



CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO  
QUÍMICA



CADERNO DE QUESTÕES

2020/2021

FOLHA DE DADOS

**Considere:**

$$\text{Constante de Faraday} = 96500 \frac{C}{mol}$$

$$\text{Número de Avogadro} = 6,0 \times 10^{23}$$

$$R = 2,00 \frac{cal}{mol.K} = 8,314 \frac{J}{mol.K} = 0,082 \frac{atm.L}{mol.K}$$

$$K_w = 1,0 \times 10^{-14}, \text{ a } 25^\circ C ; \sqrt{2} = 1,4$$

**Energia de Formação:**

$$\Delta H^\circ \text{ Formação } H_2O = - 2862 \frac{kJ}{mol}$$

Alterado para:  $\Delta H^\circ = - 286,2 \frac{kJ}{mol}$

$$\Delta H^\circ \text{ Formação } CO_2(g) = - 393,5 \frac{kJ}{mol}$$

$$\Delta H^\circ \text{ Formação } RDX = + 71 \frac{kJ}{mol}$$

$$\Delta H^\circ \text{ Formação } TNT = - 42 \frac{kJ}{mol}$$

**Massas Moleculares:**

C=12 u; N = 14 u; O= 16 u; H = 1 u; Cl = 35 u; Al = 27 u.

**Potencial-padrão:**

Potencial-padrão de redução para o  $Ce^{4+}|Ce^{3+}$ : + 1,7 V

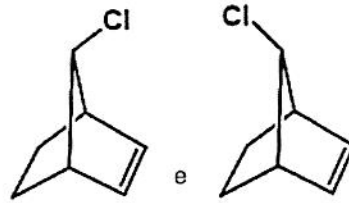
Potencial-padrão de redução para o  $Fe^{3+}|Fe^{2+}$ : + 0,8 V

**Tabela de logaritmos:**

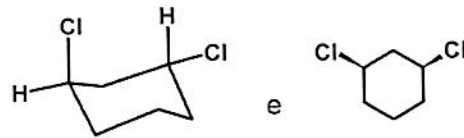
nº	2	3	4	5	6	7	10	13	14	15
log	0,301	0,477	0,602	0,699	0,778	0,845	1	1,114	1,146	1,176
ln	0,693	1,097	1,386	1,609	1,792	1,946	2,303	2,565	2,639	2,708

Estabeleça a relação entre as estruturas de cada par abaixo, identificando-as como enantiômeros, diastereoisômeros, isômeros constitucionais ou representações diferentes de um mesmo composto.

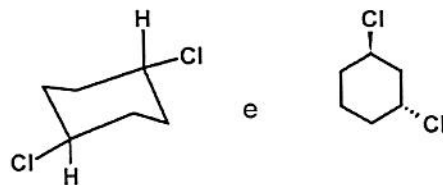
a)



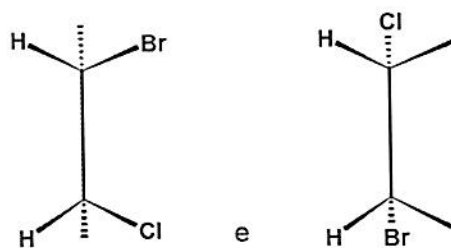
b)



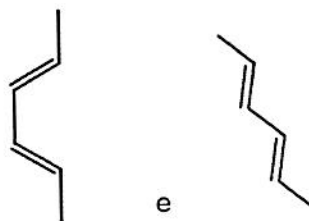
c)



d)



e)



<b>2ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 1,0</b>
<p>Um cientista prepara uma amostra de 1,1 g do isótopo <math>C_{11}</math> do carbono de extrema pureza. Esse isótopo é radioativo, iniciando seu decaimento após a preparação (instante inicial <math>t_0 = 0</math>). Sabendo-se que sua meia-vida é de 21 min, calcule a massa restante de <math>C_{11}</math> no instante <math>t = 1\text{ h}</math> e 31 min.</p>	
<b>3ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 1,0</b>
<p>Titulou-se uma solução 0,15 molar de <math>Fe^{2+}</math> com <math>Ce^{4+}</math> com um eletrodo de platina mergulhado em 40,0 mL da solução e acoplado a um eletrodo de referência por meio de uma ponte salina. A titulação, conforme a reação abaixo, foi monitorada pela leitura de um voltímetro.</p> $Ce^{4+} + Fe^{2+} \rightleftharpoons Ce^{3+} + Fe^{3+}$ <p>Calcule a <b>força eletromotriz (fem)</b> indicada nesse voltímetro após a adição de 8,0 mL de uma solução de <math>Ce^{4+}</math> 0,15 molar, a 298 K.</p>	
<b>4ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 1,0</b>
<p>No preparo de uma solução, deseja-se substituir a utilização de massa de soluto (<math>m_s</math>) gramas de sacarose (<math>C_{12}H_{22}O_{11}</math>) por sorbitol (<math>C_6H_{14}O_6</math>), sem alterar o ponto de ebulição da solução. Determine a massa de sorbitol a ser utilizada em função de <math>m_s</math>.</p>	
<b>5ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 1,0</b>
<p>Determine o número de pares de enantiômeros para um composto de estrutura molecular octaédrica, cujo átomo central X esteja ligado a seis ligantes distintos (A, B, C, D, E e F) e que não possuam estereocentros. Justifique.</p>	
<b>6ª QUESTÃO</b>	<b>Valor: 1,0</b>
<p>O modelo dos gases ideais, ou perfeitos, descreve bem o comportamento para a maioria dos casos, no entanto, foi necessário desenvolver modelos mais precisos dentre os quais se destaca a equação de Van der Waals. Deduza a equação de Van der Waals, assumindo que o volume da partícula/molécula não seja desprezível e existam interações entre as partículas/moléculas. Considere o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>V</math> é o volume do recipiente do gás;</li> <li>• <math>B</math> é o volume total ocupado pelas moléculas do gás;</li> <li>• As forças de atração são praticamente nulas no seio da mistura do gás; e</li> <li>• Próximo às paredes do recipiente, as moléculas são atraídas ao centro com uma força proporcional ao quadrado da concentração do gás, o que reduz a intensidade dos impactos nas paredes do recipiente.</li> </ul>	

## 7ª QUESTÃO

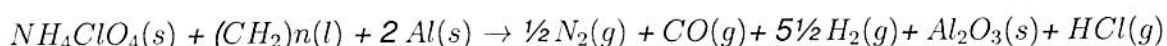
Valor: 1,0

O RDX (ciclo-1,3,5-Trimetileno-2,4,6 trinitroamina) e o TNT (2-metil-1,3,5-trinitrobenzeno), quando misturados na proporção percentual 60/40 em massa, formam o "Composto B". Considerando que cada munição contém 2,5 kg de "Composto B", inicialmente mantido a 25 °C, determine a entalpia padrão teórica esperada na combustão completa de uma munição.

## 8ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Um propelente (combustível) utilizado nos foguetes do Veículo Lançador de Satélites (VLS) contém alumínio, perclorato de amônia e resina de polibutadieno. Considere que esse combustível queime conforme a reação de oxirredução:



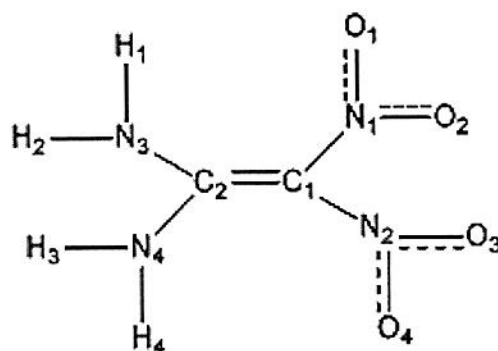
Se um dos reagentes estiver em excesso, haverá peso desnecessário no foguete. Um protótipo foi desenvolvido na proporção 4:1 em massa, entre o agente oxidante e o agente redutor, para um quilo da mistura. Desconsiderando a resina incorporada na massa deste propelente, determine:

- Qual é o reagente limitante?
- Qual o percentual da mistura de combustível é desperdiçada na queima do propelente nessa proporção?

## 9ª QUESTÃO

Valor: 1,0

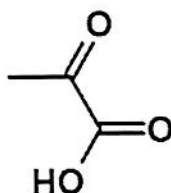
A figura abaixo é uma representação da estrutura do explosivo FOX-7 com a seguinte numeração arbitrária:



Baseado na estrutura do explosivo, explique:

- Por que  $C_1$  tem menor densidade eletrônica que  $C_2$ ?
- Seria esperado que os átomos  $O_1$  e  $O_2$ , assim como os átomos  $O_3$  e  $O_4$ , tivessem valores de carga aproximadamente iguais?
- Por que das diferenças nos comprimentos das ligações de  $C_1-N_1$  e  $C_2-N_3$ ?

O ácido pirúvico é um alfacetoácido que serve como intermediário no Ciclo de Krebs do metabolismo celular, cuja estrutura é demonstrada abaixo:



Em relação ao ácido pirúvico:

- Escreva a fórmula estrutural plana de um isômero do ácido pirúvico;
- Especifique se a conversão de ácido pirúvico em ácido láctico (ácido 2-hidroxi-propanoico), que pode ocorrer na respiração anaeróbica, trata-se de uma reação de redução ou uma reação de oxidação;
- Escreva a fórmula estrutural plana do glicol (diol), que ao ser oxidado com o permanganato de potássio, produz o Ácido Pirúvico (obtenção laboratorial); e
- Escreva a fórmula estrutural plana do cloreto de acila, que após reagir com o cianeto de potássio, forma um intermediário, o qual é hidrolisado a ácido pirúvico (obtenção laboratorial).



RASCUNHO

RASCUNHO