

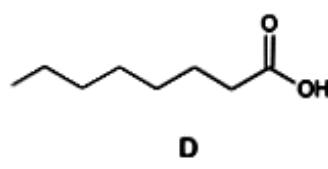
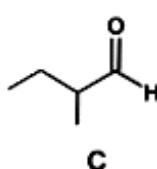
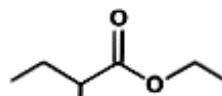
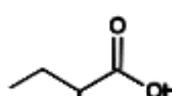
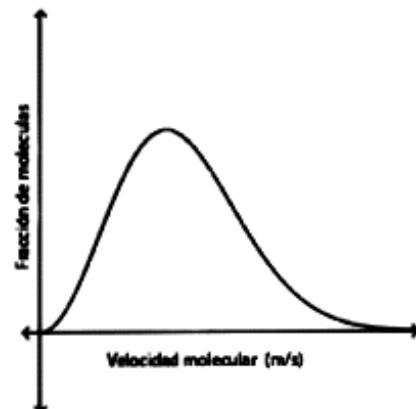
QUÍMICA 1
1er Periodo 2017

SEGUNDA PRÁCTICA (Pa)

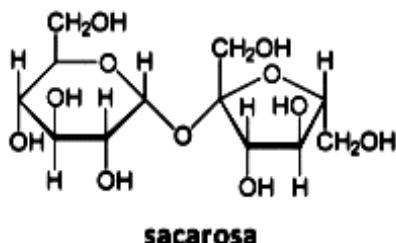
Horarios: 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127

Elaborada por los profesores del curso

- 1) (4p) Un recipiente rígido contiene una mezcla de dos gases A y B. La presión total en el recipiente es de 1520 mmHg a la temperatura de 18,5 °C. Si se logra quitar la mitad del gas A manteniendo la temperatura constante, la nueva presión es de 1,72 atm y la masa del recipiente con su contenido disminuye en 8 g. Si la masa molar del gas A es 32 g/mol. Calcular:
- (1,5p) El número de moles de A y de B en las condiciones iniciales.
 - (1p) El volumen del recipiente y la composición (%) molar de la mezcla inicial.
 - (1,5p) Si la densidad de la mezcla en las condiciones iniciales es de 2,8 g/L. Determine la masa molar del gas B e indique justificando si posee mayor o menor velocidad media que el gas A.
- 2) (3p) La refrigeradora es uno de los electrodomésticos más comunes en cualquier cocina, para mantener los alimentos a temperaturas a las cuales su descomposición sea más lenta. Uno de los componentes de las refrigeradoras es un gas que actúa como refrigerante y que tradicionalmente era el Freón-12 (CCl_2F_2) y el Freón-14 (CF_4). Sin embargo, el daño que estos infringen a la capa de ozono hizo que se prohibiera su uso.
- (0,5p) Explique mediante la Teoría Cinético Molecular el efecto sobre la presión cuando disminuye la temperatura del gas Freón-14. ¿El efecto será el mismo si en vez de usar Freón-14 se usa el gas Freón-12?
 - (1p) Si dos refrigeradoras iguales, una con Freón-12 y otra con Freón-14 se malogran porque se hace un pequeño agujero en la tubería que transporta el gas en cada una, ¿qué fenómeno ocurrirá? ¿Cuál refrigeradora mantendrá mayor cantidad de gas al cabo de 24 horas? ¿Por qué?
 - (1p) Calcule la relación de velocidades de ambos gases.
 - (0,5p) ¿Qué representa el gráfico de la figura? ¿De qué factores depende la velocidad molecular?
- 3) (4p) El aroma del café es resultado de la combinación de los muchos compuestos volátiles que existen en él. La identidad de estos compuestos y la proporción en la que llegan a nuestra nariz dependen del tipo de café utilizado, de los procesos de tostado y de preparación (café pasado, espresso, etc.) y de lo que le pongamos a nuestro café una vez que lo hayamos preparado (azúcar, edulcorante, leche, entre otros). Algunos de los compuestos volátiles del café (A, B, C y D) se muestran en la figura:



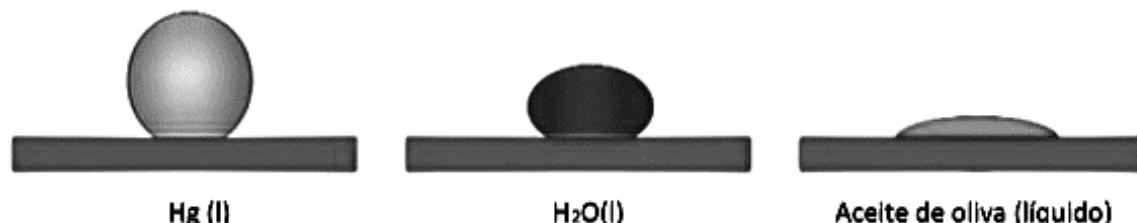
- a) (1,5p) Escriba los compuestos A, B, C y D en orden creciente de punto de ebullición. Justifique su respuesta.
- b) (1p) Si pusiera a hervir dos recipientes con C, uno de ellos a fuego lento y el otro a fuego alto, ¿cuál de los dos líquidos estaría a mayor temperatura? Justifique su respuesta.
- c) (0,5p) En base a un análisis de las fuerzas intermoleculares involucradas, proponga una explicación para el hecho de que al añadir azúcar blanca (sacarosa, ver la estructura) al café nuestra nariz deja de percibir algunos de los componentes volátiles, considerando que el azúcar no tiene un olor por sí mismo.



- d) (1p) Si pusiera 5 mL de D en un frasco de 10 mL y otros 5 mL de D en un frasco de 50 mL, ¿en cuál de los dos frascos se tendría una mayor presión de vapor de D? Justifique su respuesta.

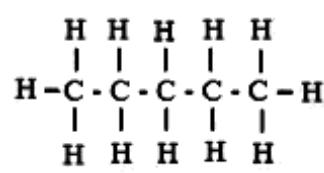
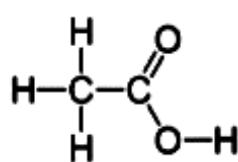
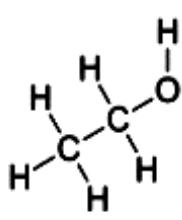
4) (2p) Responda cada pregunta

- a) Se deja caer una gota de, (Hg), aceite de oliva y agua (H_2O) en un plato de plástico, cada uno de ellos con la misma superficie. La gota de cada líquido se comportó de manera diferente lo cual se puede observar en la siguiente figura:



- i. Explique el comportamiento observado para cada uno de los líquidos
ii. Ordene en forma creciente la tensión superficial de los líquidos

- b) Para las siguientes sustancias y con la información que se presenta en la tabla ¿a qué compuesto corresponde A, B y C? Justifique adecuadamente.



Sustancia	Masa molecular (uma)	Viscosidad (N.s/m ²)
A	46,07	$1,2 \times 10^{-3}$
B	58	$3,3 \times 10^{-4}$
C	72,15	$1,3 \times 10^{-3}$

- 5) (2p) Las sustancias: B, C y D exhiben las siguientes características en el estado sólido cristalino:

	Características
B	frágil, mal conductor de la electricidad, temperatura de fusión: 2572°C
C	buen conductor de la electricidad, maleable, temperatura de fusión: 1538°C
D	mal conductor de la electricidad, temperatura de fusión: 169°C, suave

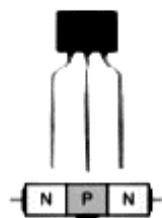
- a) (1,25p) ¿Qué tipo de sólidos son las sustancias B, C y D? Justifique su respuesta.
- b) (0,75p) ¿Qué fuerzas mantienen unidas a las partículas que constituyen a los sólidos C y B? Incluya el análisis correspondiente.
- 6) (3p) Los procesos electroquímicos son usados como sistema de tratamiento de colorantes sintéticos en aguas residuales industriales. Para implementar dicha tecnología se tienen diferentes sólidos que usted deberá elegir para ser usados como parte de la materia prima en el proceso:

Sulfato de hierro $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(s)$, Cloruro de sodio $\text{NaCl}(s)$, cloruro de potasio $\text{KCl}(s)$, óxido de silicio $\text{SiO}_2(s)$, agua $\text{H}_2\text{O}(s)$, Aluminio $\text{Al}(s)$; Carbono C (diamante).

- a) (1p) Ordenar de mayor a menor punto de fusión los sólidos iónicos. Justificar la respuesta.
- b) (1p) De las sustancias sólidas elija cual usaría como conductor eléctrico. De las sustancias no conductoras cuáles son los sólidos que al estar disueltos conducen la electricidad. Explicar justificadamente el comportamiento de la conductividad en ambos casos.
- c) (1p) De las sustancias sólidas elija cual usaría como aislante de alta dureza y elevado punto de fusión. Utilice la teoría de bandas para justificar la baja conductividad.

- 7) (2p) El silicio (^{14}Si) es un material decisivo en prácticamente todos los dispositivos de la industria electrónica actual. Su empleo en transistores se encuentra a la base del desarrollo de circuitos integrados (microchips). Los transistores basan su funcionamiento en la unión de semiconductores dopados tipo N y tipo P.

- a) (1p) Dibuje el diagrama de bandas del silicio y de ambos semiconductores dopados. Indique a qué grupo de la tabla periódica pertenecen los elementos que emplearía para el dopaje en cada caso.
- b) (1p) En base a los diagramas de bandas dibujados en (a), explique cuál es el propósito de realizar el dopaje y cómo se logra este propósito en cada caso.



DATOS

$$PV = nRT$$

$$P\bar{M} = d RT$$

$$R = 0,082 \text{ L atm / mol K}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

$$\bar{M} = \sum X_i M_i$$

$$\text{Masas atómicas (uma): C = 12, Cl = 35,5, F = 19}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

$$E = k \frac{Q_+ Q_-}{r}$$

$$\text{Números atómicos: K = 19, Na = 11}$$

Lima, 2 de junio 2017

Año Número

2	0	1	7
0	4	5	0

ENTREGADO

14 JUN. 2017

Práctica

Código de alumno

Tapara Tejada Julio Cesur

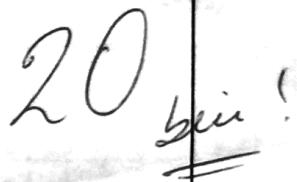
Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)



Firma del alumno

Curso: Química 1Práctica N°: 2Horario de práctica: H-124Fecha: 02/06/2017Nombre del profesor: P. Morales

Nota


20 ✓

Firma del jefe de práctica

Nombre y apellido: KVJY
(iniciales)

INDICACIONES

1. Llene todos los datos que se solicitan en la carátula, tanto los personales como los del curso.
2. Utilice las zonas señaladas del cuadernillo para presentar su trabajo en limpio. Queda terminantemente prohibido el uso de hojas sueltas.
3. Presente su trabajo final con la mayor claridad posible. No desglose ninguna hoja de este cuadernillo. Indique de una manera adecuada si desea que no se tome en cuenta alguna parte de su desarrollo.
4. Presente su trabajo final con la mayor pulcritud posible. Esto incluye lo siguiente:
 - cuidar el orden, la redacción, la claridad de expresión, la corrección gramatical, la ortografía y la puntuación en su desarrollo;
 - escribir con letra legible, dejando márgenes y espacios que permitan una lectura fácil;
 - evitar borrones, manchas o roturas;
 - no usar corrector líquido;
 - realizar los dibujos, gráficos o cuadros requeridos con la mayor exactitud y definición posibles.
5. No seguir estas indicaciones influirá negativamente en su calificación.
6. Al recibir esta práctica calificada, tome nota de las sugerencias que se le dan en la contracarátula del cuadernillo.

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$\begin{matrix} A & B \\ n_A & n_B \end{matrix}$$

1520 mmHg

18,5°C

$$n = \frac{m}{M}$$

$$PV = RTn$$

$$\frac{P}{Rn} = \frac{T}{V}$$

$$\begin{matrix} n_A \\ n_B \end{matrix} \rightarrow$$

1-(a) Estudio ~~de los gases~~

$$1,5 \text{ m-gramos} \left\{ \begin{matrix} A + B \\ \frac{n_A}{2} \quad n_B \end{matrix} \right\} P_0 = 1520 \text{ mmHg} \quad T = 18,5 + 273 = 291,5 \text{ K}$$

$$1,1 \text{ m-8gramos} \left\{ \begin{matrix} A + B \\ \frac{n_A}{2} \quad n_B \end{matrix} \right\} P_F = 1,72 \text{ atm} \quad T = 291,5 \text{ K}$$

$$\text{Se sabe que } M_A = 32 \text{ g/mol}^{-1} = \frac{m}{(n_A/2)} = \frac{8,2}{n_A}$$

$$\therefore n_A = \frac{8,2}{32} = 0,25 \text{ moles, para el gas A}$$

Para el gas B: como T y V son constantes, se debe cumplir

$$\frac{I}{V} = \text{cte} = \frac{P_0}{R n_A} = \frac{P_F}{R n_B}$$

$$\rightarrow \frac{P_0}{n_A} = \frac{P_F}{n_B} \rightarrow \frac{1520 \text{ mmHg}}{0,25 + n_B} = \frac{1,72 \text{ atm}}{0,25 + n_B} \cdot \frac{760 \text{ mmHg}}{\text{atm}}$$

$$\therefore \frac{1520}{0,25 + n_B} = \frac{1307,2}{0,25 + n_B}$$

$$380 + 1520 n_B = 653,6 + 1307,2 n_B$$

$$212,8 n_B = 273,6 \rightarrow n_B = 1,2857 \text{ moles}$$

(b) En las condiciones iniciales:

$$1,0 \quad PV = RTn$$

$$\rightarrow V = \frac{291,5 \text{ K} \cdot (n_B + n_A) \cdot 760 \text{ mmHg}}{1520 \text{ mmHg} \times 0,0821 \text{ L atm}} = 21,34196 \text{ litros}$$

$$\rightarrow V_{recipiente} = 21,34196 \text{ litros}$$

Para la mezcla típica:

$$\text{Composición \% del gas A} = \frac{0,25 \times 100}{0,25 + 1,2857} = 28 \%$$

$$\text{Composición \% del gas B} = \frac{1,2857 \times 100}{0,25 + 1,2857} = 72 \%$$

Presente aquí su trabajo

$$(c) \rho = \frac{m}{V} = \frac{n_A M_A + n_B M_B}{V_T} = 2,8 \text{ g cm}^{-3}$$

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$M_B = (2,8 \cdot V_T - n_A M_A) \cdot \frac{1}{n_B}$$

$$\therefore M_B = 34,03360178 \text{ g mol}^{-1}$$

Se sabe también que

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \quad (\text{por la teoría cinética molecular})$$

$$\text{se deduce que } \frac{V_A}{V_B} = \sqrt{\frac{M_B}{M_A}}$$

$$\therefore \frac{V_A}{V_B} = 1,031285632$$

De lo que se observa que $V_A_{rms} > V_B_{rms}$; puesto que el gas A ~~esta~~ tiene átomos o moléculas más ligeros que el gas B.

2- (a) ~~Como~~* Como el sistema se encuentra en una refrigeradora, se asume que el volumen del gas es constante.

De acuerdo a la teoría cinética molecular, la presión de un gas depende tanto de la frecuencia de las colisiones de las partículas del gas, como de su intensidad, la cual es dependiente de la velocidad cuadrática media de las partículas del gas. Por ello, si se disminuye la temperatura, la energía de las partículas disminuye (puesto que son cantidades relacionadas), y consecuentemente, la V_{rms} también disminuye. Con esto, la intensidad de las colisiones disminuye, por lo que la presión del gas también disminuye. En síntesis menor temperatura menor presión (si el sistema tiene n y V fijos.)

0,5

El efecto de disminución de la presión con la temperatura será el mismo sin importar que el gas sea el Freón-12 o el Freón-14.

(b) El fenómeno a ocurrir será la ~~efusión~~ del gas contenido en la refrigeradora.

Por la ecuación de Graham para la efusión, se sabe que

$$\frac{M_{\text{Freón-12}}}{M_{\text{Freón-14}}} = \sqrt{\frac{M_{\text{Freón-14}}}{M_{\text{Freón-12}}}}$$

$$\text{ También: } (M(\text{Freón-14}) = 88 \text{ g/mol}) \times (M(\text{Freón-12}) = 121 \text{ g/mol})$$

siva para
desarrollos
dor)

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo

De lo anterior se deduce

$$\frac{v_{\text{Frecón-12}}}{v_{\text{Frecón-14}}} = 0,8528 \rightarrow v_{\text{Frecón-12}} < v_{\text{Frecón-14}}$$

Como la velocidad de efusión del Frecón-14 es mayor que la del Frecón-12, el gas Frecón-14 escapa más rápidamente que el Frecón-12.

Por lo tanto, al cabo de cierto tiempo (24 horas, por ejemplo), la refrigeradora con Frecón-12 contendrá la mayor cantidad de gas, puesto que la velocidad de efusión de este gas es menor que la del Frecón-14.

(c) $\frac{v_{\text{Frecón-12}}}{v_{\text{Frecón-14}}} = \sqrt{\frac{m_{\text{Frecón-14}}}{m_{\text{Frecón-12}}}} = \sqrt{\frac{88}{121}} = 0,8528$

$\frac{v_{\text{F-12}}}{v_{\text{F-14}}} = 0,8528$ (adimensional)
(sin unidades)

(d) El gráfico representa la distribución de velocidades moleculares para las moléculas de un determinado gas, de acuerdo a la estadística de Boltzmann. Es decir, se indica cuántas (o qué fracción) de moléculas poseen una determinada velocidad molecular en un gas.

De acuerdo a la teoría cinética molecular, se sabe:

$v = \sqrt{\frac{pRT}{M}}$, donde " p " es el grado de libertad del gas ($\gamma = 3$, gas monoatómico)

De esto se deduce que la velocidad molecular depende de la temperatura y de la masa molecular de las partículas / moléculas de un gas.

La dependencia de "v" es ~~inversamente~~ proporcional con $\gamma^{1/2}$ y directamente proporcional con $T^{1/2}$

3- (a) Para los puntos de ebullición, se propone:

~~D > A > B > C~~

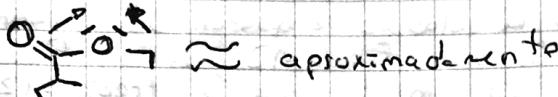
C < B < A < D (creciente)

D y A tienen mayores puntos de fusión puesto que ambos tienen grupos -OH que les permiten formar puentes de hidrógeno, las cuales son las fuerzas intermoleculares más intensas.

Por su parte, D tiene mayor punto de fusión que A ya que D tiene una estructura alargada y por lo tanto, mayor área superficial que A, la cual tiene una estructura más compacta.

Presente aquí su trabajo

Con respecto a B y C ; la molécula B, al ser un éster, tiene más polaridad en el punto en el que se encuentra el O, puesto que se genera una ligera curvatura:



Es por ello que en B, las fuerzas intermoleculares del tipo dipolo-dipolo son más intensas que en C. De todos estos datos se deduce:



1.5

(Puntos de fusión)

En orden creciente:



1.0

(b) Si ambos recipientes están haciendo, entonces la temperatura de ambos deberá ser la del punto de ebullición, la cual será la misma para ambos recipientes.

T iguales

Presión de vapor

(c) La sacarosa presenta 8 grupos OH-, lo cual le permite formar varios puentes de hidrógeno. Al añadirla al café, entonces las fuerzas intermoleculares en la mezcla aumentan, con lo cual, las moléculas de la ~~superficie~~ superficie son ~~muy~~ atrapadas con mayor intensidad. Consecuentemente, menos moléculas pueden escapar de la mezcla, es decir, la volatilidad disminuye al aumentar las fuerzas intermoleculares. Es por esto que algunos componentes volátiles se tornan imperceptibles.

← interactúa con estas y ya no pueden percibirse

(d) Se sabe que los frascos son:

10 ml] [50 ml

Los 50 ml de sacarosa tendrán una mayor área superficial en el frasco de 50 ml (se es porción más), por lo que una mayor cantidad de moléculas se ~~evaporarán~~ evaporarán en este frasco, ~~consecuentemente~~, ~~el vapor de agua~~ sin embargo, la presión de vapor es igual en ambas casas, puesto que las condiciones de presión y temperatura ambiental son las mismas.

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

Zo
cál

0.5

1.0

a para
arrollos
r)

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

adhesión
cohesión

Presente aquí su trabajo

4º (a) (i) En los fríos (rigidos), la forma pirular depende de la interacción entre las fuerzas de adhesión y las fuerzas de cohesión.

Para el Hg adquiere una forma casi esférica y de lo que se deduce que ~~Fuerza~~ Fuerza > Fuerza, es decir, las partículas de Hg se atraen más fuertemente entre sí, que con la superficie.

Para el H_2O las fuerzas de adhesión son aproximadamente equivalentes con las de cohesión, por lo que hay una deformación media.

Para el aceite de oliva se observa que las fuerzas de adhesión son mayores que las fuerzas de cohesión, por lo que la gota se deforma casi completamente.

(ii) Para las tensiones superficiales

~~Aceite~~ Aceite de oliva $< H_2O < Hg$

(b) El etanol y el ácido acético tendrían las mayores ~~viscosidades~~ puestas que pueden formar intensos puentes de hidrógeno.

~~Etanol~~ De esto se deduce que el pentano es ~~B~~ puesto que tiene la menor viscosidad.

Por su parte, el ácido acético es más polar que el etanol, puesto que presenta dos oxígenos. Asimismo, tiene que ser más viscoso, ya que esta polaridad genera mayor intensidad en fuerzas dipolo-dipolo. De esto se deduce:

A \rightarrow etanol

B \rightarrow pentano

C \rightarrow ácido acético

(5) (a) B es un sólido iónico (solo puede conducir la electricidad si está derretido), asimismo, porque es frágil ~~puesto~~ porque sus iones se repelerán si sus capas se deslizaran.

C es un sólido metálico, ya que su mar de electrones es la única forma en la que puede ser maleable. Asimismo, estos son buenos conductores eléctricos, y con altos puntos de fusión.

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

D) no puede ser un sólido covalente, puesto que su punto de fusión es bajo. Se deduce que es un sólido molecular, ya que es suave (no requiere mucha fuerza para de formar por la debilidad de las fuerzas intermoleculares), y por lo pobre conductividad.

(6) En C, que es un sólido metálico, las fuerzas provienen de enlaces metálicos, lo que le permite tener un mar de electrones que lo hace un buen conductor.

En B, los fuerzas son electrostáticas, puesto que los conformantes son iónicos. Es por esto mismo que su punto de fusión es alto. (alta intensidad de fuerzas)

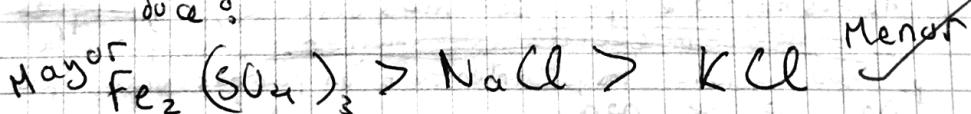
(6) (a) Los iónicos son $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, NaCl . y KCl

$$\text{Se sabe: } E = \frac{kQq}{r^2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Fe}^{3+} \text{ SO}_4^{2-} \rightarrow -6 \\ \text{Na}^+ \text{ Cl}^- \rightarrow -1 \\ \text{K}^+ \text{ Cl}^- \rightarrow -1 \end{array} \right.$$

El mayor producto de cargas lo tiene el $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, ~~que~~ su punto de fusión es el más alto. ($3+ \times 2- = -6$)

Por su parte, el Na, es más pequeño que el K, por lo que la energía reticular del NaCl es mayor que la del KCl .

Finalmente, para los puntos de fusión se deduce:



(b) Un buen conductor eléctrico es un metal, por lo que se optaría por el Al. (su conductividad se explica por el mar de electrones deslocalizados que pueden moverse)

Por otra parte, los sólidos disueltos que pueden conducir la electricidad son $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, NaCl y KCl . Esto se debe a que, al disolverse, liberan iones que permiten el paso de la corriente (electrones).

Zona ex
cálculos
(b)

1.2

1.2

1.1

1.0

1.0