

IME QUÍMICA 1991

01) Um reservatório de metano, com capacidade de 2000m^3 , é submetido à temperatura máxima de $47,0^\circ\text{C}$ no verão e à temperatura mínima de $7,0^\circ\text{C}$ no inverno. Calcule em quantos quilogramas a massa do gás armazenado no inverno excede àquela no verão, estando submetidas a uma pressão de $0,1\text{ MPa}$. Despreze as variações de volume do reservatório com a temperatura e considere o metano como gás ideal.

02) Explique por que, nos átomos, os elétrons são distribuídos em camadas e justifique o número máximo de elétrons que pode ser colocado nas camadas K, L e M.

03) Complete a tabela seguinte, preenchendo os espaços em branco segundo o exemplo:

04) Dada a reação nuclear ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^x_a\text{A} + {}^y_b\text{B} + 3 {}^1_0\text{n}$ e utilizando os dados abaixo, pede-se:

a) identificar os isótopos A e B, justificando mediante cálculo;

b) calcule a energia liberada pela fissão de 1 mol de ${}^{235}_{92}\text{U}$.

Dados: $c = 3,0000 \times 10^8\text{ m/s}$

$1\text{ J} = 1\text{ kg m}^2/\text{s}^2$

Partícula massa (u.m.a.)

${}^{235}_{92}\text{U}$ 235,0439

${}^{94}_{38}\text{Sr}$ 93,9154

${}^{139}_{56}\text{Ba}$ 138,9086

${}^{139}_{54}\text{Xe}$ 138,9178

${}^1_0\text{n}$ 1,0037

05) Faça o balanceamento da seguinte equação, cuja reação química ocorre em meio ácido: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2+} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$

06) Atualmente está havendo uma mobilização mundial para minimizar o efeito estufa na atmosfera terrestre, causado pelo aumento da concentração de CO_2 e de outros gases. Uma das tentativas é o desenvolvimento de catalisadores heterogêneos que possam ser utilizados no controle da poluição ambiental.

A eficiência dos catalisadores está sendo avaliada através de reações simples, tal como a oxidação do etano, a 770 K , a etileno em presença de V_2O_5 depositado em SiO_2 . Durante esta reação foram obtidos os produtos CH_3CHO , CH_2CH_2 , CO e CO_2 . A partir dos resultados mostrados na tabela a seguir, responda:

referência	catalisador	Produtos			
		CH_3CHO	CH_2CH_2	CO	CO_2
I	100% SiO_2	0	0	0	0
II	0,3% $\text{V}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$	4	16	3	77
III	1,4% $\text{V}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$	1	10	2	87
IV	5,6% $\text{V}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$	9	80	5	6
V	98,8% $\text{V}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$	15	60	3	22
VI	100% $\text{V}_2\text{O}_5/\text{SiO}_2$	0	28	32	40

a) Em relação ao efeito estufa, qual o catalisador que poderá ser mais propício para o controle da poluição ambiental? Por que?

b) Por que o V_2O_5 apresenta propriedades catalíticas?

07) Num recipiente fechado, mantido à temperatura constante de 700 K , foram introduzidos $0,450\text{ mols}$ de dióxido de carbono e $0,450\text{ mols}$ de hidrogênio. Após certo tempo, estabeleceu-se o equilíbrio, aparecendo como espécies novas: monóxido de carbono e vapor d'água. Foram, então adicionados $0,500\text{ mols}$ de uma mistura equimolar de reagentes. Calcule a nova composição de equilíbrio, sabendo-se que nestas condições K_c é igual a $0,160$.

08) Dadas as reações de meia célula:



Pede-se:

a) escrever a equação que representa a reação global da célula;

b) calcular o potencial de eletrodo global ΔE^0 ; e

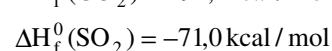
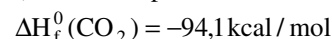
c) calcular a energia livre para a reação, ΔG^0 , considerando que 1 mol de elétrons percorre a célula eletroquímica.

09) A combustão completa de $0,436\text{ g}$ de uma mistura de carvão, na forma de grafite, e enxofre rômico, realizada em atmosfera de oxigênio, elevou a temperatura de $1,00\text{ L}$ d'água do calorímetro de $24,67^\circ\text{C}$ para $25,40^\circ\text{C}$. Desprezando as perdas de calor para as partes metálicas do calorímetro, determine a percentagem de enxofre na mistura, sabendo que:

a) a massa específica da água é $1,00\text{ g/cm}^3$;

b) o calor específico da água é $1,00\text{ cal/g }^\circ\text{C}$;

c) os calores padrões de formação do CO_2 e do SO_2 a 25°C são:



10) Escreva as estruturas A, B, C, D, E e F, resultantes das reações de adição, representadas pelas equações a seguir:

