

Prova de Acesso de Química  
Estudantes Maiores de 23 Anos

Candidatos 2021-2022

1 de Julho de 2021

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 8 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,  $\alpha$**  .....  $\alpha = \frac{n(\text{espécie ionizada})}{n(\text{espécie dissolvida})}$   
 $n$  – quantidade de matéria
- **Absorvância de uma solução,  $A$  (Lei de Lambert-Beer)** .....  $A = \varepsilon \ell c$   
 $\varepsilon$  – absorvância ou coeficiente de absorvância  
 $\ell$  – percurso ótico da radiação na amostra da solução  
 $c$  – concentração de solução
- **Equação de estado dos gases ideais** .....  $pV = nRT$   
 $p$  – pressão  
 $V$  – volume  
 $n$  – quantidade de matéria  
 $R$  – constante universal dos gases  
 $T$  – temperatura termodinâmica
- **Energia transferida sob a forma de calor,  $Q$**  .....  $Q = mc \Delta T$   
 $m$  – massa  
 $c$  – capacidade térmica mássica  
 $\Delta T$  – variação de temperatura
- **Relação entre pH e a concentração de  $\text{H}_3\text{O}^+$**  .....  $\text{pH} = -\log\{[\text{H}_3\text{O}^+] / \text{mol dm}^{-3}\}$
- **Conversão da temperatura (de graus Célsius para kelvin)** .....  $T = \theta + 273,15$   
 $T$  – temperatura em kelvin  
 $\theta$  – temperatura em graus Célsius
- **Equação de Nernst** .....  $E = E^\circ - [RT/(nF)] \ln Q$   
 $E$  – força eletromotriz da pilha  
 $E^\circ$  – 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 (2,5 valor)**

a) Considere a seguinte tabela com energia de ionização, afinidade eletrônica e raio atômico para 4 elementos A1-A4. Dois deles são metais. Quais? Porquê?

	energia de ionização (kJ/mol)	afinidade eletrônica (kJ/mol)	raio atômico (pm)
A1	497	51	226
A2	1079	150	171
A3	1682	329	136
A4	730	124	173

b) Explique como se estabelece a ligação entre átomos num metal.

**Questão 2 (2,5 valores)**

a) Escreva a equação da síntese dum éster à sua escolha a partir de reagentes que não incluam o grupo funcional éster.

b) Dê um exemplo de massas dos reagentes a usar na síntese de a) de modo que um deles esteja num excesso de 100% (duas vezes a quantidade estequiométrica).

**Questão 3 (2,5 valores)**

a) Que volume deve ter um reator para que a pressão no seu interior seja 1 atm à temperatura de 20°C quando está cheio com 200g dum gás ideal X que tem massa molar 92 g/mol?

b) Se ocorrer a reação  $X \rightarrow 2Y$  no interior do reator referido em a), com rendimento de 100%, qual será a pressão no interior do reator no final da reação, a 20°C, considerando o reator fechado e com volume constante?

**Questão 4 (3,0 valores)**

Considere uma pilha representada no diagrama seguinte, constituída por um ânodo de níquel metálico mergulhado numa solução de sulfato de níquel, um cátodo de cobre mergulhado numa solução de sulfato de cobre e uma ponte salina, a 25°C. A diferença de potencial medida na pilha é de 0,57V.



a) Calcule o potencial padrão de redução do níquel, sabendo que o do cobre é 0,34V.

b) Explique o que significa o potencial padrão de redução do cobre ter o valor de 0,34V.

c) Quando a pilha é ligada a um circuito externo, qual é a direção em que fluem os elétrons? Justifique.

d) A diferença de potencial medida na pilha aumentará ou diminuirá se a concentração de  $\text{Cu}^{2+}$  passar para 0,001M? Justifique.

### Questão 5 (2,0 valores)

Calcule a entalpia padrão de formação do eteno ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) a 298,15K a partir dos dados seguintes:



Entalpia padrão de formação do etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) a 298,15K = -83.75 kJ/mol

### Questão 6 (3,0 valores)

a) Se quiser preparar uma solução tampão com  $\text{pH}=4,0$  a partir de 250 mL duma solução aquosa de  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  0,10M e duma solução aquosa de  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$  0,10M, que volume da segunda solução deverá usar? (a constante de basicidade da metilamina é  $K_b=4,6 \times 10^{-4}$ )

a) Se adicionar uma quantidade muito pequena de ácido benzoico ( $\text{pK}_a=4,2$ ) à solução tampão da alínea a) qual será o grau de ionização do ácido benzoico? Assuma que a quantidade de ácido benzoico adicionada é insuficiente para alterar o pH da solução.

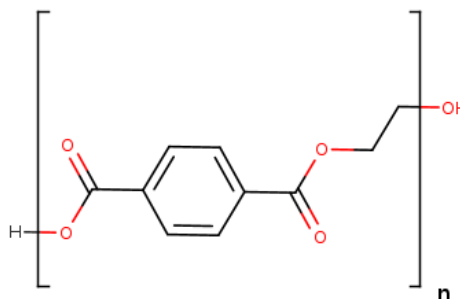
### Questão 7 (2,5 valores)

a) Desenhe as fórmulas estruturais do 1,2-dimetilbenzeno e do 1,3-dimetilbenzeno.

b) Represente as estruturas de ressonância do 1,2-dimetilbenzeno e explique o que significam.

### Questão 8 (2,0 valores)

Considere o polímero com a fórmula estrutural geral representada ao lado. Quais são os monômeros que o constituem e a partir de que reagentes pode ser produzido?



— FIM —