

## 1ª QUESTÃO

Valor 1,0

Uma fonte de vanádio é o mineral vanadinita, cuja fórmula é  $\text{Pb}_5(\text{VO}_4)_3\text{Cl}$ . Determine:

- a) a porcentagem em massa de vanádio nesse mineral;
- b) a massa em gramas de vanádio numa amostra que contém  $2,4 \times 10^{24}$  átomos de cloro.

## 2ª QUESTÃO

Valor 1,0

A soma dos números de nêutrons de três átomos J, L e M é 88, enquanto a soma dos números de prótons é 79. Sabe-se ainda que L tem 30 nêutrons, J e L são isótopos, L e M são isóbaros e J e M são isótonos. Calcule o número atômico e o número de massa de cada um deles.

## 3ª QUESTÃO

Valor 1,0

A reação de desidrogenação do etano a eteno, conduzida a 1060 K, tem constante de equilíbrio  $K_p$  igual a 1,0. Sabendo-se que a pressão da mistura reacional no equilíbrio é igual a 1,0 atm, determine:

- a) a pressão parcial, em atmosferas, do eteno no equilíbrio;
- b) a fração de etano convertido a eteno.

## 4ª QUESTÃO

Valor 1,0

Um produto anticongelante foi adicionado a 10,0 L de água de um radiador para que a temperatura de congelamento da mistura fosse  $-18,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ . A análise elementar do anticongelante forneceu o seguinte resultado em peso: C = 37,5%, O = 50,0% e H = 12,5%. Sabe-se que a constante crioscópica molal da água é  $1,86\text{ }^{\circ}\text{C kg/mol}$  e sua massa específica é  $1,00\text{ kg/dm}^3$ . Determine:

- a fórmula estrutural plana e o nome do produto utilizado;
- a massa de produto necessária para alcançar este efeito.

## 5ª QUESTÃO

Valor 1,0

Um composto cuja molécula contém apenas carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio foi queimado em presença de  $\text{O}_2$ , fornecendo uma mistura gasosa de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{N}_2$ . A água presente nesta mistura foi condensada e correspondeu a  $1/6$  do total de mols. Verificou-se que o  $\text{CO}_2$  representava 80% em mol da fração não condensada. Determine:

- a fórmula mínima do composto, sabendo-se ainda que sua molécula contém tantos átomos de carbono quanto de oxigênio;
- a fórmula molecular do composto, sabendo-se que 170,4 g do mesmo, no estado gasoso a 800 K e 0,64 atm, ocupam 82 L;
- a massa mínima de  $\text{O}_2$  necessária para a combustão completa de 213,0 g deste composto.

## 6ª QUESTÃO

Valor 1,0

O valor experimental para o calor liberado na queima de benzeno líquido a 25 °C, com formação de dióxido de carbono e água líquida, é 780 kcal/mol. A combustão é feita em uma bomba calorimétrica a volume constante. Considerando comportamento ideal para os gases formados e  $R = 2,0 \text{ cal/mol.K}$ , determine:

- o calor padrão de combustão do benzeno a 25 °C;
- se o calor calculado no item anterior é maior ou menor quando a água é formada no estado gasoso. Justifique sua resposta.

## 7ª QUESTÃO

Valor 1,0

A reação no estado sólido de iodato de potássio com sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) produz dióxido de carbono, água e um sal. Ao se adicionar 0,1 L de uma solução 0,5 mol/L de nitrato de mercúrio II aos produtos, observa-se a formação de um precipitado cuja solubilidade em água é desprezível. Determine a massa desse precipitado, sabendo-se que a amostra de iodato de potássio reagiu totalmente, gerando 168,0 L de gás, nas condições normais de temperatura e pressão.

## 8ª QUESTÃO

Valor 1,0

A abundância natural do U-235 é 0,72% e sua meia vida é de  $7,07 \times 10^8$  anos. Supondo que a idade do nosso planeta seja  $4,50 \times 10^9$  anos, exatamente igual à meia vida do outro isótopo natural do urânio, determine a abundância do U-235 por ocasião da formação da Terra. Considere como isótopos naturais do urânio apenas o U-235 e o U-238.

9ª QUESTÃO

Valor 1,0

Uma célula eletrolítica de eletrodos inertes, contendo 1,0 L de solução de ácido sulfúrico 30% em peso, operou sob corrente constante durante 965 minutos. Ao final da operação, retirou-se uma alíquota de 2,0 mL do eletrólito, a qual foi diluída a 50,0 mL e titulada com solução padrão 0,40 mol/L de hidróxido de sódio.

Sabendo-se que a titulação consumiu 41,8 mL da solução da base, determine a corrente que circulou pela célula. Considere que a massa específica da solução de ácido sulfúrico 30% em peso é 1,22 g/cm<sup>3</sup> e a massa específica da água é 1,00 g/cm<sup>3</sup>.

10ª QUESTÃO

Valor 1,0

Um mol de um composto orgânico A, de fórmula molecular C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>, reage no máximo com 2 mols de bromo na ausência de luz. A ozonólise de A fornece um único composto com fórmula molecular C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>, que dá resultado negativo no teste de Tollens. Com base nestes dados, determine duas estruturas possíveis para A, justificando sua resposta.

## FOLHA DE DADOS

Elemento	Massa Atômica
Carbono	12,0
Chumbo	207,0
Cloro	35,5
Enxofre	32,0
Hidrogênio	1,0
Iodo	126,9
Mercúrio	200,6
Nitrogênio	14,0
Oxigênio	16,0
Potássio	39,1
Sódio	23,0
Vanádio	51,0

Constante de Faraday:

$$F = 96.500 \text{ C}$$

Constante universal dos gases:

$$R = 0,082 \text{ atm L / mol K} = 8,314 \text{ J / K mol}$$

Número de Avogadro:

$$N_{av} = 6,02 \times 10^{23} / \text{mol}$$

## FOLHA DE DADOS

x	ln(x)	exp(x)
1,0	0,000	2,718
1,1	0,095	3,004
1,2	0,182	3,320
1,3	0,262	3,669
1,4	0,336	4,055
1,5	0,405	4,482
1,6	0,470	4,953
1,7	0,531	5,474
1,8	0,588	6,050
1,9	0,642	6,686
2,0	0,693	7,389
2,1	0,742	8,166
2,2	0,788	9,025
2,3	0,833	9,974
2,4	0,875	11,023
2,5	0,916	12,182
2,6	0,956	13,464
2,7	0,993	14,880
2,8	1,030	16,445
2,9	1,065	18,174
3,0	1,099	20,086
3,1	1,131	22,198
3,2	1,163	24,533
3,3	1,194	27,113
3,4	1,224	29,964
3,5	1,253	33,115
3,6	1,281	36,598
3,7	1,308	40,447
3,8	1,335	44,701
3,9	1,361	49,402

x	ln(x)	exp(x)
4,0	1,386	54,598
4,1	1,411	60,340
4,2	1,435	66,686
4,3	1,459	73,700
4,4	1,482	81,451
4,5	1,504	90,017
4,6	1,526	99,484
4,7	1,548	109,947
4,8	1,569	121,510
4,9	1,589	134,290
5,0	1,609	148,413
5,1	1,629	164,022
5,2	1,649	181,272
5,3	1,668	200,337
5,4	1,686	221,406
5,5	1,705	244,692
5,6	1,723	270,426
5,7	1,740	298,867
5,8	1,758	330,300
5,9	1,775	365,037
6,0	1,792	403,429
6,1	1,808	445,858
6,2	1,825	492,749
6,3	1,841	544,572
6,4	1,856	601,845
6,5	1,872	665,142
6,6	1,887	735,095
6,7	1,902	812,406
6,8	1,917	897,847
6,9	1,932	992,275

x	ln(x)	exp(x)
7,0	1,946	1096,633
7,1	1,960	1211,967
7,2	1,974	1339,431
7,3	1,988	1480,300
7,4	2,001	1635,984
7,5	2,015	1808,042
7,6	2,028	1998,196
7,7	2,041	2208,348
7,8	2,054	2440,602
7,9	2,067	2697,282
8,0	2,079	2980,958
8,1	2,092	3294,468
8,2	2,104	3640,950
8,3	2,116	4023,872
8,4	2,128	4447,067
8,5	2,140	4914,769
8,6	2,152	5431,660
8,7	2,163	6002,912
8,8	2,175	6634,244
8,9	2,186	7331,974
9,0	2,197	8103,084
9,1	2,208	8955,293
9,2	2,219	9897,129
9,3	2,230	10938,019
9,4	2,241	12088,381
9,5	2,251	13359,727
9,6	2,262	14764,782
9,7	2,272	16317,607
9,8	2,282	18033,745
9,9	2,293	19930,370