

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.

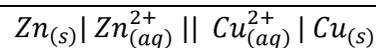
PADRÃO DE RESPOSTAS OFICIAL

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>Semirreações Oxidação: $Zn_{(s)} \rightarrow Zn_{(aq)}^{2+} + 2e^{-}$ Redução: $Cu_{(aq)}^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu_{(s)}$</p> <p>Reação Global $Zn_{(s)} + Cu_{(aq)}^{2+} \rightarrow Zn_{(aq)}^{2+} + Cu_{(s)}$</p> <p>Representação</p>



Potencial padrão da célula

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

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

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

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

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 .

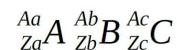
Total previsto de linhas para a resposta final do(a) candidato(a): **28 linhas.**

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)**

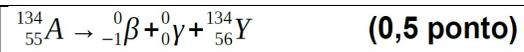
$Aa + 2(Za + 80) = 404$, como $Aa = Za + 79$, teremos:

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

$Za = pa = 55$; $Zb = pb = 55$; $Zc = pc = 56$ **(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 XO_3 (1,0 ponto), justificar a formação do 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 XO_3 se dá através da forma híbrida sp^3 . (**1,0 ponto**)

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

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