

## TRABALHO DE RECUPERAÇÃO 3º TRIMESTRE 2024

ALUNO (A): \_\_\_\_\_ TURMA: \_\_\_\_\_

VALOR: 16,0 Nota: \_\_\_\_\_

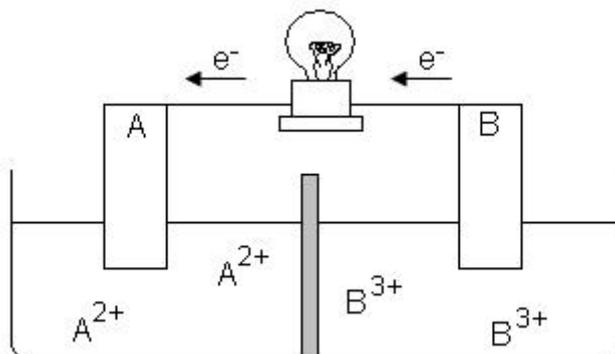
**INSTRUÇÕES:** Todas as questões devem ser respondidas a CANETA.

**CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS**  
com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

1A												2						
1 H 1,01	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A	
3 Li 6,94	4 Be 9,01	Elementos de transição										5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2	
11 Na 23,0	12 Mg 24,3	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 10B	11 11B	12 12B	13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9	
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8	
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131	
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)	
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf 104	105 Db 105	106 Sg 106	107 Bh 107	108 Hs 108	109 Mt 109	110 Uun 110	111 Uuu 111	112 Uub 112							
Número Atômico		Série dos Lantanídeos																
Símbolo		57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (147)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175		
Massa Atômica ( ) - N.º de massa do isótopo mais estável		Série dos Actinídeos																
		89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa (231)	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (244)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (254)	103 Lr (257)		

Abreviaturas: (s) sólido (l) = líquido (g) = gás (aq) = aquoso [A] = concentração de A em mol/L

**QUESTÃO 01.** As pilhas e as baterias são dispositivos nos quais uma reação espontânea de oxidorredução transforma energia química em energia elétrica. Portanto, sempre há uma substância que se reduz, ganhando elétrons, que é o cátodo, e uma que se oxida, perdendo elétrons, que é o ânodo. Abaixo, temos um exemplo de uma pilha eletroquímica:



A respeito dessa pilha, responda:

- Qual eletrodo, A ou B, está sofrendo redução e qual está sofrendo oxidação?
- Qual eletrodo é o cátodo e qual é o ânodo?
- Escreva a semirreação que ocorre nos eletrodos A e B e a reação global da pilha.

**QUESTÃO 02.** Considere as seguintes afirmações a respeito da pilha de Daniell.

Analisar as afirmativas e corrija as afirmativas falsas:

- No ânodo ocorre redução dos íons da solução.
- A passagem de elétrons, no circuito externo, ocorre sempre do cátodo em direção ao ânodo.
- O cátodo sofre uma redução de massa.

**QUESTÃO 03.** Num laboratório, um grupo de alunos possui quatro semicélulas montadas, todas em condição padrão de concentração e temperatura, correspondentes às semirreações mostradas no quadro abaixo:

Semicélula	Semirreação de redução	$E^{\circ} / V$
I	$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$	1,23
II	$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$	0,54
III	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	0,34
IV	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	-0,76

Numa dada combinação para montar uma pilha eletroquímica, o valor de diferença de potencial ( $\Delta E$ ) da pilha, no instante em que se ligaram os contatos, foi de 0,69 V.

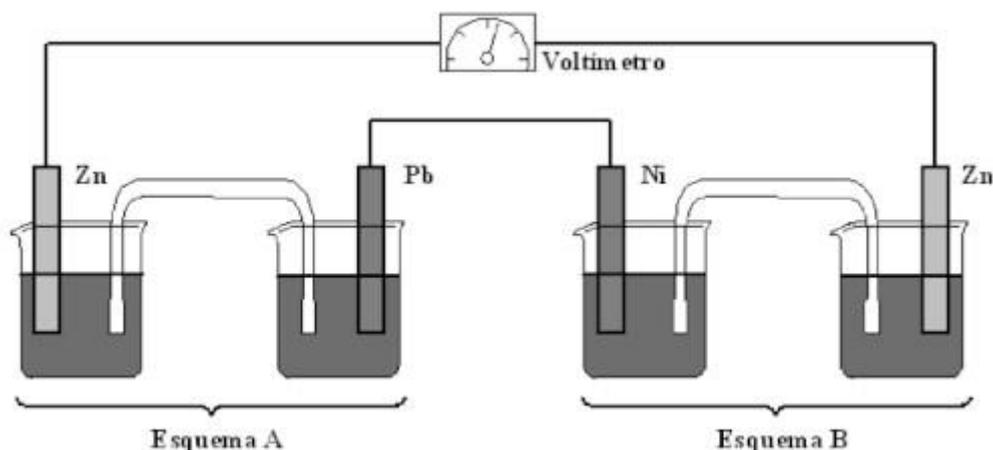
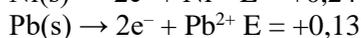
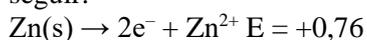
Qual é a combinação utilizada nessa pilha entre as semicélulas?

**QUESTÃO 04.** Os tanques de armazenamento de gasolina podem, com o tempo, sofrer processos oxidativos, resultando na contaminação do combustível e do solo à sua volta. Uma forma de evitar tais problemas econômicos e ambientais é utilizar preferencialmente metais de sacrifício, protegendo os tanques de armazenamento. Suponha que seja necessário usar um metal de sacrifício em um tanque de aço (liga de ferro-carbono). Considere as semirreações de redução e seus respectivos potenciais padrão.

Semirreação	$E^{\circ} (V)$
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	-0,44
$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	-0,76
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+0,34
$Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$	-0,25
$Cd^{2+} + 2e^- \rightarrow Cd$	-0,40
$Hg^{2+} + 2e^- \rightarrow Hg$	+0,86

Dos metais citados, qual será o que garantirá proteção ao tanque de aço ?

**QUESTÃO 05.** Considerando as semirreações com os respectivos potenciais de oxidação (em volts) e o esquema a seguir:



Os béqueres apresentam soluções dos respectivos íons dos eletrodos. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- A) A força eletromotriz do esquema A isolado é igual a +0,63 V.  
 B) A força eletromotriz do esquema B isolado é igual a +0,52 V.  
 C) A força eletromotriz total como ilustrado é igual a +1,15 V.  
 D) A ponte salina do esquema A só pode ser feita usando sais de Zn ou de Pb.

### QUESTÃO 06.

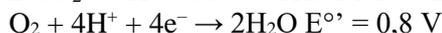
#### Texto I

Biocélulas combustíveis são uma alternativa tecnológica para substituição das baterias convencionais. Em uma biocélula microbiológica, bactérias catalisam reações de oxidação de substratos orgânicos. Liberam elétrons produzidos na respiração celular para um eletrodo, onde fluem por um circuito externo até o cátodo do sistema, produzindo corrente elétrica. Uma reação típica que ocorre em biocélulas microbiológicas utiliza o acetato como substrato.

AQUINO NETO. S. *Preparação e caracterização de bioanodos para biocélula e combustível etanol/O2* Disponível em: [www.teses.usp.br](http://www.teses.usp.br). Acesso em: 23 jun. 2015 (adaptado).

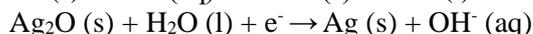
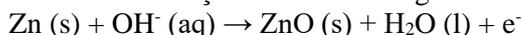
#### Texto II

Em sistemas bioeletroquímicos, os potenciais padrão ( $E^{\circ}$ ) apresentam valores característicos. Para as biocélulas de acetato, considere as seguintes semirreações de redução e seus respectivos potenciais:



Nessas condições, qual é o número mínimo de biocélulas de acetato, ligadas em série, necessárias para se obter uma diferença de potencial de 4,4 V?

**QUESTÃO 07.** Pilhas e baterias são dispositivos tão comuns em nossa sociedade que, sem percebermos, carregamos vários deles junto ao nosso corpo; elas estão presentes em aparelhos de MP3, relógios, rádios, celulares etc. As semirreações descritas a seguir ilustram o que ocorre em uma pilha de óxido de prata.



Analisar as afirmativas abaixo e corrija as alternativas erradas.

- A) é uma pilha ácida.  
 B) apresenta o óxido de prata como o ânodo.  
 C) apresenta o zinco como o agente oxidante.  
 D) tem como reação da célula a seguinte reação:  $\text{Zn(s)} + \text{Ag}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{ZnO(s)} + 2\text{Ag(s)}$ .

**QUESTÃO 08.** O trabalho produzido por uma pilha é proporcional à diferença de potencial (ddp) nela desenvolvida quando se une uma meia-pilha onde a reação eletrolítica de redução ocorre espontaneamente (cátodo) com outra meia pilha onde a reação eletrolítica de oxidação, ocorre espontaneamente (ânodo).

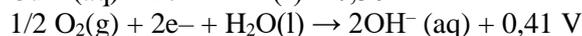
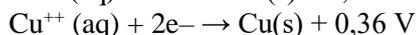
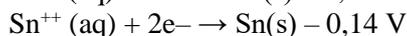
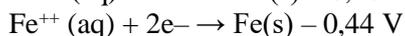
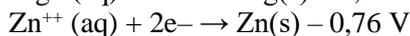
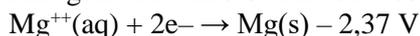


Com base nas semi-reações eletrolíticas acima, colocadas no sentido da oxidação, e seus respectivos potenciais, quais são os metais que produzirão maior valor de ddp quando combinados para formar uma pilha (cátodo e ânodo)?

**QUESTÃO 09.** Dados os metais: Zn, Ag, Au, Mg com seus respectivos potenciais de redução (-0,76v), (+0,80v), (+1,50v) e (-2,73v); e sabendo-se que  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 \quad E^{\circ} = 0,00 \text{ V}$ :

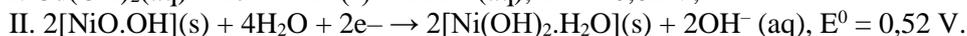
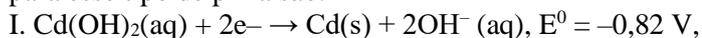
- A) indique os dois metais que têm possibilidade de reagir com ácidos para produzir hidrogênio ( $\text{H}_2$ );  
 B) escreva uma reação de deslocamento, possível, usando o ácido sulfúrico.

**QUESTÃO 10.** O contato com certos metais (como o cobre e o estanho) pode acelerar a corrosão do ferro e torná-la mais intensa, enquanto o contato com metais (como zinco e o magnésio) pode impedir ou retardar a formação de ferrugem. Levando-se em conta os valores dos potenciais ( $E^0$ ) das semi-reações abaixo,



- A) calcule o  $\Delta E^0$  da pilha formada por ferro e oxigênio em meio aquoso e  $\Delta E^0$  da pilha formada por ferro e zinco em meio aquoso;  
 B) explique o fato de o oxigênio ser o oxidante mais forte da série apresentada.

**QUESTÃO 11.** As pilhas alcalinas níquel/cádmio são constituídas por um ânodo formado por uma liga contendo cádmio e um cátodo de oxihidróxi de níquel, imersos em uma solução aquosa de hidróxido de potássio. Essas pilhas caracterizam-se por apresentar correntes altas e vida útil longa. No entanto, pelo fato de empregarem cádmio em sua composição, elas são consideradas as de maior prejuízo ambiental. Os valores dos potenciais de redução para esse tipo de pilha são:



Com base nessas informações, calcule, **em volts**, a diferença de potencial entre o ânodo e o cátodo nesse tipo de pilha. Multiplique o valor calculado por 50 e despreze a parte fracionária de seu resultado, caso exista.

**QUESTÃO 12.** "Considere uma galvanoplastia em que uma peça foi revestida de prata. Ao final desse processo eletrolítico, a quantidade de carga usada para que os íons  $\text{Ag}^+$  se reduzissem a  $\text{Ag}$  foi de 0,05 faraday. Sabendo que a massa molar da prata é igual a 108 g/mol, diga qual foi a massa de prata depositada nesse processo?"

**QUESTÃO 13.** "Temos três cubas eletrolíticas ligadas em série e submetidas a uma corrente de 5 A por um tempo de 32 minutos e 10 segundos. Na primeira cuba, temos uma solução de  $\text{CuSO}_4$ ; na segunda, temos uma solução de  $\text{FeCl}_3$ ; e na terceira, temos uma solução de  $\text{AgNO}_3$ . Determine quais são as massas de cada um dos metais depositadas nos eletrodos das três cubas. (Massas molares:  $\text{Cu} = 63,5 \text{ g/mol}$ ,  $\text{Fe} = 56 \text{ g/mol}$ ,  $\text{Ag} = 108 \text{ g/mol}$ )."

**QUESTÃO 14.** Numa célula eletrolítica contendo solução aquosa de nitrato de prata flui uma corrente elétrica de 5,0 A durante 9.650 s. Nessa experiência, quantos gramas de prata metálica são obtidos?  $\text{Ag} = 108 \text{ u}$ .

**QUESTÃO 15.** "Considere os seguintes sistemas:

I. Cloreto de sódio fundido;

III. Hidróxido de sódio fundido;

II. Solução aquosa de cloreto de sódio;

IV. Solução aquosa de hidróxido de sódio.

Quais sistemas podem fornecer sódio, quando submetidos à eletrólise?

**QUESTÃO 16.** Sabe-se que cobre metálico reage com ácido nítrico diluído e produz óxido de nitrogênio IV, água e um composto iônico no qual o cobre tem seu maior número de oxidação, dentre os dois mais comuns. Formule e ajuste a equação da reação entre cobre e ácido nítrico diluído.

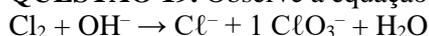
**QUESTÃO 17.** Dê a soma dos coeficientes mínimos e inteiros para a reação química abaixo:



**QUESTÃO 18.** Dê a soma dos coeficientes, mínimos e inteiros para a reação abaixo:

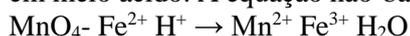


**QUESTÃO 19.** Observe a equação de oxirredução indicada abaixo:



Sendo o coeficiente 1 para o íon  $\text{ClO}_3^-$ , dê a soma de todos os coeficientes da equação balanceada.

**QUESTÃO 20.** Uma importante rota de determinação de ferro é a titulação que utiliza permanganato de potássio em meio ácido. A equação não-balanceada da reação química envolvida é



Dê a soma dos coeficientes apenas no lado dos produtos, após o balanceamento.