.
b) Por que, para a saúde humana, é melhor fazer a suspensão de sulfato de bário em uma solução de sulfato de potássio, do que em água apenas? Considere que o K_2SO_4 não é prejudicial à saúde.

As informações contidas na tabela abaixo foram extraídas de rótulos de bebidas chamadas "energéticas", muito comuns atualmente, e devem ser consideradas para a resolução das questões 11 e 12.

<u>Cada 500 mL contém</u>	
Valor energético.....	140 CAL
Carboidratos (sacarose).....	35 g
Sais minerais.....	0,015 moles*
Proteínas.....	0 g
Lipídeos.....	0 g

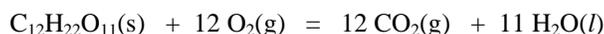
*(valor calculado a partir do rótulo)

11. A unidade CAL utilizada para expressar o "valor energético", como especificado no rótulo, significa 1000 calorias. Essa unidade é obsoleta, e sua relação com a unidade recomendada de energia, o joule (J), é: 1 caloria = 4,184 J. Portanto, o valor energético escrito no rótulo equivale a 586 kJ (quilojoule).

a) Calcule, com base nos dados abaixo, o valor da variação de entalpia (ΔH), em kJ/mol, para a combustão da sacarose sólida formando dióxido de carbono gasoso e água líquida.

b) Considerando que a reação de combustão da sacarose abaixo representada possa ser utilizada no cálculo do "valor energético", qual a contribuição da sacarose (carboidratos) para o "valor energético" da bebida (dar em porcentagem)?

Dados:



substância	massa molar/ (g/mol)	entalpia de formação/ (kJ/mol)
sacarose	342	-2222
CO ₂ (g)	44	-395
H ₂ O(l)	18	-285

12. A pressão osmótica (π) de uma solução aquosa de íons e/ou de moléculas, pode ser calculada por $\pi = M \times R \times T$. Esta equação é semelhante àquela dos gases ideais. M é a concentração, em mol/L, de partículas (íons e moléculas) presentes na solução. O processo de osmose que corre nas células dos seres vivos, inclusive nas do ser humano, deve-se, principalmente, à existência da pressão osmótica. Uma solução aquosa 0,15 mol/L de NaCl é chamada de isotônica em relação às soluções contidas nas células do homem, isto é, apresenta o mesmo valor de pressão osmótica que as células do corpo humano. Com base nestas informações e admitindo $R = 8,3 \text{ kPa} \times \text{litro} / \text{mol} \times \text{K}$:

a) calcule a pressão osmótica em uma célula do corpo humano onde a temperatura é 37 °C.

b) A bebida do rótulo é isotônica em relação às células do corpo humano? Justifique. Considere que os sais adicionados são constituídos apenas por cátions e ânions monovalentes.