



**CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO
QUÍMICA**



CADERNO DE QUESTÕES

2017 / 2018

Folha de dados

Informações de Tabela Periódica:

Elemento	H	C	N	O	F	Mg	Al	Cl	K	Ca	Cu	Br
Massa atômica (u)	1,00	12,0	14,0	16,0	19,0	24,0	27,0	35,5	39,0	40,0	63,5	80,0
Número atômico	1	6	7	8	9	12	13	17	19	20	29	35

Elemento	Ag	Sn	I	Xe	Pt
Massa atômica (u)	108	119	127	131	195
Número atômico	47	50	53	54	78

Constantes:

Constante de Faraday: $1 F = 96500 C \cdot mol^{-1}$

Constante Universal dos Gases = $0,082 atm \cdot L \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1} = 62,3 mmHg \cdot L \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1} = 8,314 J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$

$\ln 2 = 0,693$ $\ln 3 = 1,1$ $e = 2,72$

Dados:

Entalpia de fusão do gelo: $\Delta H_{fus} = 330 kJ \cdot kg^{-1}$

Capacidade calorífica específica média da água: $C_v = 4,2 kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$

Equação de Nersnt: $E = E^o - \frac{0,0592}{n} \log Q$

Conversão: $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$

1ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Sabendo-se que ${}_{22}^{48}Ti$ e ${}_{23}^{51}V$ são, respectivamente, isóbaro e isótono de um nuclídeo **X**, determine para o íon hipotético X^{-1} :

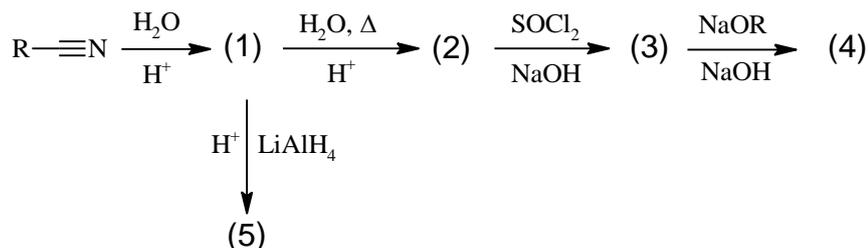
- a) a configuração eletrônica;
- b) a camada de valência;
- c) todos os números quânticos do elétron mais energético.

2ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>As alquilações e acilações de Friedel-Crafts são reações de grande importância sintética na Química Orgânica. Entretanto, elas apresentam algumas especificidades que devem ser consideradas no planejamento de estratégias de síntese de compostos orgânicos. As questões abaixo formuladas abordam algumas dessas especificidades.</p> <p>a) A monoalquilação do benzeno com brometo de <i>n</i>-butila gera como produto principal o <i>sec</i>-butilbenzeno (64 a 68% da mistura), em detrimento do <i>n</i>-butilbenzeno (32 a 36% da mistura). Explique a razão desse fenômeno.</p> <p>b) Não ocorrem alquilações de Friedel-Crafts ao se adicionar clorobenzeno ou cloroetano ao benzeno, mesmo em presença de AlCl₃. Por quê?</p> <p>c) Um problema comum nas alquilações de Friedel-Crafts é a ocorrência de polialquilações, isto é, de novas alquilações no anel aromático já alquilado. Por outro lado, é extremamente difícil a ocorrência de poliacilações em acilações de Friedel-Crafts. Qual o motivo dessa diferença de comportamento entre as duas reações?</p>	
3ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>A reforma com vapor d'água, a temperaturas altas, é um método industrial para produção de hidrogênio a partir de metano. Calcule a entalpia de reação desse processo.</p> <p>Dados:</p> <p>i) Entalpias de combustão:</p> <p>C(grafite) ... $\Delta H^0 = -394 \text{ kJ/mol}$</p> <p>H₂(g) ... $\Delta H^0 = -286 \text{ kJ/mol}$ (forma água líquida)</p> <p>CH₄(g) ... $\Delta H^0 = -890 \text{ kJ/mol}$ (forma água líquida)</p> <p>ii) $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{C(grafite)} + \text{H}_2\text{O(g)}$ $\Delta H^0 = -131 \text{ kJ/mol}$</p>	
4ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Um composto orgânico de fórmula C_xH_yO_z, quando desidratado, gera um hidrocarboneto que, quando submetido a um processo de polimerização por adição, resulta em macromoléculas lineares de peso molecular médio 714 g/mol, contendo 17 meros por macromolécula. Determine, com base nessas informações, os valores dos índices x, y e z do composto inicial e apresente o(s) nome (s) IUPAC da(s) molécula(s) que pode(m) ser o composto inicial.</p>	

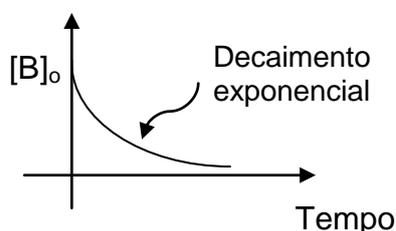
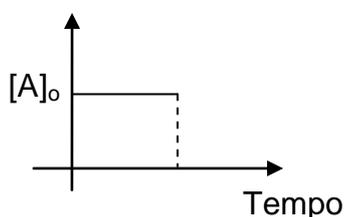
5ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Dê as fórmulas estruturais planas de dez isômeros monocíclicos de cinco membros da ciclopentanona.</p>	
6ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Em um vaso fechado, ocorreu a reação de 13,1 gramas de Xe(g) com excesso de F₂(g) cuja pressão parcial é de 2,4 atm e a pressão total de 6 atm. Tal reação formou exclusivamente o composto apolar A, que possui 14 pares de elétrons não ligantes. Em seguida, foram adicionados 19,5 g de platina na forma sólida, que reagiram exclusivamente com o composto A para formar um produto X, recuperando o gás nobre. Considerando comportamento de gás ideal e sabendo que as reações ocorreram à temperatura de 400°C, determine:</p> <p>a) a massa de flúor que não reagiu;</p> <p>b) a estrutura de Lewis do composto A; e</p> <p>c) a massa do produto X obtido.</p>	
7ª QUESTÃO	Valor: 1,0
<p>Às vezes deseja-se remover um ou mais íons de uma solução. Para esse fim, agentes precipitantes podem ser empregados em uma técnica conhecida como “precipitação seletiva”, que permite separar íons em solução, devido às diferenças de solubilidade entre seus sais. Após a ação do precipitante, ocorre a deposição, e o precipitado pode ser removido de diversas formas, enquanto os demais íons permanecem em solução. O processo muitas vezes é conduzido por meio de um rigoroso controle do pH da solução e do emprego de concentrações adequadas do agente precipitante. O íon sulfeto, por exemplo, é muito usado para separar íons metálicos, porque as solubilidades de seus sais estendem-se sobre uma grande faixa.</p> <p>Considere uma solução em que estão presentes os íons Cu²⁺, a uma concentração 0,020 M, e Ni²⁺, a uma concentração 0,010 M. A solução é mantida saturada com sulfeto de hidrogênio a uma concentração 0,100 M, por meio do borbulhamento contínuo desse gás na solução. Determine o valor máximo da faixa de pH em que é possível separar os dois íons.</p> <p>Admita:</p> <ul style="list-style-type: none"> • constante do produto de solubilidade do CuS: $K_{ps} = 6,0 \times 10^{-37}$ • constante do produto de solubilidade do NiS: $K_{ps} = 3,0 \times 10^{-19}$ • constantes de dissociação iônica do ácido sulfídrico: $K_{a1} = 1,0 \times 10^{-7}$; $K_{a2} = 1,2 \times 10^{-14}$ • $\log(2,0) = 0,30$ 	

8ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Dadas as reações orgânicas abaixo, desenhe as estruturas planas dos compostos (1) a (5).

**9ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Para a reação $A + B \rightarrow C$, foram constatados experimentalmente os seguintes perfis de concentração molar (mol/L) *versus* tempo (h):



Observa-se ainda, experimentalmente, que a concentração do reagente B cai à metade do valor inicial em 195 h. Determine:

- A lei de velocidade;
- O valor da constante de velocidade.

10ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Um circuito de galvanoplastia em escala laboratorial é provido de uma fonte elétrica de 110 W, alimentada por uma rede doméstica de 110 V. O circuito é constituído por três cubas eletrolíticas ligadas em série que contêm, respectivamente, uma solução de nitrato de prata, uma solução de sulfato de cobre e 1 L de uma solução de NaCl 1 molar. Pretende-se fazer o recobrimento de uma peça de 100 cm² de superfície por uma película de prata com 40 μm de espessura e o recobrimento de outra peça com cobre, além de eletrolisar uma parte do NaCl. Pede-se calcular:

- a massa de cobre que será depositada na segunda peça;
- a fração de íons Cl⁻ que serão oxidados;
- o tempo requerido para a operação.

Dados:

Massa específica da prata: 10,5 g/cm³;

Equivalente eletroquímico do cloro: 0,389 mg/C;

Equivalente eletroquímico da prata: 1,119 mg/C.