

CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO



QUÍMICA

FOLHA DE QUESTÕES

2007

1ª QUESTÃO

Valor: 1,0

A configuração eletrônica de um átomo  ${}^A_ZX$  é  $[X]$ . Determine:

- a) os valores de  $Z$  e de  $n$ , para que a configuração eletrônica  $[X] ns^2 (n-1) d^{10} np^{(n+1)}$  represente um elemento químico da família dos halogênios; e
- b) o elemento químico representado por  $X$ .

2ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Para cada molécula abaixo:

- 1)  $BeH_2$
- 2)  $BCl_3$
- 3) ácido fluorídrico
- 4)  $H_2S$
- 5) pentacloreto de antimônio

- a) desenhe a fórmula estrutural, indicando a direção e o sentido dos vetores momento dipolar correspondentes a cada ligação química; e
- b) responda se a molécula é polar ou apolar, justificando.

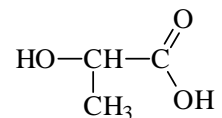
3ª QUESTÃO

Valor: 1,0

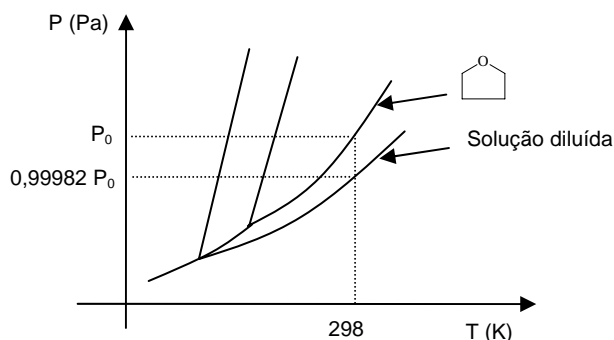
Nas combustões completas de  $x$  gramas de acetileno e de  $y$  gramas de benzeno são liberadas, respectivamente,  $Q_1$  kcal e  $Q_2$  kcal. Determine o calor liberado, em kcal, na formação de  $z$  gramas de benzeno a partir do acetileno.

**4ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Considere o polímero bio-absorvível obtido pela reação de polimerização do monômero a seguir:



Prepara-se uma solução diluída com 30,60 g deste polímero em 2000 g de tetrahidrofurano (THF). O gráfico abaixo apresenta os diagramas de fase (sólido-líquido-vapor) desta solução diluída e de THF puro.



A partir dessas informações, determine:

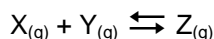
- o efeito coligativo numericamente evidenciado pelo gráfico;
- a função orgânica formada na reação de polimerização;
- a fórmula estrutural plana do mero (unidade repetitiva do polímero);
- a massa molar média deste polímero na solução especificada; e
- quantos gramas de água serão gerados na produção de 1 mol do polímero.

**5ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Calcule o pH de uma solução aquosa 0,5 molar de  $\text{NH}_4\text{CN}$ . As constantes de ionização são  $K_{\text{HCN}} = 7,0 \times 10^{-10}$  e  $K_{\text{NH}_3} = 1,75 \times 10^{-5}$ . O produto iônico da água é  $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$ . Considere que, no equilíbrio, as concentrações dos íons  $[\text{NH}_4^+]$  e  $[\text{CN}^-]$  são iguais.

**6ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

A um reator isotérmico com capacidade de 100 L são adicionados 10 mols do gás X e 15 mols do gás Y, ocorrendo formação do gás Z segundo a reação elementar

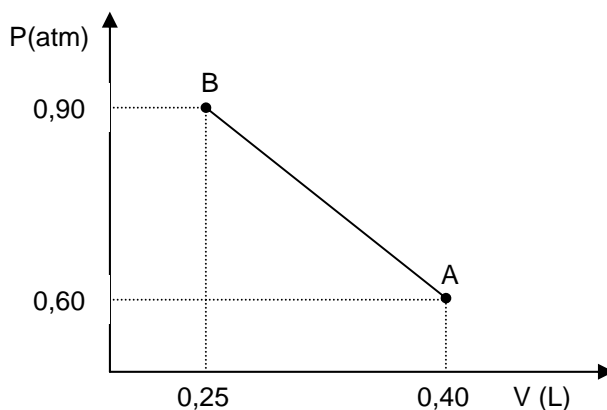


A tabela abaixo apresenta dados cinéticos da reação, onde  $\omega$  representa a diferença entre as velocidades das reações direta e inversa. Determine a concentração máxima de Z que pode ser obtida.

| Tempo (min) | X (mol) | $\omega$ ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ) |
|-------------|---------|---|
| 0           | 10      | 0,450   |
| 10          | 8       | 0,212   |

**7ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Uma amostra de 0,512 g de uma liga metálica Al-Zn reage com HCl, recolhendo-se o gás formado. Após a total dissolução da amostra, o gás recolhido é seco, resfriado e submetido a um processo de compressão representado pela reta AB no diagrama P-V. Sabendo que a temperatura máxima ao longo do processo de compressão é 298 K, determine o teor de alumínio nesta amostra. Considere que o gás se comporta idealmente.

**8ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

A hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), a magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) e a limonita ( $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ), são os principais minérios de ferro encontrados na natureza. Estes minérios contêm, normalmente, pequenas quantidades de impurezas.

Um frasco sem rótulo contém um dos três minérios citados. Para se determinar qual, pesou-se uma amostra de 0,500 g. Esta amostra reagiu com HCl concentrado sob aquecimento. Após a dissolução completa da amostra, um pequeno excesso de HCl foi adicionado à solução remanescente. A seguir, a solução foi tratada com cloreto de estanho(II). Considere que as impurezas não foram reduzidas pelos íons estanho(II). O pequeno excesso de cloreto de estanho(II) foi eliminado através da adição de cloreto mercúrico, formando um precipitado branco que não interferiu nas reações subseqüentes. Logo em seguida, a mistura foi titulada por 12,80 mL de uma solução de permanganato de potássio até a formação de uma coloração violeta persistente.

Sabendo que 10,00 mL dessa mesma solução de permanganato foram titulados por 5,00 mL de solução de oxalato de sódio 0,5 M, determine qual dos minérios está contido no frasco sem rótulo. Justifique a sua resposta.

**9ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

A combustão completa de 3,0 g de um certo composto orgânico X produz, exclusivamente, 6,6 g de  $\text{CO}_2$  e 3,6 g de  $\text{H}_2\text{O}$ . A 100 °C, 5,3 g de X (que se encontra no estado gasoso a esta temperatura) são misturados com 14 g de  $\text{N}_2$  em um recipiente de volume 3,0 litros. A pressão medida no interior do recipiente, nestas condições, é igual a 6,0 atm. Considere que os gases, no interior do recipiente, se comportam idealmente.

Sabendo que a reação de X com dicromato de potássio em ácido sulfúrico aquoso gera uma cetona, determine a composição centesimal do composto X, suas fórmulas mínima, molecular e estrutural, e dê a sua nomenclatura IUPAC.

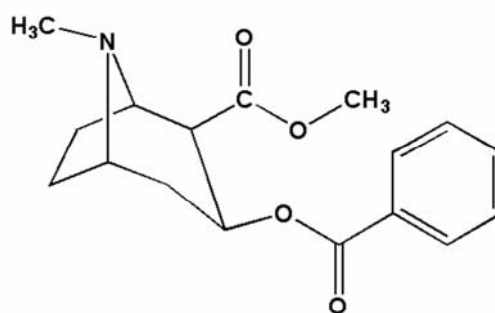
## 10ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Dá-se o nome de biotransformação à transformação de um fármaco, droga ou qualquer substância potencialmente tóxica, pelo organismo, em outra(s) substância(s), por meio de alterações químicas. Esta transformação, geralmente, processa-se sob ação de enzimas específicas, e ocorre, principalmente, no fígado, nos rins, nos pulmões e no tecido nervoso. Os principais objetivos da biotransformação são reduzir a toxidez da substância e lhe conferir solubilidade em água, para facilitar sua posterior excreção.

O composto I abaixo é uma conhecida droga de abuso que, ao ser consumida pelo ser humano, pode ser biotransformada através da conversão do seu éster de metila em éster de etila, dando origem ao composto II. A hidrólise subsequente de um dos grupos éster do composto II leva à formação do ácido benzóico e do composto III.

O composto I pode ainda sofrer mais três outras biotransformações, independentes umas das outras. Na primeira, o seu grupo éster de metila sofre hidrólise, dando origem ao metanol e ao composto IV. Na segunda, sua amina terciária é reduzida à amina secundária heterocíclica, originando o composto V. Na terceira, um de seus grupos éster sofre hidrólise, dando origem ao ácido benzóico e ao composto VI. Com base nas informações acima e a partir da estrutura do composto I dada abaixo, desenhe as estruturas dos compostos II, III, IV, V e VI.



Composto I

## DADOS

$$R = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$\log(2) = 0,30$$

$$\log(3) = 0,48$$

$$\log(5) = 0,70$$

Massas atômicas:

| Al   | C    | Fe   | H   | N    | O    | Zn   |
|------|------|------|-----|------|------|------|
| 27,0 | 12,0 | 55,8 | 1,0 | 14,0 | 16,0 | 65,4 |

Eletronegatividades:

| B   | Be  | Cl  | F   | H   | O   | S   | Sb  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2,0 | 1,5 | 3,0 | 4,0 | 2,1 | 3,5 | 2,5 | 1,9 |

Potenciais padrão de redução em solução aquosa (meio ácido) a 25°C (em volts):

| $\text{Al}^{3+}_{(\text{aq})}/\text{Al}_{(\text{s})}$ | $2\text{CO}_{2(\text{g})}/\text{C}_2\text{O}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ | $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}/\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$ |
|---|--|---|
| -1,66   | -0,20  | 0,77  |

| $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}/\text{Fe}_{(\text{s})}$ | $\text{MnO}^-_{4(\text{aq})}/\text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})}$ | $\text{Sn}^{4+}_{(\text{aq})}/\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})}$ | $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}/\text{Zn}_{(\text{s})}$ |
|---|--|---|---|
| -0,44   | 1,52   | -0,14   | -0,76   |

