

## QUÍMICA

**Cualificación:** O alumno elixirá UNHA das dúas opcións. Cada pregunta cualificarase con 2 puntos.

Todas as cuestións teóricas deberán ser razoadas.

### OPCIÓN A

- 1.1. Xustifique, con axuda das semirreaccións, se o  $O_2(g)$  oxidará o  $Cl^- (aq)$  a  $Cl_2(g)$  en medio ácido, con formación de auga.  
1.2. Escriba as fórmulas semidesenvolvadas dos seguintes compostos:  
butanona      trietilamina      ácido pentanoico      1-butino      metanoato de propilo
2. Indique razoadamente se as seguintes afirmacións son correctas.  
2.1. O raio atómico dos elementos dun grupo diminúe ao aumentar o número atómico.  
2.2. O elemento máis electronegativo é o flúor.
- 3.1. Tendo en conta a lei de Hess, calcule a entalpía en condicións estándar da seguinte reacción, indicando se a reacción é exotérmica ou endotérmica:  $C_2H_4(g) + H_2O(l) \rightarrow C_2H_5OH(l)$   
3.2. Calcule a cantidade de enerxía, en forma de calor, que é absorbida ou cedida para obter 75 g de etanol segundo a reacción anterior, a partir das cantidades adecuadas de eteno e auga.
4. Nun matraz dun litro de capacidade introdúcese 0,387 moles de nitróxeno e 0,642 moles de hidróxeno, quéntase a 800 K e establécese o equilibrio:  $N_2(g) + 3 H_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g)$  atopándose que se formaron 0,061 moles de amoníaco. Calcule:  
4.1. A composición da mestura gasosa no equilibrio.  
4.2. Kc e Kp a dita temperatura.
5. Nunha botella de ácido clorhídrico concentrado figuran os seguintes datos: 36% en masa de HCl e densidade 1,18 g/mL. Calcule:  
5.1. A molaridade e o volume deste ácido concentrado que se necesita para preparar un litro da disolución 2 M.  
5.2. Detalle o procedemento así como o material que empregaría para preparar a devandita disolución.

### OPCIÓN B

1. Indique se as seguintes propostas son verdadeiras ou falsas e xustifique as súas respostas:  
1.1. Os halóxenos teñen as primeiras enerxías de ionización e afinidades electrónicas altas.  
1.2. A  $H_2O$  ten menor punto de ebulición có  $H_2S$ .
- 2.1. Formule ou nomee, segundo corresponda, os seguintes compostos:  
 $CH_3-O-CH_3$       ácido 2-cloroproanoico      cloruro de estaño(IV)      propanona       $Cu(BrO_3)_2$   
2.2. Utilizando a teoría de Brønsted xustifique o carácter ácido, básico ou neutro das disolucións acuosas das seguintes especies:  $CO_3^{2-}$ ; HCl y  $NH_4^+$ , identificando os pares conxugados ácido-base.
3. Dispónse dunha disolución que contén unha concentración de  $Cd^{2+}$  de 1,1 mg/L. Quérese eliminar parte do  $Cd^{2+}$  precipitándoo cun hidróxido, en forma de  $Cd(OH)_2$ . Calcule:  
3.1. O pH necesario para iniciar a precipitación.  
3.2. A concentración de  $Cd^{2+}$ , en mg/L, cando o pH é igual a 12.
4. O  $K_2Cr_2O_7$  oxida o ioduro de sodio en medio ácido sulfúrico formándose, entre outros, sulfato de sodio, sulfato de potasio, sulfato de cromo (III) e  $I_2$ .  
4.1. Axuste as reaccións iónica e molecular polo método do ión-electrón.  
4.2. Se temos 120 mL de disolución de ioduro de sodio e se necesitan para a súa oxidación 100 mL de disolución de dicromato de potasio 0,2 M, ¿cal é a molaridade da disolución de ioduro de sodio?
5. Mestúranse 50 mL dunha disolución de 0,1M de KI e 20 mL dunha disolución 0,1M de  $Pb(NO_3)_2$  obténdose 0,51 g dun precipitado de  $PbI_2$ .  
5.1. Escriba a reacción que ten lugar e indique a porcentaxe de rendemento da reacción.  
5.2. Indique o material e describa o procedemento a seguir no laboratorio para a obtención e separación do precipitado.

**Datos:**  $E^0(O_2/H_2O) = +1,23V$ ;  $E^0(Cl_2/Cl^-) = +1,36 V$ ;  $R = 8,31 J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$  ó  $0,082 atm \cdot L \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$

$\Delta H^0_{combustión}[C_2H_4(g)] = -1411 kJ \cdot mol^{-1}$ ;  $\Delta H^0_{combustión}[C_2H_5OH(l)] = -764 kJ \cdot mol^{-1}$ ;  $K_{ps}Cd(OH)_2 = 1,2 \cdot 10^{-14}$

## QUÍMICA

**Cualificación:** O alumno elixirá UNHA das dúas opcións. Cada pregunta cualificarase con 2 puntos.

Todas as cuestións teóricas deberán ser razoadas.

### OPCIÓN A

- Dadas as moléculas:  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{NCl}_3$  responda razoadamente ás seguintes cuestións:
  - Escriba a estrutura de Lewis de cada unha delas e prediga a súa xeometría molecular.
  - Explique se as moléculas son polares ou apolares.
- 2.1. No laboratorio dispónse de tres vasos de precipitados (A, B e C) que conteñen 50 mL de disolucións acuosas da mesma concentración, a unha temperatura de 25 °C. Un dos vasos contén unha disolución de HCl; outro contén unha disolución de KCl, e o terceiro contén unha disolución de  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ . Coa información que se indica na táboa identifique o contido de cada vaso e xustifique a resposta.

Vaso de precipitados	A	B	C
pH	7,0	1,5	4,0

2.2. A partir das seguintes configuracións electrónicas escriba as configuracións electrónicas dos átomos neutros dos que proceden estes ións e razoe qué elemento presentará o valor máis baixo da primeira enerxía de ionización:



- A 25 °C a solubilidade do  $\text{PbI}_2$  en auga pura é 0,7 g/L. Calcule:
  - O produto de solubilidade.
  - A solubilidade do  $\text{PbI}_2$  a esa temperatura nunha disolución 0,1 M de KI.
- Nun recipiente pechado e baleiro de 10 L de capacidade, introdúcese 0,04 moles de monóxido de carbono e igual cantidade de cloro gas. Cando a 525°C se alcanza o equilibrio, obsérvase que reaccionou o 37,5% do cloro inicial, segundo a reacción:  $\text{CO (g)} + \text{Cl}_2 \text{(g)} \rightleftharpoons \text{COCl}_2 \text{(g)}$ . Calcule:
  - O valor de  $K_p$  e de  $K_c$ .
  - A cantidade, en gramos, de monóxido de carbono existente cando se alcanza o equilibrio.
- Para un ácido clorhídrico concentrado comercial do 36% en masa e densidade 1,18 g/mL. Calcule:
  - A súa molaridade e o volume que se necesita do mesmo para preparar 1 L de disolución 2,0 M.
  - Detalle o procedemento e o material necesario para preparar a disolución 2,0 M do ácido.

### OPCIÓN B

- Para o equilibrio:  $2 \text{SO}_2 \text{(g)} + \text{O}_2 \text{(g)} \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3 \text{(g)}$ ;  $\Delta H < 0$ ; explique razoadamente:
  - ¿Cara a que lado se desprazará o equilibrio se se aumenta a temperatura?
  - ¿Como afectará á cantidade de produto obtido un aumento da concentración de osíxeno?
- 2.1. Escriba as fórmulas semidesenvolvidas dos seguintes compostos:
 

etanol	cis-3-hexeno	4,4-dimetil-1-hexino	3-pentanona
--------	--------------	----------------------	-------------

 2.2. Razoe se pode haber nun mesmo átomo electróns cos seguintes números cuánticos:
 

(2,1,-1,1/2)	(2,1,0,-1/2)	(2,1,-1,-1/2)	(2,1,0,1/2)
--------------	--------------	---------------	-------------
- A partir das entalpías de combustión e aplicando a Lei de Hess, calcule:
  - A entalpía da seguinte reacción:  $3\text{C}_{\text{grafito}} \text{(s)} + 4\text{H}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 \text{(g)}$ .
  - A enerxía liberada cando se queima 1 L de propano medido en condicións normais.
- En medio ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , o aluminio reacciona cunha disolución acuosa de dicromato de potasio,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , formándose óxido de aluminio,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  e  $\text{Cr}^{3+} \text{(aq)}$  entre outros produtos.
  - Axuste a ecuación iónica polo método do ión-electrón.
  - Calcule o volume de disolución acuosa de dicromato de potasio de densidade 1,124 g·mL<sup>-1</sup> e do 15% en masa, que se necesita para oxidar 0,50 kg de aluminio.
- 5.1. 2,0 g de  $\text{CaCl}_2$  disólvense en 25 mL de auga e 3,0 g de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  noutros 25 mL de auga. Seguidamente mestúranse as dúas disolucións. Escriba a reacción que ten lugar identificando o precipitado que se produce e a cantidade máxima que se podería obter.
  - Descríba a operación que empregaría no laboratorio para separar o precipitado obtido, debuxando a montaxe e o material a empregar.

**Datos:**  $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  ó  $0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H^\circ_{\text{combustión}}[\text{C}_{\text{grafito}} \text{(s)}] = -393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 $\Delta H^\circ_{\text{combustión}}[\text{C}_3\text{H}_8 \text{(g)}] = -2219,9 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H^\circ_{\text{combustión}}[\text{H}_2 \text{(g)}] = -285,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;

# Criterios de Avaliación / Corrección

## CRITERIOS XERAIS DE AVALIACIÓN

- As respostas deben axustarse ao enunciado da pregunta.
- Terase en conta a claridade da exposición dos conceptos e procesos, os pasos seguidos, as hipóteses, a orde lóxica e a utilización adecuada da linguaxe química.
- Os erros graves de concepto levarán a anular o apartado correspondente.
- Os parágrafos/apartados que esixen a solución dun apartado anterior cualificaranse independentemente do resultado do devandito apartado.
- Cando a resposta deba ser razoada ou xustificada, non facelo supoñerá unha puntuación de cero no apartado correspondente. Un resultado erróneo pero cun razoamento correcto valorarase.
- Unha formulación incorrecta ou a igualación incorrecta dunha ecuación química puntuará como máximo o 25% da nota do apartado.
- Nun problema numérico a resposta correcta, sen razoamento ou xustificación, pode ser valorada cun 0 se o corrector/a non é capaz de ver de onde saíu o devandito resultado.
- Os erros nas unidades ou non poñelas descontará un 25% da nota do apartado.
- Un erro no cálculo considerárase leve e descontárase o 25% da nota do apartado, agás que os resultados carezan de lóxica e o alumnado non faga unha discusión acerca da falsidade do devandito resultado.

## CONVOCATORIA DE XUÑO

**Datos:**  $E^0(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O})=+1,23\text{V}$ ;  $E^0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-)=+1,36\text{V}$ ;  $R=8,31\text{J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  ó  $0,082\text{atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;

$\Delta H^0_{\text{combustión}}[\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})]=-1411\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H^0_{\text{combustión}}[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})]=-764\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $K_{\text{ps}}\text{Cd}(\text{OH})_2=1,2\cdot 10^{-14}$

## OPCIÓN A

1. 1.1. Xustifique, con axuda das semirreaccións, se o  $\text{O}_2(\text{g})$  oxidará ao  $\text{Cl}^-(\text{aq})$  a  $\text{Cl}_2(\text{g})$  en medio ácido, con formación de auga.

1.2. Escriba as fórmulas semidesenvolvidas dos seguintes compostos:

butanona      trietilamina      ácido pentanoico      1-butino      metanoato de propilo

1.1. O osíxeno ( $\text{O}_2$ ) non oxida o ión cloruro ( $\text{Cl}^-$ ) en medio ácido.

Oxidación       $2 \times (2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-)$ ;  $E^0 = -1,36\text{V}$       Ánodo

Redución       $\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ;  $E^0 = +1,23\text{V}$       Cátodo

Reacción global:  $4\text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$        $E^0 = -0,13\text{V}$

Tendo en conta a relación entre a variación de enerxía libre de Gibbs e o potencial da reacción:  $\Delta G^0 = -nFE^0$ . Dado que o  $E^0 < 0 \Rightarrow \Delta G^0 > 0$ ; a reacción non é espontánea, e polo tanto o osíxeno non oxida o cloro.

A reacción tería lugar no sentido inverso.

1.2.

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$ 	$\text{N}(\text{CH}_2\text{-CH}_3)_3$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ 	$\text{HC}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$	$\text{H-COO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ 
butanona	trietilamina	ácido pentanoico	1-butino	metanoato de propilo

*1 punto por apartado. Total 2 puntos.*

2. Indique razoadamente se as seguintes afirmacións son correctas.

2.1. O raio atómico dos elementos dun grupo diminúe ao aumentar Z.

2.2. O elemento máis electronegativo é o flúor.

2.1. A afirmación é falsa, ao aumentar o número atómico Z dos elementos dun grupo increméntase o número de niveis ocupados, polo que o nivel máis externo está cada vez máis afastado do núcleo. En consecuencia, aumenta o raio atómico.

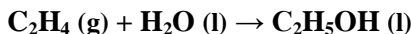
2.2. A afirmación é verdadeira, a electronegatividade representa a tendencia dun átomo dun elemento a atraer os electróns cara a si cando están combinados con outro elemento. Os elementos con enerxía de ionización

# Criterios de Avaliación / Corrección

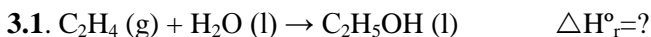
altos e afinidade electrónica elevada (moi negativa) son moi electronegativos. Pola contra os elementos con enerxía de ionización e afinidade electrónica baixas (positivas ou pouco negativas, respectivamente) son pouco electronegativos. Incrementábase ao aumentar o número atómico Z, mentres que nos grupos aumenta ao diminuír Z. Polo tanto, podemos indicar que o flúor é o máis electronegativo.

**1 punto por apartado. Total 2 puntos.**

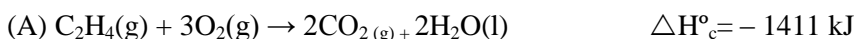
**3. 3.1 Tendo en conta a lei de Hess, calcule a entalpía en condicións estándar da seguinte reacción, indicando se a reacción é exotérmica ou endotérmica:**



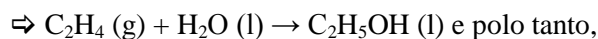
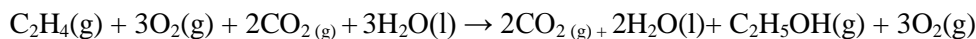
**3.2. Calcule a cantidade de enerxía, en forma de calor, que é absorbida ou cedida para obter 75 g de etanol segundo a reacción anterior, a partir das cantidades adecuadas de eteno e auga.**



A  $\Delta H_r^\circ$  da reacción anterior calcúlase a partir dos datos proporcionados das entalpías de combustión de eteno ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) e etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) aplicando a Lei de Hess.



Restando (A) – (B) obtemos a reacción desexada, e polo tanto:  $\Delta H_r^\circ = \Delta H_c^\circ(\text{A}) - \Delta H_c^\circ(\text{B})$



$$\Delta H_r^\circ = -1441 - (-764) = -647 \text{ kJ e a reacción é exotérmica}$$

**3.2.** Segundo a estequiometría da reacción:

$$75 \text{ g } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \cdot \frac{-647 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = -1055 \text{ kJ e polo tanto será enerxía cedida}$$

**1,5 puntos apartado 3.1 e 0,5 puntos apartado 3.2. Total 2 puntos.**

**4. Nun matraz dun litro de capacidade introdúcese 0,387 moles de nitróxeno e 0,642 moles de hidróxeno, quéntase a 800 K e establécese o equilibrio:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$  atopándose que se formaron 0,061 moles de amoníaco. Calcule:**

**4.1. A composición da mestura gasosa no equilibrio.**

**4.2.  $K_c$  e  $K_p$  á dita temperatura.**

**4.1.** A reacción transcorre cara á dereita:

	$\text{N}_{2(\text{g})}$ +	$3\text{H}_{2(\text{g})}$ $\rightleftharpoons$	$2\text{NH}_{3(\text{g})}$
moles iniciais	0,387	0,642	–
moles reaccionan	– x	– 3x	$0,061 = 2x \Rightarrow x = 0,0305$
moles no equilibrio	0,357	0,551	0,061

Se considera válida calquera outra forma de expresar a composición da mestura: molaridade, fracción molar, porcentaxe, etc

**4.2.** O valor de  $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3} = \frac{\left(\frac{0,061}{1}\right)^2}{\left(\frac{0,357}{1}\right) \cdot \left(\frac{0,551}{1}\right)^3} = 0,062$

# Criterios de Avaliación / Corrección

$$\text{O valor de } K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = 0,06 \cdot (0,082 \cdot 800)^{-2} = \frac{0,062}{(0,082 \cdot 800)^2} = 1,4 \cdot 10^{-5}$$

**1 punto por apartado. Total 2 puntos.**

5. Nunha botella de ácido clorhídrico concentrado figuran os seguintes datos: 36% en masa de HCl e densidade 1,18 g/mL. Calcule:

5.1. A molaridade e o volume deste ácido concentrado que se necesita para preparar un litro da disolución 2 M.

5.2. Detalle o procedemento así como o material que empregaría para preparar a disolución 2 M.

5.1. Cálculo:  $\frac{1180 \text{ g disolución}}{1 \text{ L disolución}} \cdot \frac{36 \text{ g HCl}}{100 \text{ g disolución}} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g HCl}} = 11,6 \text{ moles / L} = 11,6 \text{ M}$

Para calcular o volume empregamos  $V \cdot M = V' \cdot M' \Rightarrow V \times 11,6 = 1 \times 2 \Rightarrow V = 0,172 \text{ L} \Rightarrow V = 172 \text{ mL}$

5.2. Material: probeta, funil, matraz aforado de 1000 mL, frasco lavador, contapingas.

Procedemento: cunha probeta mídese o volume de 172 mL da disolución de partida (36%) e vértense no matraz aforado que tería un pouco de auga. Engádesse auga ata preto da afora, enrásase cun contapingas ou unha pipeta, tápase e invértese varias veces para homoxeneizalo. Transvásase, con axuda do funil, a un frasco e etiquétase para a súa conservación.

**1 punto por apartado. Total 2 puntos.**

## OPCIÓN B

1. Indique se as seguintes propostas son verdadeiras ou falsas e xustifique as súas respostas:

1.1. Os halóxenos teñen as primeiras enerxías de ionización e afinidades electrónicas altas.

1.2. A H<sub>2</sub>O ten menor punto de ebulición có H<sub>2</sub>S.

1.1. É verdadeira. Os halóxenos forman un grupo onde cada elemento se corresponde co maior número atómico do período no que están e polo tanto aumentan a atracción nuclear sobre o electrón máis externo, polo cal é mais difícil arrincalo, tendo por tanto unha primeira enerxía de ionización alta. Tamén os halóxenos son os elementos que forman anións X<sup>-</sup> con máis facilidade. Todos eles teñen unha estrutura de capa de valencia,  $ns^2 np^5$ , e polo tanto, ao aceptar un electrón, acadan a estrutura electrónica externa de gas nobre,  $ns^2 np^6$ , que é moi estable, sendo o valor absoluto da primeira afinidade electrónica alta.

1.2. É falso. Isto explícase polo enlace de hidróxeno (pontes de hidróxeno), que é un tipo especial de interacción electrostática dipolo-dipolo que ten lugar entre un átomo de hidróxeno que forma un enlace covalente moi polarizado e un átomo de pequeno tamaño e moi electronegativo, como F, O ou N. Polo tanto o enlace de hidróxeno está presente entre moléculas de H<sub>2</sub>O en estado líquido e ausente no H<sub>2</sub>S, polo que se require maior enerxía, é dicir, a auga ten maior temperatura de ebulición en comparación co H<sub>2</sub>S.

**1 punto por apartado. Total 2 puntos.**

2. 2.1. Formule ou nomee, segundo corresponda, os seguintes compostos:

CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>3</sub>    ácido 2-cloropropanoico    cloruro de estaño(IV)    propanona    Cu(BrO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

2.2. Utilizando a teoría de Brönsted xustifique o carácter ácido, básico ou neutro das disolucións acuosas das seguintes especies: CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCl e NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, identificando os pares conxugados ácido-base.

2.1. Dimetiléter    CH<sub>3</sub>-CHCl-COOH    SnCl<sub>4</sub>    CH<sub>3</sub>-CO-CH<sub>3</sub>    bromato de cobre (II)

2.2. Segundo a teoría de Brönsted un ácido é toda especie química capaz de ceder un ión H<sup>+</sup>, é dicir un protón, a outra especie química, e unha base é toda especie química capaz de captar ou recibir un ión H<sup>+</sup>, doutra especie química.

# Criterios de Avaliación / Corrección

$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ base1   ácido2   ácido1   base 2	$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$ ácido1   base2   base 1   ácido2	$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ ácido1   base2   base1   ácido2
<i>Disolución básica</i>	<i>Disolución ácida</i>	<i>Disolución ácida</i>

**1 punto por apartado. Total 2 puntos.**

**3. Dispónse dunha disolución que contén unha concentración de  $\text{Cd}^{2+}$  de 1,1 mg/L. Quérese eliminar parte do  $\text{Cd}^{2+}$  precipitándoo cun hidróxido, en forma de  $\text{Cd}(\text{OH})_2$ . Calcule:**

**3.1. O pH necesario para iniciar a precipitación.**

**3.2. A concentración de  $\text{Cd}^{2+}$ , en mg/L, cando o pH é igual a 12.**

3.1. O proceso que ten lugar é:



$$K_{ps} = [\text{Cd}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 \Rightarrow 1,2 \cdot 10^{-14} = \left[ \frac{1,1 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ mol Cd}^{2+}}{112,4 \text{ g}} \right] \cdot [\text{OH}^-]^2 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 3,5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = 4,46 \Rightarrow \text{pH} = 14 - \text{pOH} = 9,54$$

3.2. Se o  $\text{pH} = 12 \Rightarrow \text{pOH} = 2$  e se o  $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \Rightarrow [\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-2} \text{ M}$

$$K_{ps} = [\text{Cd}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 \Rightarrow 1,2 \cdot 10^{-14} = [\text{Cd}^{2+}] \cdot [1 \cdot 10^{-2}]^2 \Rightarrow [\text{Cd}^{2+}] = 1,2 \cdot 10^{-10} \text{ M}$$

$$\Rightarrow \frac{1,2 \cdot 10^{-10} \text{ mol}}{\text{L}} \cdot \frac{112,4 \text{ g}}{\text{mol}} \cdot \frac{1000 \text{ mg}}{\text{g}} = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ mg/L}$$

**1 punto por apartado. Total 2 puntos.**

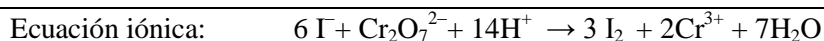
**4. O  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  oxida ao ioduro de sodio en medio ácido sulfúrico formándose, entre outros, sulfato de sodio, sulfato de potasio, sulfato de cromo (III) e  $\text{I}_2$ .**

**4.1. Axuste as reaccións iónica e molecular polo método do ión-electrón.**

**4.2. Se temos 120 mL de disolución de ioduro de sodio e se necesitan para a súa oxidación 100 mL de disolución de dicromato de potasio 0,2 M, ¿cal é a molaridade da disolución de ioduro de sodio?**

4.1. Semirreacción oxidación:  $(2 \text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{e}^-) \times 3$

Semirreacción redución:  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$



Ecuación molecular:



4.2. Unha vez axustada a reacción e tendo en conta a estequiometría:

$$0,1 \text{ L } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot \frac{0,2 \text{ mol } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{\text{L}} \cdot \frac{6 \text{ mol NaI}}{1 \text{ mol } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0,12 \text{ mol NaI} \Rightarrow [\text{NaI}] = \frac{0,12 \text{ mol}}{0,12 \text{ L}} = 1 \text{ M}$$

**1,5 puntos o apartado 4.1 e 0,5 puntos o apartado 4.2 Total 2 puntos.**

**5. Mestúranse 50 mL dunha disolución de 0,1M de KI e 20 mL dunha disolución 0,1M de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  obténdose 0,51 g dun precipitado de  $\text{PbI}_2$ .**

# Criterios de Avaliación / Corrección

5.1. Escriba a reacción que ten lugar e indique a porcentaxe de rendemento da reacción.

5.2. Indique o material e describa o procedemento a seguir no laboratorio para a obtención e separación do precipitado.

5.1. A reacción que ten lugar:  $2 \text{KI}_{(aq)} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2_{(aq)} \rightarrow \text{PbI}_2_{(s)} + 2\text{KNO}_3_{(aq)}$

Primeiro calculariamos, tendo en conta a estequiometría da reacción, cal é o reactivo limitante, e a partir del a cantidade teórica de precipitado de  $\text{PbI}_2$

Os moles iniciais de cada un dos reactivos son:

$n_{\text{KI}} = 0,05 \text{ L} \times 0,1 \text{ mol/L} = 0,005 \text{ moles de KI}$ , necesitándose 0,0025 moles de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

$n_{\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} = 0,02 \text{ L} \times 0,1 \text{ mol/L} = 0,002 \text{ moles de Pb}(\text{NO}_3)_2$ , necesitándose 0,004 moles de KI

Polo tanto o reactivo limitante é o nitrato de chumbo (II). A masa teórica de  $\text{PbI}_2$  será:

$$0,002 \text{ mol Pb}(\text{NO}_3)_2 \cdot \frac{1 \text{ mol PbI}_2}{1 \text{ mol Pb}(\text{NO}_3)_2} \cdot \frac{461 \text{ g PbI}_2}{\text{mol PbI}_2} = 0,92 \text{ g PbI}_2$$

o tanto por cento de rendemento é:

$$\text{Rendemento}(\%) = \frac{0,51}{0,92} \cdot 100 = 55,4\%$$

5.2 Material e reactivos: disolucións de ioduro de potasio e de nitrato de chumbo, funil Büchner, trompa de baleiro, matraz kitasato, base, soporte, vasos de precipitados, papel de filtro, probeta. Procedemento: mídese coa probeta o volume determinado da disolución de KI e vértese nun vaso de precipitados. Engádesse a disolución de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  sobre ela e aparecerá un precipitado de  $\text{PbI}_2$ . Pódense arrefriar as paredes do vaso de precipitados co chorro de auga da billa para axudar á precipitación. Prepárase o funil Büchner e o matraz Kitasato encaixados á trompa de baleiro. Colócase o papel de filtro no funil Büchner. Unha vez fría a disolución, fíltrese a baleiro para separar o precipitado de  $\text{PbI}_2$ , que quedará sobre o papel de filtro.

Será válido calquera outro procedemento exposto correctamente.

**1 punto por apartado. Total 2 puntos.**

## CONVOCATORIA DE SETEMBRO

**Datos:**  $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$  ó  $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H^\circ_{\text{combustión}}[\text{C}_{\text{grafito}}(\text{s})] = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 $\Delta H^\circ_{\text{combustión}}[\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})] = -2219,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\Delta H^\circ_{\text{combustión}}[\text{H}_2(\text{g})] = -285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;

## OPCIÓN 1

2. Dadas as moléculas:  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{NCl}_3$  responda razoadamente ás seguintes cuestións:

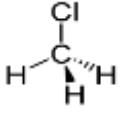
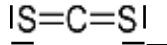
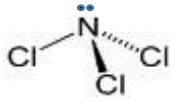
1.1. Escriba a estrutura de Lewis de cada unha delas e prediga a súa xeometría molecular.

1.2. Explique se as moléculas son polares ou apolares.

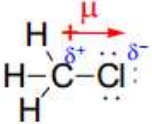
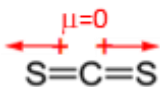
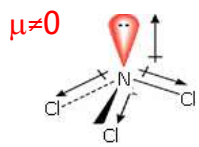
	$\text{CH}_3\text{Cl}$	$\text{CS}_2$	$\text{NCl}_3$
Estructuras de Lewis	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\ddot{\text{Cl}}: \\   \\ \text{H} \end{array}$	$:\ddot{\text{S}}=\text{C}=\ddot{\text{S}}:$	$\begin{array}{c} :\ddot{\text{Cl}}-\ddot{\text{N}}-\ddot{\text{Cl}}: \\   \\ :\ddot{\text{Cl}}: \end{array}$

As xeometrías explicaranse polas teorías de RPECV (según a orientación dos pares de electróns, enlazantes e/ou non enlazantes, que ten o átomo central da molécula, de maneira que a súa repulsión sexa mínima) ou pola teoría da hibridación.

# Criterios de Avaliación / Corrección

Xeometría	<i>Tetraédrica</i> 	<i>Lineal</i> 	<i>Pirámide trigonal</i> 
	Hibridación $sp^3$ , 4 pares enlazantes	Hibridación $sp$ , 4 pares enlazantes	Hibridación $sp^3$ , 3 pares enlazantes e un no enlazante,

1.2. A electronegatividade dos átomos determina a polaridade do enlace. Para a posible polaridade da molécula haberá que ter en conta tamén a xeometría molecular.

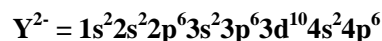
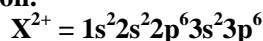
	<b>CH<sub>3</sub>Cl</b>	<b>CS<sub>2</sub></b>	<b>NCl<sub>3</sub></b>
Polaridade	<b>Polar</b> 	<b>Apolar</b> 	<b>Polar</b> 

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

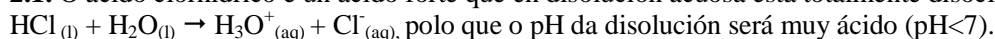
2. 2.1. No laboratorio dispónse de tres vasos de precipitados (A, B y C) que conteñen 50 mL de disolucións acuosas da mesma concentración, a unha temperatura de 25 °C. Un dos vasos contén unha disolución de HCl; outro contén unha disolución de KCl, e o terceiro contén unha disolución de CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH. Coa información que se indica na táboa identifique o contido de cada vaso e xustifique a resposta.

Vaso de precipitados	A	B	C
pH	7,0	1,5	4,0

2.2. A partir das seguintes configuracións electrónicas escriba as configuracións electrónicas dos átomos neutros dos que proceden estes ións e razoe qué elemento presentará o valor máis baixo da primeira enerxía de ionización:



2.1. O ácido clorhídrico é un ácido forte que en disolución acuosa está totalmente disociado:



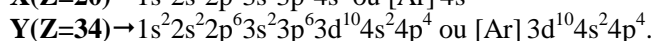
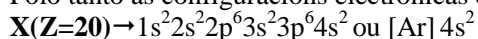
O KCl é un sal que procede da reacción dun ácido forte (HCl) e dunha base forte (KOH) polo tanto en disolución acuosa se disocia totalmente e os ións:  $K^+_{(aq)}$  e  $Cl^-_{(aq)}$  non se hidrolizan, o que significa que a disolución acuosa que contén o devandito sal será neutra (pH=7).

O CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH é un ácido débil e así en disolución acuosa estará pouco disociado  $CH_3CH_2COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3CH_2COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ , polo tanto o pH da disolución será ácido dependendo do valor da súa  $K_a$  (pH < 7).

En resumo: O recipiente A contén KCl, o recipiente B contén HCl (pH mais ácido) e o recipiente C contén CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH.

2.2. O  $X^{2+} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ , será un catión dipositivo dun átomo que perdeu dous electróns e pola contra o  $Y^{2-} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$  é o anión dun átomo que captou dous electróns.

Polo tanto as configuracións electrónicas dos átomos dos que proceden son:



Tendo en conta que a enerxía ou potencial de ionización é a mínima enerxía necesaria para arrancar un electrón dun átomo neutro en estado gasoso e fundamental, entón ao aumentar o número atómico dos elementos dun mesmo período aumenta a atracción nuclear sobre o electrón máis externo, polo que é máis difícil arrancar o electrón e faise maior á enerxía de ionización. Polo tanto será o átomo X o que presente un valor máis baixo da primeira enerxía de ionización.

1 punto por apartado. Total 2 puntos.



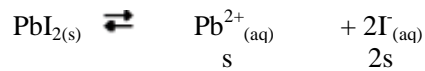
# Criterios de Avaliación / Corrección

3. A 25 °C a solubilidade do  $PbI_2$  en auga pura é 0,7 g/L. Calcule:

3.1. O produto de solubilidade.

3.2. A solubilidade do  $PbI_2$  a esa temperatura nunha disolución 0,1 M de KI.

3.1. O proceso que ten lugar é:



$$s = 0,7 \text{ g/L} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{461 \text{ g}} = 1,52 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$K_{ps} = [Pb^{2+}] \cdot [I^{-}]^2 = s \cdot (2s)^2 = 4s^3 = 4 \cdot (1,52 \cdot 10^{-3})^3 = 1,4 \cdot 10^{-8}$$

3.2. Nunha disolución de KI, a concentración de ións  $I^{-}$  será a suma da concentración dos ións  $I^{-}$  procedentes da disociación do KI (que está totalmente disociado) e dos ións  $I^{-}$  procedentes do  $PbI_2$  disolto. Se chamamos  $s'$  á solubilidade do  $PbI_2$  nestas condicións, a

$$K_s = 1,4 \cdot 10^{-8} = [Pb^{2+}] \cdot [I^{-}]^2 = s' \cdot (2s' + 0,1)^2; \quad s' \text{ é despreziable fronte a } 0,1 \text{ e polo tanto:}$$

$$1,4 \cdot 10^{-8} = s' \cdot (0,1)^2 \Rightarrow s' = \frac{1,4 \cdot 10^{-8}}{(0,1)^2} = 1,4 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

4. Nun recipiente pechado e baleiro de 10 L de capacidade, introdúcense 0,04 moles de monóxido de carbono e igual cantidade de cloro gas. Cando a 525°C se alcanza o equilibrio, obsérvase que reaccionou o 37,5% do cloro inicial, segundo a reacción:  $CO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons COCl_2(g)$ . Calcule:

4.1. O valor de  $K_p$  e de  $K_c$ .

4.2. A cantidade, en gramos, de monóxido de carbono existente cando se alcanza o equilibrio

4.1.	CO <sub>(g)</sub> +	Cl <sub>2(g)</sub> ⇌	COCl <sub>2(g)</sub>
[ ] iniciais	$\frac{0,04}{10} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	$\frac{0,04}{10} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	-
[ ] reaccionan	$-\frac{0,04 \cdot 0,375}{10} = -1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	$-\frac{0,04 \cdot 0,375}{10} = -1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	$1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$
[ ] no equilibrio	$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	$1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

O cálculo das constantes é o seguinte:

$$K_c = \frac{[COCl_2]}{[CO] \cdot [Cl_2]} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}}{2,5 \cdot 10^{-3} \text{ M} \times 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}} = 240 \quad K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n} = 240 \cdot (0,082 \cdot 798)^{-1} = 3,7$$

4.2. A masa de CO no equilibrio, tendo en conta a masa molar, é:  $10 \text{ L} \cdot 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \frac{28 \text{ g}}{\text{mol}} = 0,70 \text{ g}$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

5. Para un ácido clorhídrico concentrado comercial do 36% en masa e densidade 1,18 g/mL. Calcule:

5.1. A súa molaridade e o volume que se necesita do mesmo para preparar 1 L de disolución 2,0 M.

5.2. Detalle do procedemento e o material necesario para preparar a disolución 2,0 M do ácido.

5.1. Cálculo:

$$\text{Molaridade} = 1 \text{ L disolución} \cdot \frac{1,18 \text{ g disolución}}{0,001 \text{ L disolución}} \cdot \frac{36 \text{ g HCl}}{100 \text{ g disolución}} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g HCl}} = 11,6 \text{ M}$$

# Criterios de Avaliación / Corrección

$$1 \text{ L disolución } 2,0M \cdot \frac{2 \text{ mol}}{1 \text{ L disolución } 2,0 M} \cdot \frac{1 \text{ L disolución } 11,6M}{11,6 \text{ mol}} = 0,172 \text{ L} = 172 \text{ mL}$$

5.2. **Material:** probeta, funil, matraz aforado de 1000 mL, contapingas, frasco lavador, frasco de vidro. **Procedemento:** Mídense cunha probeta 172 mL da disolución comercial de ácido. Vértense no matraz aforado con axuda dun funil. Engádesse auga destilada con frasco lavador ata preto da afora, tápase e invírtesese varias veces ata homoxeneizar. Se enrasa coa axuda dun contapingas. Para rematar gárdase nun frasco axeitado e etiquetado para a súa conservación.

*1 punto por apartado. Total 2 puntos.*

## OPCIÓN 2

1. Para o equilibrio:  $2 \text{ SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{ SO}_3 (\text{g}); \Delta H < 0$ ; explique razoadamente:

- 1.1. ¿Cara a que lado se desprazará o equilibrio se se aumenta a temperatura?  
 1.2. ¿Como afectará á cantidade de produto obtido un aumento da concentración de osíxeno?

Tendo en conta o principio de Le Chatelier, de forma resumida: cando nun sistema en equilibrio se produce unha modificación das variables co determinan (concentración, presión, temperatura), o equilibrio desprázase no sentido de contrarrestar dito cambio.

- 1.1. Polo tanto ao aumentar a temperatura o equilibrio desprázase no sentido endotérmico é dicir, cara a esquerda ( $\leftarrow$ ), hacia a formación de reactivos.  
 1.2. O aumentar a cantidade dun reactivo ( $\text{O}_2$ ) o equilibrio desprázase no sentido que o consuma, é dicir, cara a dereita. ( $\rightarrow$ ), hacia a formación de produtos, polo que aumentará a cantidade de  $\text{SO}_3$ .

*1 punto por apartado. Total 2 puntos.*

2. 2.1. Escriba as fórmulas semidesenvolvidas dos seguintes compostos:

etanol	cis-3-hexeno	4,4-dimetil-1-hexino	3-pentanona
(2,1,-1,1/2)	(2,1,0,-1/2)	(2,1,-1,-1/2)	(2,1,0,1/2)

2.1.

etanol	cis-3-hexeno	4,4-dimetil-1-hexino	3-pentanona
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C-H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$	$\text{CH}\equiv\text{C-CH}_2\text{-}\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

2.2. Nun mesmo átomo non poden existir dous electróns cos valores dos catro números cuánticos (n, l, m, s) iguais. Os valores que poden tomar os números cuánticos son:

- Número cuántico principal (n) = 1, 2, 3, 4, ...  
 Número cuántico secundario ou do momento angular (l) = 0, 1, 2, ..., (n-1)  
 Número cuántico magnético (m) = -l, ..., 0, ..., +l  
 Número cuántico magnético de espín (s) = + 1/2, -1/2.

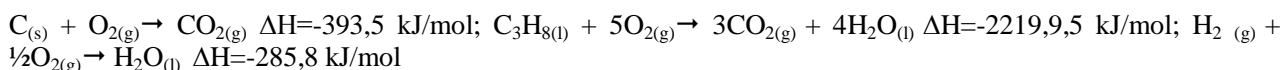
Tendo en conta o anterior SÍ poden existir nun átomo electróns cos números cuánticos indicados no enunciado do problema.

*1 punto por apartado. Total 2 puntos.*

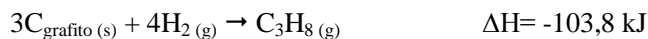
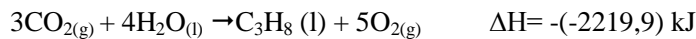
3. A partir das entalpías de combustión e aplicando a Lei de Hess, calcule:

- 3.1. A entalpía da seguinte reacción:  $3\text{C}_{\text{grafito}} (\text{s}) + 4\text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 (\text{g})$ .  
 3.2. A enerxía liberada cando se queima 1 L de propano medido en condicións normais.

3.1. Imos calcular a entalpía da reacción:  $3\text{C}_{\text{grafito}} (\text{s}) + 4\text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 (\text{g}) \Delta H=?$ , a partir das seguintes reaccións de combustión:



# Critérios de Avaliación / Corrección



3.2. A enerxía liberada se calcula tendo en conta a reacción de combustión do propano:

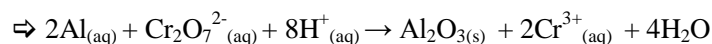
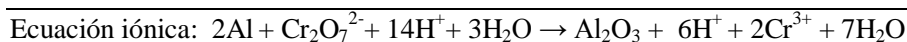
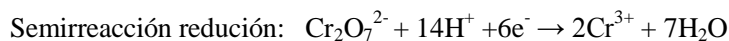
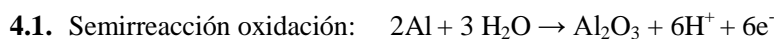
$$1 \text{ L } C_3H_8 \cdot \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{22,4 \text{ L}} \cdot \frac{-2219,9 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_3H_8} = -99,10 \text{ kJ que produce 1L de propano}$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

4. En medio ácido sulfúrico,  $H_2SO_4$ , o aluminio reacciona cunha disolución acuosa de dicromato de potasio,  $K_2Cr_2O_7$ , formándose óxido de aluminio,  $Al_2O_3$  e  $Cr^{3+}(aq)$  entre outros produtos.

4.1. Axuste a ecuación iónica polo método do ión-electrón.

4.2 Calcule o volume de disolución acuosa de dicromato de potasio de densidade  $1,124 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  e do 15% en masa, que se necesita para oxidar 0,50 kg de aluminio.



4.2. Unha vez axustada a reacción e tendo en conta a estequiometría:

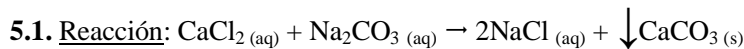
$$500 \text{ g Al} \cdot \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \cdot \frac{1 \text{ mol } Cr_2O_7K_2}{2 \text{ mol Al}} \cdot \frac{294 \text{ g } Cr_2O_7K_2}{\text{mol } Cr_2O_7K_2} \cdot \frac{100 \text{ g disolución}}{15 \text{ g } Cr_2O_7K_2} \cdot \frac{1 \text{ mL disolución}}{1,124 \text{ g disolución}} = 16.146 \text{ mL} = 16,15 \text{ L}$$

1 punto por apartado. Total 2 puntos.

5. 5.1. 2,0 g de  $CaCl_2$  disólvense en 25 mL de auga e 3,0 g de  $Na_2CO_3$  noutros 25 mL de auga.

Seguidamente mestúranse as dúas disolucións. Escriba a reacción que ten lugar identificando o precipitado que se produce e a cantidade máxima que se podería obter.

5.2. Describa a operación que empregaría no laboratorio para separar o precipitado obtido, debuxando a montaxe e o material a empregar.



Primeiro calcularíamos, tendo en conta a estequiometría da reacción, cal é o reactivo limitante, e a partir del a cantidade máxima que se podería obter de precipitado de  $CaCO_3$ . Os moles iniciais de cada un dos reactivos son:

$$n(CaCl_2) = 2,0 \text{ g } CaCl_2 \cdot \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{111 \text{ g } CaCl_2} = 0,018 \text{ moles}, \text{ que necesitarían de } 0,018 \text{ moles de } Na_2CO_3$$

$$n(Na_2CO_3) = 3,0 \text{ g } Na_2CO_3 \cdot \frac{1 \text{ mol } Na_2CO_3}{106 \text{ g } Na_2CO_3} = 0,028 \text{ moles}, \text{ que necesitarían } 0,028 \text{ moles de } CaCl_2$$

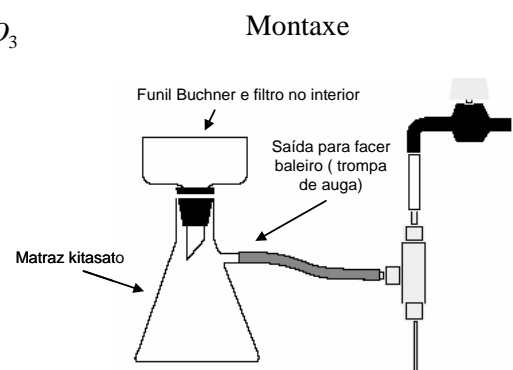
Polo tanto, o reactivo limitante é o cloruro de calcio e a cantidade máxima que se obtería do  $CaCO_3$ , supoñendo que precipita todo será:

$$2,0 \text{ g } CaCl_2 \cdot \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{111 \text{ g } CaCl_2} \cdot \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{1 \text{ mol } CaCl_2} \cdot \frac{100 \text{ g } CaCO_3}{1 \text{ mol } CaCO_3} = 1,80 \text{ g } CaCO_3$$

5.2. Procedemento: Prepárase o funil Büchner e o matraz Kitasato acoplados á trompa de baleiro. Colócase o papel de filtro no funil Büchner. Unha vez fría a disolución, fíltrase a baleiro para separa-lo precipitado de  $CaCO_3$ , que quedará sobre o papel de filtro.

Será válido calquer outro procedemento exposto correctamente.

Material e reactivos: funil Büchner, trompa de baleiro, matraz kitasato, vasos de precipitados, papel de filtro, probeta.



1 punto por apartado. Total 2 puntos.