

CONCURSO PÚBLICO  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO  
EDITAL Nº 006/2022

PADRÃO DE RESPOSTAS DA PROVA DISCURSIVA REALIZADA DOMINGO, 15 DE MAIO DE 2022.

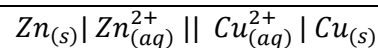
PADRÃO DE RESPOSTAS OFICIAL

PAR – 04

QUÍMICA:

Química Analítica, Química Geral, Química Orgânica, Físico-Química,  
Tópicos em Ciências Naturais, Química aplicada ao Meio Ambiente.

Nº DA QUESTÃO	Espera-se que o candidato(a) desenvolva os aspectos/conteúdos propostos a seguir.
1	<p>O candidato deverá desenvolver o(s) conteúdo(s) com base nos seguintes aspectos:</p> <p>a) Semirreações (1,0 ponto); reação global (1,0 ponto); representação (0,5 ponto) e potencial (0,5 ponto) - (3,0 pontos).</p> <p><b>Semirreações</b> Oxidação: <math>Zn_{(s)} \rightarrow Zn_{(aq)}^{2+} + 2e^{-}</math> Redução: <math>Cu_{(aq)}^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu_{(s)}</math></p> <p><b>Reação Global</b> <math>Zn_{(s)} + Cu_{(aq)}^{2+} \rightarrow Zn_{(aq)}^{2+} + Cu_{(s)}</math></p> <p><b>Representação</b></p>



**Potencial padrão da célula**

$$\Delta E^{\circ} = E_{\text{cátodo}}^{\circ} - E_{\text{ânodo}}^{\circ} = +0,34\text{V} - (-0,76\text{V}) = 1,10\text{V}$$

b) Energia livre padrão (**1,5 pontos**); constante de equilíbrio (**1,5 pontos**); espontaneidade (**0,5 ponto**) - (**3,5 pontos**).

**Energia livre padrão:**

$$\Delta G^{\circ} = -nFE^{\circ} = -2 \times (9,6485 \cdot 10^4) \times 1,10 = -2,12 \cdot 10^5 \text{ CV} = -212 \text{ kJ}$$

**Espontaneidade** = reação espontânea

**Constante de equilíbrio**

$$E^{\circ} = \frac{RT}{nF} \ln K$$

$$1,10 = \frac{0,0257}{2} \ln K$$

$$\ln K = \frac{2 \times 1,10}{0,0257} = 85,6$$

$$\ln K = 2,3 \log x \therefore 85,6 = 2,3 \log x \therefore \log x = 37,22 \therefore x = 1,65 \cdot 10^{37} \text{ aproximadamente } 10^{37}$$

c) Energia livre (**1,0 ponto**); diferença de potencial – equação de Nernst (**1,5 pontos**); sentido da reação (**1,0 ponto**) – (**3,5 pontos**)

**Energia livre**

$$\Delta G = \Delta G^{\circ} + RT \ln Q$$

$$\Delta G = -212000\text{J} + 8,315 \times 298 \ln 50 = -202307 \text{ J ou } -202,3 \text{ kJ}$$

**Diferença de potencial**

$$E = E^{\circ} - \frac{RT}{nF} \ln Q$$

$$E = 1,10 - \frac{0,0257}{2} \ln \frac{\text{Zn}^{2+}}{\text{Cu}^{2+}} = 1,10 - 0,01285 \ln \frac{0,5}{0,01} = 1,10 - 0,01285 \ln 50 \approx 1,05\text{V}$$

**Sentido da reação**

O sentido da reação que ocorre com maior velocidade é o sentido direto, porque o valor da constante de equilíbrio  $K$  é muito maior que o valor do quociente de reação,  $Q$ .

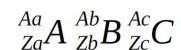
Total previsto de linhas para a resposta final do(a) candidato(a): **28 linhas.**

2

ANULADA

O candidato deverá desenvolver o(s) conteúdo(s) com base nos seguintes aspectos:

- a) Cálculo do número de nêutrons **(0,5 ponto)**; escrever as relações entre número de nêutrons, massa e número de prótons **(1,5 pontos)**; determinar o número de prótons **(0,75 pontos)**; determinar o número de massa **(0,75 ponto) (3,5 pontos)**



$Za + Zb + Zc = 166$  ;  $na + nb + nc = 238$ ;  $nb = 80$ ;  $Za = Zb$ ;  $Ab = Ac$ ;  $na = nc$   
 $na + nb + nc = 238$ , sendo  $nb = 80$  e  $na = nc$  teremos:

$$na + 80 + na = 238 \rightarrow na = \frac{238-80}{2} = 79 \quad \therefore na = 79; nb = 80 \text{ e } nc = 79 \text{ (0,5 ponto)}$$

$$\Sigma A = Aa + Ab + Ac, \text{ sendo } A = p + n \text{ e } p = z \rightarrow \Sigma A = \Sigma Z + \Sigma n \therefore \Sigma A = 238 + 166 = 404$$

$Aa + Ab + Ac = 404$  , como  $Ab = Ac$  podemos reescrever como:

$$Aa + Ab + Ab = 404 \rightarrow \boxed{Aa + 2 Ab = 404} \quad (1)$$

Sendo  $Ab = Zb + nb$  e  $Za = Ab$ , teremos  $\boxed{Ab = Za + 80}$  (2), substituindo 2 em 1, temos: **(1,5 pontos)**

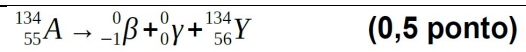
$Aa + 2(Za + 80) = 404$ , como  $Aa = Za + 79$ , teremos:

$$Za + 79 + 2Za + 160 = 404 \therefore 3 Za = 404 - 239 \rightarrow Za = \frac{165}{3} = 55$$

$Za = pa = 55$ ;  $Zb = pb = 55$ ;  $Zc = pc = 56$  **(0,75 ponto)**

$Aa = 134$ ;  $Ab = 135$  e  $Ac = 135$  **(0,75 ponto)**

- b) Escrever a equação de decaimento e formação do átomo Y **(0,5 ponto)**, determinar a massa ou número de átomos que sofrerão decaimento **(0,5 ponto)**, calcular a energia total emitida no decaimento **(1,0 ponto)**, calcular o número de mol do gás natural necessário para liberar a energia do decaimento **(1,5 pontos) (3,5 pontos)**



$$E_{\beta} = 0,658 \text{ MeV ou } 1,05 \times 10^{-13} \text{ KJ}$$

$$E_{\gamma} = 0,604 \text{ MeV ou } 0,966 \times 10^{-13} \text{ KJ}$$

$$\text{MM A}_2\text{CO}_3 = 328 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{A}} = 200 \times \frac{268}{328} \approx 163 \text{ g}$$

$$N_{\text{A}} = \frac{163}{134} \times 6,02 \times 10^{23} = 7,32 \times 10^{23} \text{ átomos de A}$$

$$t_{1/2} \text{ Y} = 2,06 \text{ anos}$$

$7,32 \times 10^{23}$  átomos  $\xrightarrow{2,06 \text{ anos}}$   $3,66 \times 10^{23}$  átomos  $\xrightarrow{2,06 \text{ anos}}$   $1,83 \times 10^{23}$  átomos

nº átomos decaídos =  $7,32 \times 10^{23} - 1,83 \times 10^{23} = 5,49 \times 10^{23}$  átomos ( **0,5 ponto**)

1 átomo de A -----  $2,01 \times 10^{-13}$  KJ

$5,49 \times 10^{23}$  átomos ----- K

K =  $1,11 \times 10^{11}$  KJ ( **1,0 ponto**)

$9256 \text{ Cal/Kg} * 4,2 = \cong 3,89 \times 10^4 \text{ KJ / Kg}$

1 kg de  $\text{CH}_4 = 62,5 \text{ mol}$

62,5 mol -----  $3,89 \times 10^4$  KJ

T -----  $1,11 \times 10^{11}$  KJ

T =  $1,78 \times 10^8 \text{ mol}$  ( **1,5 pontos**)

c) Escrever a equação de formação do átomo X ( **1,0 ponto**), escrever a semirreação em meio ácido de formação de X a partir do  $\text{XO}_3$  (1,0 ponto), justificar a formação do  $\text{XO}_3$  com base na hibridação do X ( **1,0 ponto**). ( **3,0 pontos**)

${}^{134}_{55}\text{A} + {}^0_{-1}\text{e} \rightarrow {}^0_0\gamma + {}^{134}_{54}\text{X}$  (1,0 ponto)

$\text{XO}_{3(\text{s})} + 6\text{H}^+ + 6\text{e} \rightarrow \text{X}_{(\text{g})} + 3 \text{H}_2\text{O}$  (1,0 ponto)

A formação do  $\text{XO}_3$  se dá através da forma híbrida  $\text{sp}^3$ . ( **1,0 ponto**)

Total previsto de linhas para a resposta final do(a) candidato(a): **50 linhas**

<b>3</b>	<p>O candidato deverá desenvolver o(s) conteúdo(s) com base nos seguintes aspectos:</p> <p>A) Discutir o conceito de molécula quiral <b>(1,5 pontos)</b>; explicar que os enantiômeros possuem propriedades físicas idênticas, entretanto giram o plano da luz polarizada <b>(2,0 pontos)</b> e explicar que, numa mistura racêmica, não existe desvio da luz polarizada porque as duas formas rodam a luz em extensões iguais para sentidos opostos. <b>(1,5 ponto) – Total 5,0 pontos.</b></p> <p>B) Mostrar as duas estruturas do (R) – ácido 2-hidroxi-propanóico <b>(1,0 ponto)</b> e (S) - ácido 2-hidroxi-propanóico <b>(1,0 ponto)</b>. Total <b>(2,0 pontos)</b></p> <p>C) Mostrar a reação do ácido láctico com o butano -1- ol <b>(1,0 pontos)</b>; dar nome ao produto da reação: 2-hidroxi-propanoato de butila. <b>(1,0 ponto)</b>; classificar a reação: Esterificação de Fischer. <b>(1,0 ponto) – Total (3,0 pontos)</b></p> <p>Total previsto de linhas para a resposta final do(a) candidato(a): <b>45 linhas</b></p>
----------	--