

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARAÍBA
Campus João Pessoa

CQUI/ENG. ELÉTRICA/QUÍMICA GERAL/AV03
PROF: EDVALDO AMARO

ALUNO (A):.....DATA:.....

QUESTÕES

01) Alunos do curso de Engenharia Elétrica do IFPB resolveram avaliar a velocidade de reação do Tiosulfato de Sódio com o Ácido Clorídrico, representada por

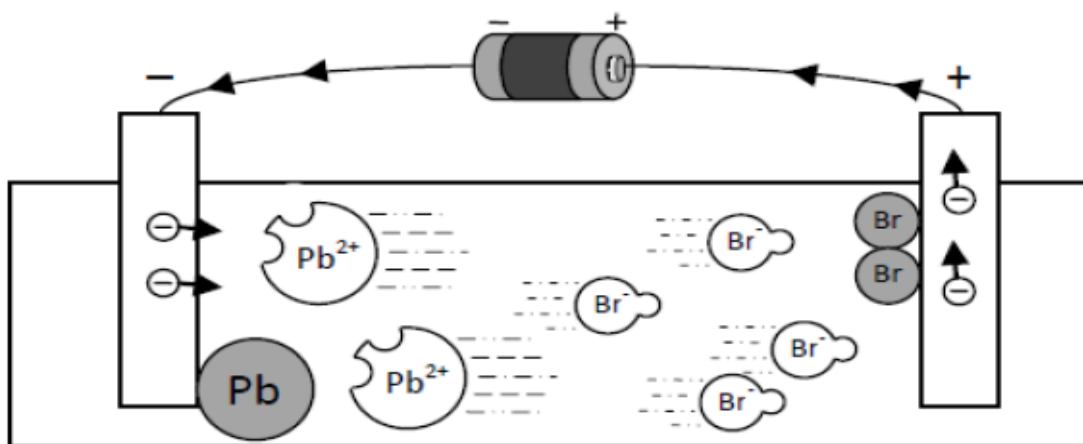
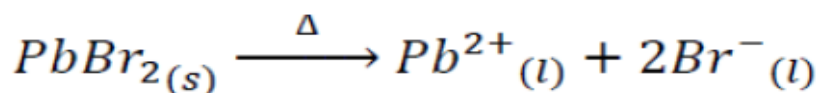
$X + Y \rightarrow Z$, obtiveram os seguintes resultados:

Velocidade inicial de consumo de X (M/s)	[X] (M)	[Y] (M)
0,053	0,10	0,50
0,127	0,20	0,30
1,02	0,40	0,60
0,254	0,20	0,60
0,509	0,40	0,30

- Determine a ordem da reação
- Calcule a velocidade inicial de consumo de X se a concentração de X for 0,30M e a concentração de Y , 0,40M
- Determine a constante de velocidade a partir dos dados obtidos.

02) O esquema mostra uma analogia da eletrólise do brometo de chumbo II ($PbBr_2$).

Com base na ilustração, responda os itens a seguir.

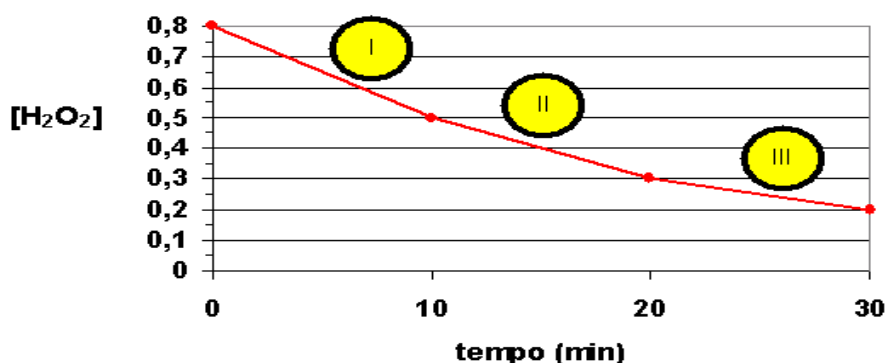


- Os cátions Pb^{2+} migram para o polo “-”. Qual é o nome desse eletrodo?
- No polo “-”, ocorre uma oxidação ou uma redução?
- Equacione a semi reação do Pb^{2+} .
- Os ânions Br^- migram para o polo “+”. Qual é o nome desse eletrodo?
- No polo “+”, ocorre uma oxidação ou uma redução?
- Equacione a semi reação do Br^- .
- Equacione a reação global dessa eletrolise.

03)	Semi-reação	E° (V)
	$\text{Ce}^{4+}_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ce}^{3+}_{(\text{aq})}$	+1,61
	$\text{Ag}^+_{(\text{aq})} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}_{(\text{s})}$	+0,80
	$\text{Hg}_2^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Hg}_{(\text{l})}$	+0,79
	$\text{Sn}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Sn}_{(\text{s})}$	-0,14
	$\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Ni}_{(\text{s})}$	-0,25
	$\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}_{(\text{s})}$	-0,44
	$\text{Mg}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Mg}_{(\text{s})}$	-2,37

- O Agente Oxidante mais forte desta lista é o: **Ce**
- Que metal(s) você utilizaria para fazer uma proteção catódica contra a corrosão em uma barra de Ferro? **Todos , menos o magnésio que é anódico em relação a ele.**
- Que metais pode ser oxidado pelo $\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})}$? **Fe e Mg**
- O E° de uma pilha: **$\text{Mg} \mid \text{Mg}^{2+} \parallel \text{Ce}^{4+} \mid \text{Ce}^{3+}$** é de? **+3,98v**

04) A água oxigenada (H_2O_2) se decompõe, produzindo água e gás oxigênio, de acordo com a equação: $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2} \text{O}_2$. O gráfico abaixo foi construído a partir de dados experimentais e mostra a variação da concentração de água oxigenada em função do tempo.



Qual será a velocidade média de decomposição da água oxigenada nos intervalos I, II e III? **$v(\text{I}) = 0,03$; $v(\text{II}) = 0,02$; $v(\text{III}) = 0,01$**

$$E_{\text{célula}}^{\circ} = E_{\text{cátodo}}^{\circ} - E_{\text{ânodo}}^{\circ}$$

Tabela 18.1 Potenciais padrão de redução a 25°C*

Semirreação	E°(V)
$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{F}^-(\text{aq})$	+2,87
$\text{O}_3(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$	+2,07
$\text{Co}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Co}^{2+}(\text{aq})$	+1,82
$\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	+1,77
$\text{PbO}_2(\text{s}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{PbSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+1,70
$\text{Ce}^{4+}(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ce}^{3+}(\text{aq})$	+1,61
$\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) + 5\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Au}(\text{s})$	+1,50
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cl}^-(\text{aq})$	+1,36
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + 14\text{H}^+(\text{aq}) + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 7\text{H}_2\text{O}$	+1,33
$\text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Br}^-(\text{aq})$	+1,07
$\text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$2\text{Hg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Hg}_2^{2+}(\text{aq})$	+0,92
$\text{Hg}_2^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Hg}(\text{l})$	+0,85
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+0,80
$\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$	+0,77
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$	+0,68
$\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{MnO}_2(\text{s}) + 4\text{OH}^-(\text{aq})$	+0,59
$\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{I}^-(\text{aq})$	+0,53
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \longrightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$	+0,40
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+0,34
$\text{AgCl}(\text{s}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}(\text{s}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$	+0,22
$\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,20
$\text{Cu}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+0,15
$\text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Sn}^{2+}(\text{aq})$	+0,13
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g})$	0,00
$\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Pb}(\text{s})$	-0,13
$\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Sn}(\text{s})$	-0,14
$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ni}(\text{s})$	-0,25
$\text{Co}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Co}(\text{s})$	-0,28
$\text{PbSO}_4(\text{s}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Pb}(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$	-0,31
$\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cd}(\text{s})$	-0,40
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}(\text{s})$	-0,44
$\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Cr}(\text{s})$	-0,74
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-0,76
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$	-0,83
$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}(\text{s})$	-1,18
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}(\text{s})$	-1,66
$\text{Be}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Be}(\text{s})$	-1,85
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mg}(\text{s})$	-2,37
$\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Na}(\text{s})$	-2,71
$\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ca}(\text{s})$	-2,87
$\text{Sr}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Sr}(\text{s})$	-2,89
$\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ba}(\text{s})$	-2,90
$\text{K}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{K}(\text{s})$	-2,93
$\text{Li}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Li}(\text{s})$	-3,05

* Para todas as semirreações a concentração das espécies dissolvidas é 1 M e a pressão dos gases é 1 atm. Estes são os valores padrão.

GABARITO

01)

Solution: rate = $k[X]^x[Y]^y$
(a)

$$\frac{\text{rate}_5}{\text{rate}_2} = \frac{0.509 \text{ M/s}}{0.127 \text{ M/s}} \approx 4 = \frac{k(0.40)^x(0.30)^y}{k(0.20)^x(0.30)^y}$$

$$\frac{(0.40)^x}{(0.20)^x} = 2^x = 4$$

or, $x = 2$. That is, the reaction is second order in X. Experiments 2 and 4 indicate that doubling [Y] at constant [X] doubles the rate. Here we write the ratio as

$$\frac{\text{rate}_4}{\text{rate}_2} = \frac{0.254 \text{ M/s}}{0.127 \text{ M/s}} = 2 = \frac{k(0.20)^x(0.60)^y}{k(0.20)^x(0.30)^y}$$

Therefore,

$$\frac{(0.60)^y}{(0.30)^y} = 2^y = 2$$

or, $y = 1$. That is, the reaction is first order in Y. Hence, the rate law is given by:

$$\text{rate} = k[X]^2[Y]$$

The order of the reaction is $(2 + 1) = 3$. The reaction is 3rd-order.

(b) (c)

$$k = \frac{\text{rate}}{[X]^2[Y]} = \frac{0.053 \text{ M/s}}{(0.10 \text{ M})^2(0.50 \text{ M})} = 10.6 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1}$$

Next, using the known rate constant and substituting the concentrations of X and Y into the rate law, we can calculate the initial rate of disappearance of X.

$$\text{rate} = (10.6 \text{ M}^{-2}\text{s}^{-1})(0.30 \text{ M})^2(0.40 \text{ M}) = 0.38 \text{ M/s}$$

02)

Com base na ilustração, responda os itens.

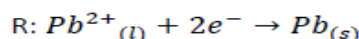
a) Os cátions Pb^{2+} migram para o polo “-”. Qual é o nome desse eletrodo?

R: *Cátodo*

b) No polo “-”, ocorre uma oxidação ou uma redução?

R: *Redução*

c) Equacione a descarga do Pb^{2+} .



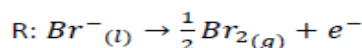
d) Os ânions Br^{-} migram para o polo “+”. Qual é o nome desse eletrodo?

R: *Ânodo*

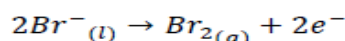
e) No polo “+”, ocorre uma oxidação ou uma redução?

R: *Oxidação*

f) Equacione a descarga do Br^{-} .



Ou



g) Equacione a reação global dessa eletrolise.

