



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



CADERNO DE QUESTÕES

2014/2015

Folha de Dados

Informações de Tabela Periódica

Elemento	H	C	N	O	F	Al	Cl	Zn	Sn	I
Massa atômica (u)	1,00	12,0	14,0	16,0	19,0	27,0	35,5	65,0	118,7	127,0
Número atômico	1	6	7	8	9	13	17	30	50	53

Constantes:

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

Constante Universal dos Gases = $82,058 \text{ cm}^3\cdot\text{atm}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Número de Avogadro: $N_A = 6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

$\log 3 = 0,50$ $\ln 2 = 0,7$ $\sqrt{3} = 1,7$ $\sqrt{30} = 5,5$

Dados:

Massa específica do estanho = $7 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

Calor de combustão do monóxido de carbono (a 298 K e 1 atm) = $-283 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

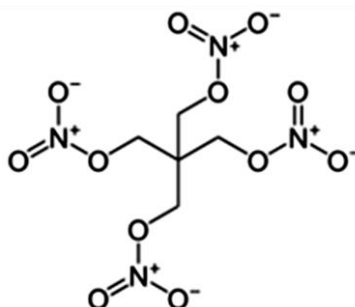
$T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$

Substância	CO	CO ₂	O ₂	N ₂
Calor específico médio C_p ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)	0,03	0,04	0,03	0,03

1ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Uma amostra de 1,264 g de Nitropenta, uma substância sólida explosiva cuja fórmula estrutural é dada abaixo, é detonada num vaso fechado resistente de $0,050 \text{ dm}^3$ de volume interno, pressurizado com a quantidade estequiométrica de oxigênio puro, a 300 K, necessária para a combustão completa. Calcule a pressão inicial do vaso, considerando o comportamento dos gases como ideal.



2ª QUESTÃO

Valor: 1,0

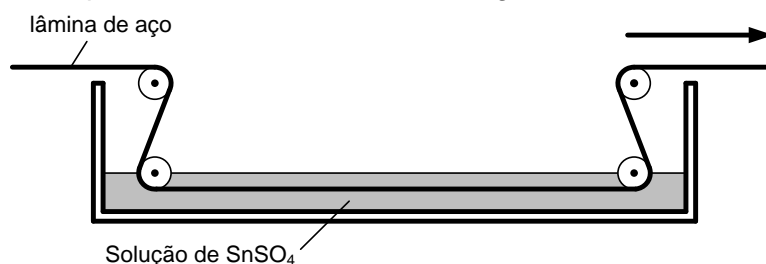
Desenhe as fórmulas estruturais espaciais de todos os isômeros do dimetilciclopropano, escrevendo as respectivas nomenclaturas IUPAC.

3ª QUESTÃO	Valor: 1,0
-------------------	-------------------

Tomou-se uma amostra de 130 g de zinco metálico para reagir com uma solução aquosa diluída de ácido clorídrico em quantidade estequiométrica. Dessa reação, observou-se a formação de gás, que foi aquecido a 227 °C e transportado para um balão fechado de 50 L. Esse balão continha, inicialmente, iodo em fase gasosa a 227 °C e 3,28 atm. Após o equilíbrio, verificou-se que a constante de equilíbrio K_c a 227 °C é igual a 160. Considerando que a temperatura permaneceu constante durante o processo, determine a pressão final total no balão.

4ª QUESTÃO	Valor: 1,0
-------------------	-------------------

O esquema abaixo representa um projeto para uma instalação de estanhagem eletrolítica contínua de lâminas de aço alimentada por uma bobina de 1,0 m de largura.



Os dados operacionais da instalação são os seguintes:

- I) o eletrólito utilizado é uma solução ácida de sulfato estânico;
- II) o estanho é depositado em ambas as faces da chapa;
- III) o potencial utilizado para a eletrólise é de 3,0 V;
- IV) a densidade de corrente aplicada é de 25 A/m²;
- V) o rendimento da deposição é de 96,5 %;
- VI) a velocidade de deslocamento da chapa é de 2 m/s;
- VII) a espessura do filme de estanho formado em cada face deve ser de 8,48 μm; e
- VIII) o diâmetro dos roletes pode ser desprezado.

Partindo desses dados, determine:

- a) o comprimento da lâmina imerso no eletrólito da célula; e
- b) o consumo de energia em kWh por km de lâmina estanhada.

5ª QUESTÃO	Valor: 1,0
-------------------	-------------------

Uma pequena indústria farmacêutica constatou que a água destinada aos seus processos produtivos encontrava-se contaminada por ferro. O técnico responsável pelo laboratório de controle de qualidade coletou uma amostra de 50,0 mL da água de processo e realizou uma titulação com solução padronizada 0,025 mol/L de KMnO_4 , em meio ácido. À medida que a reação progredia, o técnico observou que a coloração violeta-escuro, característica da solução de permanganato de potássio adicionada, tornava-se rapidamente clara, sinalizando a redução do MnO_4^{1-} a Mn^{2+} por Fe^{2+} . Após a adição de 40,0 mL de titulante, a cor violeta do permanganato de potássio passou a prevalecer, indicando que todos os íons Fe^{2+} haviam sido consumidos ao serem oxidados a Fe^{3+} . A seguir, a amostra foi tratada com zinco metálico, de modo que todos os íons Fe^{3+} foram convertidos em íons Fe^{2+} . Em uma última etapa, foram adicionados 60,0 mL da mesma solução de KMnO_4 , oxidando todos os íons Fe^{2+} a Fe^{3+} . Determine as concentrações molares dos íons Fe^{2+} e Fe^{3+} na amostra inicial.

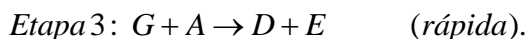
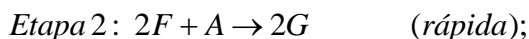
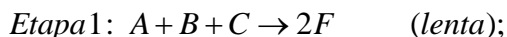
6ª QUESTÃO	Valor: 1,0
-------------------	-------------------

O oxigênio 15, um isótopo radioativo, é utilizado na tomografia por emissão de pósitrons para avaliar a perfusão sanguínea e o consumo de oxigênio em distintas regiões do cérebro. Sabendo que uma amostra com 7,5 g desse isótopo radioativo ($^{15}_8\text{O}$) produz $1,0 \times 10^{23}$ emissões de radiação por minuto, determine o tempo para que essa amostra passe a produzir $2,5 \times 10^{22}$ emissões de por minuto.

7ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Estudos cinéticos demonstram que a reação $4A + B + C \rightarrow 2D + 2E$ ocorre em três etapas, segundo o mecanismo a seguir.



Os dados cinéticos de quatro experimentos conduzidos à mesma temperatura são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados cinéticos da reação em estudo

Experimento	Velocidade inicial ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)	Concentração inicial das espécies químicas ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)				
		A	B	C	F	G
1	90	9	3	3	2	2
2	60	9	2	3	2	1
3	120	9	3	4	1	1
4	3	3	3	3	0,5	0,5

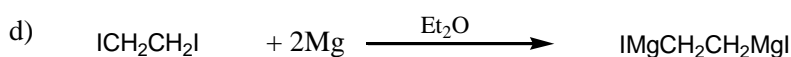
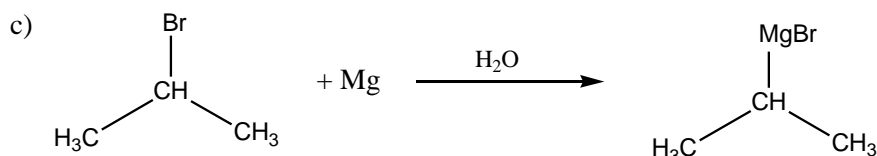
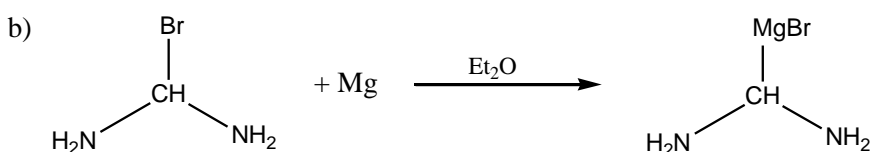
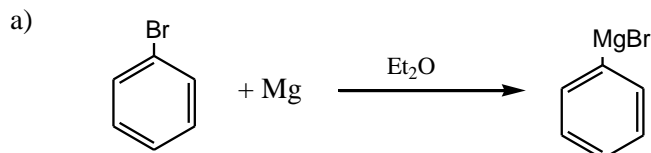
Determine:

- a equação da velocidade da reação;
- a ordem global da reação;
- o valor da constante de velocidade.

8ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Os reagentes de Grignard são normalmente preparados pela reação de um haleto orgânico e magnésio metálico, em temperaturas não superiores a 50°C . Das quatro reações indicadas abaixo, apenas duas ocorrem realmente.



Cite os dois reagentes de Grignard que são realmente formados. Considerando as reações desses reagentes com formaldeído em excesso, em solução de éter etílico e posterior acidificação, escreva as fórmulas estruturais dos álcoois formados.

9ª QUESTÃO

Valor: 1,0

O poli(metacrilato de butila) é um polímero solúvel em clorofórmio. A 100 kPa, o clorofórmio tem ponto de fusão (PF) igual a 210 K e ponto de ebulição (PE) igual a 334 K, e apresenta estados de agregação definidos conforme o diagrama de fases apresentado na Figura 1.

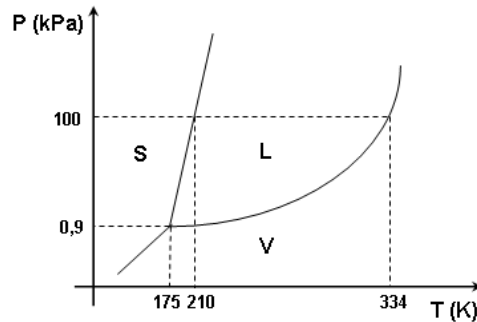


Figura 1

Observe agora, a Figura 2 que representa o clorofórmio confinado em um dispositivo fechado imerso em um banho térmico na situação de equilíbrio térmico e mecânico, e a Figura 3, que apresenta o diagrama de fases de uma solução diluída de poli(metacrilato de butila) em clorofórmio.

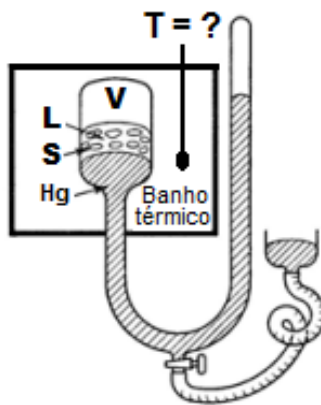


Figura 2

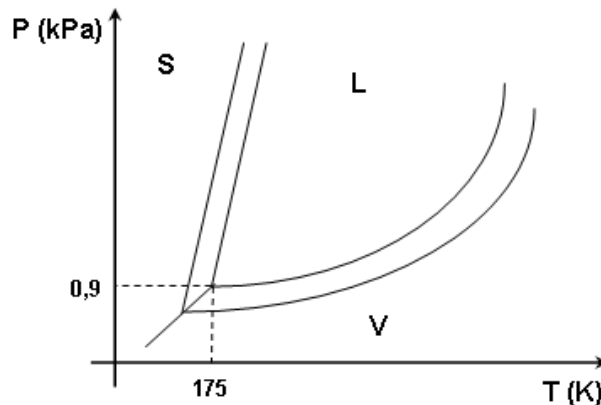


Figura 3

Considere que o clorofórmio tem calor de fusão ($\Delta H_{\text{fusão}}$) constante e independente da pressão e da temperatura, e que a Equação 1 se aplica ao seu equilíbrio sólido-líquido, em que ΔP = variação de pressão na transição, ΔT = variação de temperatura na transição, $T_{\text{fusão}}$ = temperatura de fusão (K) e $\Delta V_{\text{fusão}}$ = variação de volume na fusão.

$$\frac{\Delta P}{\Delta T} = \frac{\Delta H_{\text{fusão}}}{T_{\text{fusão}} \Delta V_{\text{fusão}}} \quad \text{Equação 1}$$

Com base nas informações acima:

- determine a temperatura do banho térmico na Figura 2. Justifique sua resposta;
- faça o esboço da Figura 3 no **Caderno de Soluções** e indique os pontos de fusão (PF) e de ebulição (PE) da solução diluída de poli(metacrilato de butila) em clorofórmio, a 100 kPa;
- justifique, com base na Equação 1, porque o processo de solidificação do clorofórmio é acompanhado de redução de volume.

10ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Monóxido de carbono a 473 K é queimado, sob pressão atmosférica, com 90% em excesso de ar seco, em base molar, a 773 K. Os produtos da combustão abandonam a câmara de reação a 1273 K. Admita combustão completa e considere que 1 mol de ar é constituído por 0,20 mol de oxigênio e 0,80 mol de nitrogênio. Calcule a quantidade de energia, em kJ, que é liberada no decorrer da reação, por mol de monóxido de carbono queimado. Considere que os gases apresentam comportamento ideal.

