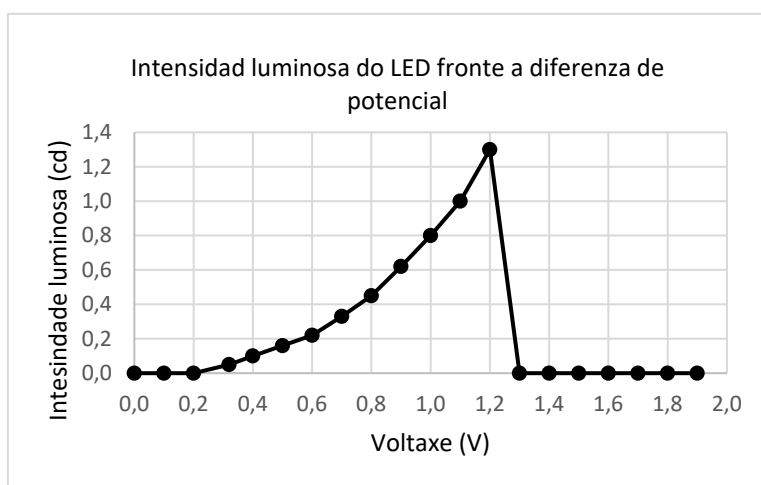


O exame consta de 4 preguntas de 2,5 puntos: as preguntas 1 e 2 de resposta única e as preguntas 3 e 4 con posibilidade de elección entre apartados.

PREGUNTA 1. DESTREZAS BÁSICAS DA QUÍMICA / REACCIÓNS QUÍMICAS (2,5 puntos)

Un LED é un díodo que emite luz cando se somete a unha diferenza de potencial (voltaxe) mínima que se coñece coma tensión limiar. Por outro lado, cando se supera unha determinada voltaxe o díodo fúndese polo efecto joule. A gráfica amosa a intensidade de luz emitida por un díodo en función da voltaxe que se lle aplica.



O obxectivo desta actividade é deseñar unha pila galvánica que faga funcionar o LED; para dito fin dispón dos seguintes reactivos: Unha lámina de cobre, unha lámina de cinc, unha lámina de magnesio; disolucións de sulfato de cobre, sulfato de cinc, sulfato de magnesio e de ioduro de potasio.

1.1. Elixo os eléctrodos para a pila, indicando a reacción final e as semirreaccións implicadas. Xustifique a súa elección. (1,0 punto)

1.2. Realice un esquema da pila, indicando todos os materiais e reactivos necesarios para a mesma. O esquema debe incluír o sentido del fluxo dos electróns. (1,0 punto)

1.3. ¿Que lle sucederá a masa do cátodo: aumentará ou diminuirá co paso do tempo? Xustifique a súa resposta. (0,5 puntos)

Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37 \text{ V}$

1.1. Para facer funcionar o LED debe montarse unha cela galvánica ou pila, cuxo voltaxe ou forza electromotriz estea o mais próximo posible a 1.2 V, pero sen superar este valor, xa que de facelo a pila fundiríase. Tendo en conta os reactivos dos que se dispón, poden combinarse e construírse tres posibles pilas para as que se poden calcular os seus potenciais estándar, e comprobar cal é a que mellor se axusta os requirimentos de LED.

A voltaxe ou forza electromotriz da pila sería: $E^\circ_{\text{pila}} = E^\circ_{\text{cátodo}} - E^\circ_{\text{ánodo}}$

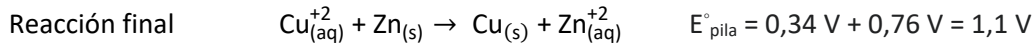
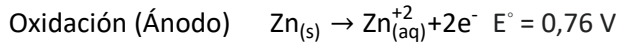
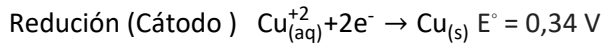
1ª posibilidade: $\text{Zn}_{(s)} \mid \text{Zn}^{2+}_{(aq)} \parallel \text{Cu}^{2+}_{(aq)} \mid \text{Cu}_{(s)}$ $E^\circ_{\text{pila}} = 0,34 \text{ V} - (-0,76) \text{ V} = 1,1 \text{ V}$

2ª posibilidade: $\text{Mg}_{(s)} \mid \text{Mg}^{2+}_{(aq)} \parallel \text{Cu}^{2+}_{(aq)} \mid \text{Cu}_{(s)}$ $E^\circ_{\text{pila}} = 0,34 \text{ V} - (-2,37) \text{ V} = 2,71 \text{ V}$

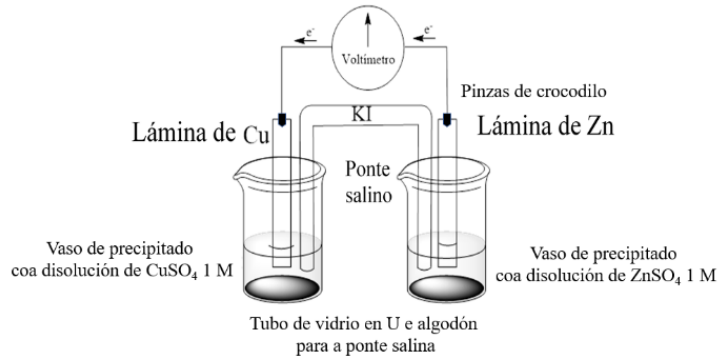
3ª posibilidade: $\text{Mg}_{(s)} \mid \text{Mg}^{2+}_{(aq)} \parallel \text{Zn}^{2+}_{(aq)} \mid \text{Zn}_{(s)}$ $E^\circ_{\text{pila}} = -0,76 \text{ V} - (-2,37) \text{ V} = 1,61 \text{ V}$

Polo tanto, a pila debe ser a primeira, porque ten un potencial moi próximo á voltaxe de máxima emisión, xa que as outras dúas exceden a voltaxe de 1,2 V, que fundiría o LED.

As semirreaccións implicadas polo tanto, e a reacción final sería:



1.2.



1.3. No cátodo o irse depositando o Cu que proven da redución do Cu^{+2} , vai ir aumentando a masa.

PREGUNTA 2. REACCIÓNS QUÍMICAS (2,5 PUNTOS)

Responda estes tres apartados:

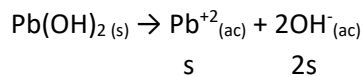
Sabendo que a 25°C o produto de solubilidade do $\text{Pb}(\text{OH})_2$ é $2,8 \cdot 10^{-16}$:

2.1. Calcule a solubilidade do $\text{Pb}(\text{OH})_2$ en g/L. (1,0 punto)

2.2. Determine o valor do pH da devandita disolución. (0,5 puntos)

2.3. Calcule cal será a solubilidade do hidróxido de chumbo(II), en moles/L, nunha disolución acuosa 1,0 M de cloruro de chumbo(II) totalmente dissociado. (1,0 punto)

2.1. O hidróxido de chumbo(II) estará en equilibrio cos seu ións:



O produto de solubilidade virá dado pola expresión:

$$K_{ps} = [\text{Pb}^{+2}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = s \cdot (2s)^2 = 4s^3 = 2,8 \cdot 10^{-16}$$

Despexando o valor de s:

$$s = \sqrt[3]{\frac{2,8 \cdot 10^{-16}}{4}} = 4,1 \cdot 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Como piden o resultado en g/L, e tendo en conta que o peso molecular do $\text{Pb}(\text{OH})_2$ é 241 g/mol :

$$4,1 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L} \times 241 \text{ g/mol} = 9,9 \cdot 10^{-4} \text{ g/L}$$