

Nombre:

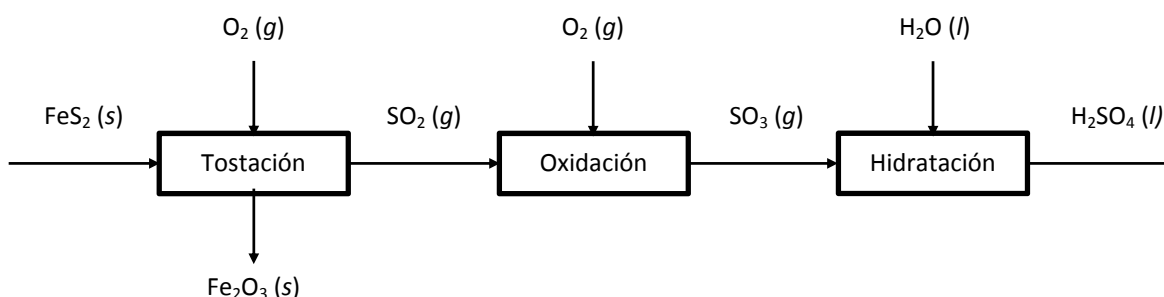
Tiempo: 1.45 h

Grupo:

(Es obligatorio escribir el nombre en la hoja de enunciados y entregarla al finalizar el examen)

1. EJERCICIO (3.50 puntos)

El H_2SO_4 (l) es el compuesto químico más producido a nivel mundial ya que participa como reactivo en la síntesis de numerosos productos, destacando su utilización en la industria agroquímica para la obtención de fertilizantes. Se produce industrialmente mediante un procedimiento que consta de 3 etapas en serie (**Figura 1**). La primera etapa corresponde a la formación de Fe_2O_3 (s) y SO_2 (g) a partir de la tostación de piritas (*ver composición en los datos*). A continuación, se oxida el SO_2 (g) a SO_3 (g). Finalmente, se hidrata este último compuesto para lograr H_2SO_4 (l).

**Figura 1.** Diagrama de producción del H_2SO_4 (l).

1.1 Nombrar los siguientes compuestos: H_2SO_4 , FeS_2 , Fe_2O_3 , SO_2 y SO_3 .

1.2 Indicar las ecuaciones químicas ajustadas de las 3 etapas que forman la síntesis industrial del H_2SO_4 (l).

1.3 Se emplean 5 t de piritas (*ver composición en los datos*) para producir H_2SO_4 (l).

1.3.1 Calcular el rendimiento de la primera etapa, si se alimenta oxígeno en exceso y se generan 1550 m^3 de SO_2 (medidos a 0°C y 1 atm).

1.3.2 En la segunda etapa, el SO_2 formado durante la primera etapa (apartado 1.3.1) reacciona nuevamente con oxígeno para producir SO_3 . Calcular la cantidad total (etapa 1 + etapa 2) de O_2 (expresada en moles) necesaria para producir el SO_3 . Suponer un rendimiento del 100 % en la etapa 2.

1.3.3 Calcular el volumen de H_2SO_4 (l) (expresado en litros), suponiendo que el rendimiento de la reacción que tiene lugar durante la tercera etapa (hidratación del SO_3) es del 95 % y que se alimenta agua en exceso.

1.4 La segunda etapa (oxidación del SO_2), tiene lugar en un reactor. Si en vez de oxígeno se emplea aire (*ver composición en los datos*) y suponiendo un rendimiento de la reacción del 100 %:

1.4.1 Calcular el volumen de aire necesario para oxidar los 1550 m^3 de SO_2 (0°C y 1 atm).

1.4.2 Calcular la composición másica (expresada en %) de la mezcla de gases tras la reacción de oxidación.

1.5 El H_2SO_4 que se emplea en el laboratorio de prácticas no es un líquido puro, sino una disolución acuosa (pureza 98 % en masa y densidad 1.836 g/mL). Suponiendo que los volúmenes son aditivos:

1.5.1 Calcular el volumen de H_2SO_4 (aq) necesario para preparar 50 mL de una disolución 0.5 M.

1.5.2 Calcular el volumen de agua que debe añadirse a la disolución de H_2SO_4 (aq) 0.5 M para diluirla y conseguir una nueva disolución cuya concentración sea 0.2 M.

1.5.3 Calcular molalidad de la dilución.

Datos:

- La piritas es un mineral con un contenido del 90 % en FeS_2 (% másico)
- Densidad del H_2SO_4 (l) (en el rango de T de trabajo) = 1840 kg/m^3
- Composición volumétrica del aire (%): 21 O_2 , 79 N_2
- Densidad del H_2O (l) (25°C) = 0.997 g/mL
- Masas atómicas (u): H = 1.01; N = 14.01; O = 16.00; S = 32.06; Fe = 55.85

2. EJERCICIO (2.00 puntos)

El PVC (policloruro de vinilo) es un polímero muy versátil con el que se fabrican desde tuberías hasta ventanas. Este polímero se obtiene mediante la polimerización del cloruro de vinilo (CH_2CHCl).

2.1. Dibujar la estructura de Lewis del CH_2CHCl . **Razonar la respuesta.**

2.2. Analizar la hibridación de los átomos y estudiar la geometría. **Razonar la respuesta.**

2.3. Indicar los ángulos de enlace y estudiar la polaridad de la molécula indicando los momentos dipolares. **Razonar la respuesta.**

2.4. Indicar razonadamente que fuerza(s) intermolecular(es) surgirá(n) entre las moléculas de CH_2CHCl .

- **Datos:** Números atómicos (Z): H (1); C (6); Cl (17)

3. EJERCICIO (2.00 puntos)

Se dispone de 3 elementos (las letras A, B y C no se corresponden con los símbolos reales de dichos elementos) cuyos números atómicos son los siguientes: "A": Z = 20, "B": Z = 29 y "C": Z = 33.

3.1. Completar la tabla, rellenando los datos que faltan en las columnas vacías.

Elemento	Grupo	Periodo	Carga del ion (o iones) más probable(s)	Carga nuclear efectiva (Z_{ef}) del electrón más externo	Energía de Ionización (kJ/mol)	Afinidad Electrónica (kJ/mol)
					947.0	-78.0
					589.8	-2.4
					745.5	-118.4

3.2. Explicar **razonadamente** por qué el elemento con la mayor energía de ionización no presenta la mayor afinidad electrónica.

3.3. Explicar **razonadamente** qué elemento tendrá la 3ª energía de ionización más elevada.

4. EJERCICIO (0.50 puntos)

Explicar el fundamento científico de la siguiente afirmación: "después de bañarte en el mar lo mejor es ducharte para que el bañador se seque más rápido"

5. EJERCICIO (2.00 puntos)

5.1. Escoger razonadamente 1 compuesto de la siguiente lista (Na, HF, C (diamante), Ne, CaF₂, F₂, BaCl₂ y CH₄) para cada una de las cuatro sustancias "A", "B", "C" y "D" que se describen a continuación.

Responder directamente en la hoja del enunciado.

a) La sustancia "A" presenta fuerzas de Van der Waals (entre otras) y bulle por encima de los 0 °C, siendo la de mayor temperatura de ebullición en su categoría.

b) La sustancia "B" es un buen conductor eléctrico. Además, se funde aproximadamente a 100 °C a presión ambiental.

c) La sustancia "C" mantiene unidos sus átomos mediante una red covalente.

d) La sustancia "D" es capaz de conducir la electricidad únicamente cuando está fundida. Además, presenta un punto de fusión mayor que cualquier otro sólido de su misma categoría (y tipo de estructura).

5.2. Completar la siguiente tabla con las 4 sustancias seleccionadas.

Sustancia	Tipo de sólido	Partícula característica	Fuerzas de cohesión entre las partículas

Datos:

Elemento	H	C	F	Ne	Na	Cl	Ca	Ba
Z	1	6	9	10	11	17	20	56
Electronegatividad	2.20	2.55	3.98	-	0.93	3.16	1.00	0.89