

Prova de Acesso de Química
Estudantes Maiores de 23 Anos
Candidatos 2023-2024
21 de Junho de 2023
10h00 – 12h00



O/A candidato/a, ao resolver esta prova, compromete-se a não recorrer a qualquer tipo de consulta.

Esta prova é constituída por 7 grupos de questões e tem a cotação total de 20 valores. O enunciado tem 5 páginas.

Justifique devidamente todas as respostas, indicando o seu raciocínio de forma clara, e apresente os cálculos efetuados.

A resolução deve ser efetuada a esferográfica ou caneta, em folhas brancas sem linhas.

Nome Completo : _____

Documento de Identificação / n.º _____

TABELA DE CONSTANTES

Velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Massa do eletrão	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Massa do protão	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de Avogadro	$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Constante Universal dos gases	$R = 0,082 \text{ atm dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ $R = 8,31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
Produto iónico da água (a 25°C)	$K_w = 1,00 \times 10^{-14}$
Eletrão-volt	$1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$

FORMULÁRIO

- **Quantidade de matéria, n** $n = \frac{m}{M}$
 m – massa da substância
 M – massa molar
- **Número de partículas, N** $N = n \times N_A$
 N_A – constante de Avogadro
 n – quantidade de matéria
- **Concentração, c** $c = \frac{n}{V}$
 V – volume de solução
 n – quantidade de matéria (soluto)
- **Grau de ionização, α** $\alpha = \frac{n(\text{espécie ionizada})}{n(\text{espécie dissolvida})}$
 n – quantidade de matéria
- **Absorvância de uma solução, A (Lei de Lambert-Beer)** $A = \varepsilon \ell c$
 ε – absorvidade ou coeficiente de absorvância
 ℓ – percurso ótico da radiação na amostra da solução
 c – concentração de solução
- **Equação de estado dos gases ideais** $pV = n R T$
 p – pressão
 V – volume
 n – quantidade de matéria
 R – constante universal dos gases
 T – temperatura termodinâmica
- **Energia transferida sob a forma de calor, Q** $Q = m c \Delta T$
 m – massa
 c – capacidade térmica mássica
 ΔT – variação de temperatura
- **Relação entre pH e a concentração de H_3O^+** $\text{pH} = -\log\{[\text{H}_3\text{O}^+] / \text{mol dm}^{-3}\}$
- **Conversão da temperatura (de graus Célsius para kelvin)** $T = \theta + 273,15$
 T – temperatura em kelvin
 θ – temperatura em graus Célsius
- **Equação de Nernst** $E = E^\circ - [RT/(nF)] \ln Q$
 E – força eletromotriz da pilha
 E° – força eletromotriz padrão da pilha
 R – constante universal dos gases
 T – temperatura termodinâmica
 n – número de mole de eletrões transferidos
 F – constante de Faraday = 96485 C/mol
 Q – quociente de reação

Questão 1 (3,0 valores)

Preparou-se uma solução misturando 3,1g de ácido fórmico (HCOOH) com água pura até um volume total de 2,9L e mediu-se $\text{pH} = 2,7$ na solução resultante.

- Calcule a constante de acidez (K_a) do ácido.
- Calcule o grau de ionização do ácido na solução.

Questão 2 (3,0 valores)

Um reservatório tem um volume de 500 L, contém um gás ideal e está a uma pressão de 1,2 atm à temperatura de 30°C. Descreva quantitativamente dois procedimentos possíveis para aumentar a pressão no reservatório até 1,5 atm. Apresente os cálculos.

Questão 3 (3,0 valores)

O ácido nítrico reduz-se de acordo com a equação seguinte:



De acordo com estes dados e os da tabela seguinte, qual/quais dos metais magnésio, prata e platina reage(m) com ácido nítrico em condições padrão, oxidando-se? Justifique e escreva as reações de oxidação-redução envolvidas, acertadas em meio ácido.

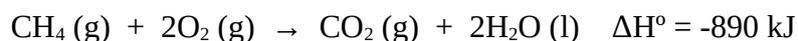
Metal	E°
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$	-2,37 V
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	0,80 V
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pt}$	1,18 V

Questão 4 (3,0 valores)

- Qual é o elemento químico cujos átomos no estado fundamental têm elétrons distribuídos por 6 orbitais: 5 orbitais totalmente preenchidas e uma orbital com um elétron? Justifique.
- Indique outro elemento com um perfil de características químicas semelhante ao da alínea a). Justifique.

Questão 5 (3,0 valores)

A entalpia padrão de combustão do metano é -890 kJ/mol:



a) Conhecendo a entalpia padrão de combustão do metano dada, e as entalpias padrão de formação do dióxido de carbono e da água abaixo, que valor estima para a entalpia padrão de formação do metano?

$$\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2, \text{g}, 298,15 \text{ K}) = -393,5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}, \text{l}, 298,15 \text{ K}) = -285,8 \text{ kJ/mol}$$

b) Calcule o calor envolvido na combustão completa de 10g de metano a pressão constante e diga se esse calor é libertado ou absorvido pelo sistema reacional. Justifique.

Questão 6 (2,0 valores)

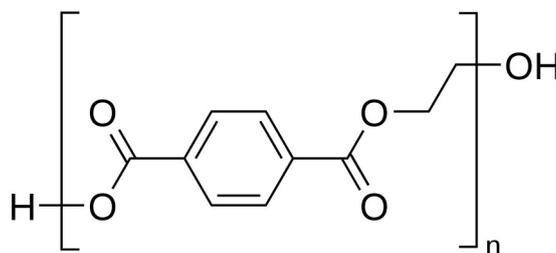
Escreva a fórmula de estrutura para os compostos:

a) 2,3-dimetilpentanal

b) 2-fluorhex-2-eno

Questão 7 (3,0 valores)

Explique porque é que o polímero seguinte é um copolímero e escreva a fórmula de estrutura dos monómeros envolvidos.



— FIM —