

Año Número

2019	1043
------	------

Código de alumno

① 19 Química Lovers
ENTREGADO

27 JUN 2019

Práctica

Gonzales Huisa Omar Andrés

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

Omarfonjales

Firma del alumno

Curso: Química 1

Práctica Nº: PC 4

Horario de práctica: H-110

Fecha: 21/06/19

Nota

20

Nombre del profesor: P. Montenegro



Firma del jefe de práctica

Nombre y apellido: Jedid
(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.

QUÍMICA 1
CUARTA PRÁCTICA CALIFICADA
SEMESTRE ACADÉMICO 2019-1

Horario: 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

Duración: 110 minutos

Elaborado por todos los profesores

ADVERTENCIAS:

- Todo dispositivo electrónico (teléfono, tableta, computadora u otro) deberá permanecer apagado durante la evaluación.
- Coloque todo aquello que no sean útiles de uso autorizado durante la evaluación en la parte delantera del aula, por ejemplo, mochila, maletín, cartera o similar, y procure que contenga todas sus propiedades. La apropiada identificación de las pertenencias es su responsabilidad.
- Si se detecta omisión a los dos puntos anteriores, la evaluación será considerada nula y podrá conllevar el inicio de un procedimiento disciplinario en determinados casos.
- Es su responsabilidad tomar las precauciones necesarias para no requerir la utilización de servicios higiénicos: durante la evaluación, no podrá acceder a ellos, de tener alguna emergencia comunicárselo a su jefe de práctica.
- En caso de que el tipo de evaluación permita el uso de calculadoras, estas no podrán ser programables.
- Quienes deseen retirarse del aula y dar por concluida su evaluación no lo podrán hacer dentro de la primera mitad del tiempo de duración destinado a ella.

INDICACIONES:

- Se puede usar calculadora.
- Está prohibido el préstamo de útiles y el uso de corrector líquido.
- Todos los datos necesarios (fórmulas, constantes, etc.) se dan al final de este documento.

1. (4,0 p) Durante el invierno tiende a aumentar el número casos con enfermedades de las vías respiratorias, por lo que hay mayor demanda por los complementos alimenticios. Una tableta de un producto muy consumido contiene: sucralosa, ácido ascórbico, bicarbonato de sodio entre otros ingredientes. Se sugiere consumir una tableta al día y para ello se le disuelve en agua y se obtiene 250 mL de solución con densidad 1,013 g/mL. La información de la concentración de las 3 sustancias se muestra a continuación:

Sustancias	Concentración
sucralosa ($C_{12}H_{19}Cl_3O_8$),	5,1 mmol/L
ácido ascórbico ($C_6H_8O_6$)	4 g/L
bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$)	0,33 % en masa

- a. (1,25 p) Calcule la concentración de ácido ascórbico en mol/L y porcentaje en masa
- b. (0,75 p) Calcule la concentración de la sucralosa en ppm
- c. (1,0 p) Calcule la cantidad de gramos de $NaHCO_3$ que se consume en dos semanas.
- d. (1,0 p) Calcule la concentración de Na^+ en mol/L

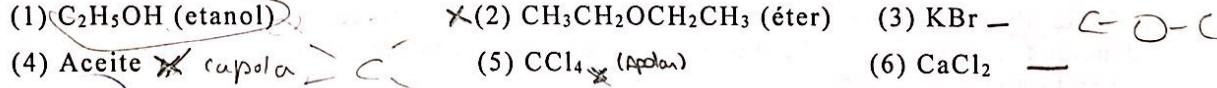
2. (4,0 p) La lejía es una solución acuosa de hipoclorito de sodio ($NaClO$) y de otros componentes como hidróxido de sodio. Se le utiliza como blanqueador para telas, así como para el tratamiento de agua y como desinfectante dado su carácter fungicida o bactericida.

Se tiene 2 botellas con lejas de diferentes características:

características	<u>botella 1</u>	<u>botella 2</u>
volumen del contenido	450 mL	750 mL
hipoclorito de sodio (NaClO)	35,9 g	67,8 g
hidróxido de sodio (NaOH)	0,1 mol	0,2 mol
densidad	1,12 g/mL	1,13 g/mL

- a. (1,0 p) En un recipiente se vierte el contenido de la botella 1 y se adiciona agua hasta alcanzar el volumen de 5 L. Determine la concentración molar de hipoclorito de sodio y del hidróxido de sodio luego de la dilución.
- b. (1,0 p) Determine el volumen (en mL) de lejía de la botella 2 que se debe diluir con agua para preparar 300 mL de solución de NaClO 0,5 M. Determine la concentración molar del hidróxido de sodio en la solución obtenida.
- c. (1,0 p) Para la botella 1, determine la concentración de NaOH (en ppm) presentes en un solución resultante al mezclar 2 mL de lejía con 998 mL de agua. Considere que los volúmenes son aditivos y la densidad de la solución resultante es igual a la del agua.
- d. (1,0 p) Si para una desinfección se requiere preparar 100 mL de una solución de NaClO 1,15 M, ¿cuántos mililitros de cada botella deberá utilizar? ↗ 2 b. + 1 b.

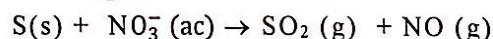
3. (4,0 p) En un laboratorio de química se tiene a disposición las siguientes sustancias:



- a. (2p) Analice cuál(es) de estas sustancias se disolverá(n) en agua. Justifique la respuesta en base a las interacciones presentes en cada caso.
- b. (2p) Solo para las soluciones acuosas que se pueden formar indique, explicando, si la solución obtenida es iónica o molecular. En cada caso escriba la ecuación que representa el proceso de disolución.

4. (4,0 p) El dióxido de azufre (SO₂) se usa como conservante y como reactivo de algunos procesos industriales.

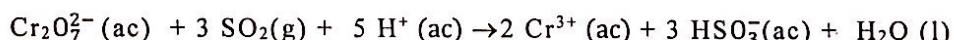
- a. (3,0 p) Para la producción de SO₂, se utiliza azufre (S) sólido que reacciona con los iones nitrato (NO₃⁻) del ~~ácido~~ nítrico según:



- a1. (2,0 p) Haga el balance de la ecuación con el método del ion-electrón. Señale las ecuaciones de oxidación y reducción y la ecuación total, además identifique al agente oxidante y a la especie oxidada.

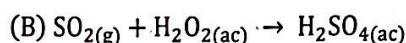
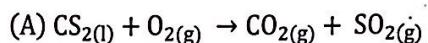
- a2. (1,0 p) Si se dispone de 12 g de azufre y 800 mL de solución acuosa de NO₃⁻ 0,5 M, ¿qué volumen (medido a 25 °C y 1 atm) de dióxido de azufre gaseoso se produciría?

- b. (1,0 p) Para la producción de iones bisulfito (HSO₃⁻), a partir de SO₂, se utiliza el proceso representado por la ecuación:



Si $7,5275 \times 10^{23}$ moléculas de SO_2 reaccionan con los iones $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ contenidos en 1,25 L de solución acuosa, ¿cuál es la concentración molar de los iones $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ de esta última solución?

5. (4,0 p) El ácido sulfúrico (H_2SO_4) es el compuesto químico más producido en el mundo por lo que, además de ser empleado en la fabricación de fertilizantes, se utiliza como medidor de la industrialización de los países. A continuación se presentan dos reacciones consecutivas con las que es posible obtener ácido sulfúrico:



- a. (0,5 p) Realice el balanceo de las reacciones (A) y (B).
- b. (1,75 p) Tomando en cuenta únicamente la etapa (A) del proceso de síntesis mostrado, indique cuál será el reactivo limitante para formar $\text{SO}_2(\text{g})$ cuando se añaden 38,45 g de $\text{CS}_2(\text{l})$ y 55,78 g de $\text{O}_2(\text{g})$ al recipiente de reacción. Justifique con cálculos.
- c. (1,75 p) Calcule el rendimiento de la reacción (A) si se conoce que, al finalizar el proceso para obtener ácido sulfúrico (H_2SO_4), se genera una solución de 2 L al 0,45 M cuando se emplean las masas de los reactivos mencionados en la sección "b". Asuma que el rendimiento de la reacción (B) es del 100% y se ha añadido la cantidad necesaria de H_2O_2 para que reaccione completamente el SO_2 producido en la reacción (A).

DATOS ÚTILES

Masas molares (g/mol): Na:23; Cl:35,5 ; C:12; O:16; H:1; S: 32

$$\text{dH}_2\text{O} = 1 \text{ g/mL}$$

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \quad PV=nRT \quad R = 0,082 \text{ atm.L/mol.K}$$

San Miguel, 21 de junio 2019

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Pregunta 1:

$$\text{Datos: } \rightarrow \text{Volumen}_{\text{sol}} = 250 \text{ ml}$$

$$\rightarrow \text{Densidad}_{\text{sol}} = 1,013 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

$$\rightarrow [\text{C}_12\text{H}_{10}\text{Cl}_3\text{O}_8] = 5,1 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

$$\rightarrow [\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] = 4 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

$$\rightarrow [\text{NaHCO}_3] = 0,33\% \text{ en masa}$$

$$a) \overline{M} = 6(12) + 8(1) + 16(6) = 176 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\rightarrow \left(\frac{\text{mol}}{\text{l}} \right) \rightarrow \frac{4 \text{ g de C}_6\text{H}_8\text{O}_6}{1 \text{ L de solución}} \times \frac{1 \text{ mol de C}_6\text{H}_8\text{O}_6}{176 \text{ g de C}_6\text{H}_8\text{O}_6} = 0,023 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\cancel{1250} \rightarrow \% \text{ masa} \Rightarrow \frac{4 \text{ g de C}_6\text{H}_8\text{O}_6}{1 \text{ L de solución}} \times \frac{1 \text{ L de solución}}{1000 \text{ ml de sol}} \times \frac{1 \text{ ml de sol}}{1,013 \text{ g de sol}} \times 100\% \\ 0,3949\%$$

$$b) \text{ ppm} \rightarrow \frac{5,1 \times 10^{-3} \text{ mol de sucrelosa}}{10^3 \text{ ml de solución}} \times \frac{1 \text{ ml de sol}}{1,013 \text{ g de sol}} \times \frac{397,5 \text{ g de sucrelosa}}{1 \text{ mol de sucrelosa}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow \overline{M} = 12(12) + 19(1) + (35,5)3 + 16(8)$$

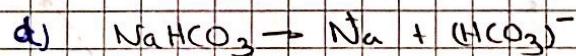
$$\cancel{1250} \quad \overline{M} = 397,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{Rptas: } 2001,234 \text{ ppm}$$

c) Se consume una tabletta al día.

$$\Rightarrow 2 \times 7 \text{ tabletas} \times \frac{250 \text{ ml}}{1 \text{ tabletta}} \times \frac{1,013 \text{ g de sol}}{1 \text{ ml}} = 3545,5 \text{ g de sol}$$

$$\rightarrow 3545,5 \text{ g de sol} \times \frac{0,33 \text{ g de NaHCO}_3}{100 \text{ g de sol}} = 11,7 \text{ g de NaHCO}_3$$



$$\rightarrow \frac{0,33 \text{ g de NaHCO}_3}{100 \text{ g de sol}} \times \frac{1,013 \text{ g de sol}}{1 \text{ ml de sol}} \times \frac{1000 \text{ ml de sol}}{1 \text{ L de sol}} \times \frac{1 \text{ mol de NaHCO}_3}{84 \text{ g de NaHCO}_3}$$

$$\overbrace{\overbrace{\overline{M}_{\text{NaHCO}_3}}^{= 23 + 12 + 16(3) + 1} = 84 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}$$

$$\Rightarrow 0,0398 \frac{\text{mol}}{\text{l}} \text{ de NaHCO}_3$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$\Rightarrow 0,0398 \text{ mol de NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol de Na}^+}{1 \text{ mol de NaHCO}_3} = 0,0398 \text{ mol}$$

$$[\text{Na}^+] = 0,0398 \text{ mol}$$

Pregunta 2:

a) i) Como se le ha adicionado agua solamente, el número de moles de cada compuesto se mantiene.

\Rightarrow Para el NaClO:

$$63,9 \text{ g de NaClO} \times \frac{1 \text{ mol de NaClO}}{74,5 \text{ g de NaClO}} = 0,4819 \text{ mol de NaClO}$$

$$n_{\text{inicial}} = n_{\text{final}} = 0,4819 \text{ mol de NaClO}$$

$$\Rightarrow [\text{NaClO}] = \frac{0,4819 \text{ mol}}{5 \text{ L}} = 0,096 \text{ mol/L}$$

\Rightarrow Para el NaOH:

$$n_{\text{final}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow [\text{NaOH}] = \frac{0,1 \text{ mol}}{5 \text{ L}} = 0,02 \text{ mol/L}$$

b) i) $n_1 = n_2$

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$M_1 \cdot V_1 = 0,5 \text{ M} \cdot 300 \text{ ml}$$

$$\hookrightarrow \frac{67,8 \text{ g de NaClO}}{0,75 \text{ L sol}} \times \frac{1 \text{ mol de ClO}^-}{74,5 \text{ g de NaClO}} = 1,2134 \text{ M}$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{0,5 \cdot 300}{1,2134} = 123,62 \text{ ml}$$

ii) concentración NaOH ??

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$\frac{0,2 \text{ M} \cdot 123,62}{0,75} = 300 \text{ ml} \cdot M_2$$

$$M_2 = 0,1099 \text{ mol/L}$$

35,5
23

16

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

c) $n_1 = n_2$

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$\frac{0,1 \text{ M} \cdot 2 \text{ ml}}{0,45} = M_2 \cdot 1000 \text{ ml}$$

$$4,44 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = M_2$$

$\frac{2^3}{16} \cdot \frac{1}{10}$

23

$$\Rightarrow \text{ppm} \Rightarrow \frac{4,44 \times 10^{-4} \text{ mol de NaOH} \times 1 \text{ ml de sol}}{1000 \text{ ml de sol}} \cdot \frac{40 \text{ g de NaOH} \times 10^3}{1 \text{ g de sol}} \cdot \frac{1 \text{ mol de NaOH}}{1 \text{ mol de NaOH}}$$

$$\Rightarrow 17,78 \text{ ppm}$$

d) $n_1 + n_2 = n_3$

$$M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot V_2 = 100 \text{ ml} \cdot 1,15 \text{ M}$$

$$\frac{0,4819 \text{ mol}}{0,45 \text{ L}} \cdot V_1 + \frac{1,2134 \text{ mol}}{L} \cdot V_2 = 100 \text{ ml} \cdot 1,15 \text{ M}$$

$$1,07089 V_1 + 1,2134 V_2 = 115 \text{ (i)}$$

$$(V_1 + V_2 = 100 \text{ (ii)}) \times 1,07089 \text{ (i)}$$

$$0,14251 V_2 = 7,91$$

$$V_2 = 55,51 \text{ ml}$$

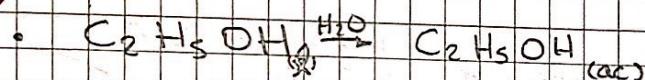
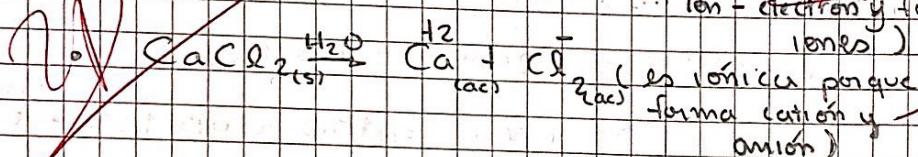
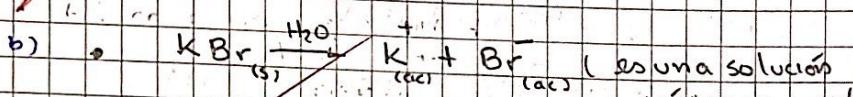
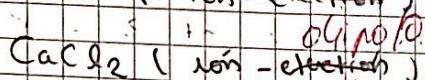
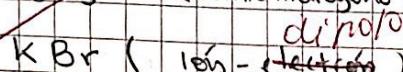
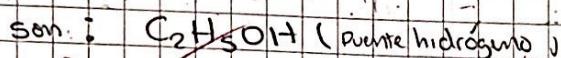
$$V_1 = 44,49 \text{ ml}$$

Presente aquí su trabajo

Pregunta 3:

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

a) Para que una sustancia se disuelva en agua necesita tener fuerzas intermoleculares similares (Puente de hidrógeno) o ser una sal (interacción ión - electrón) para que forme electrolitos. Por lo tanto, las sustancias que se disuelven son:

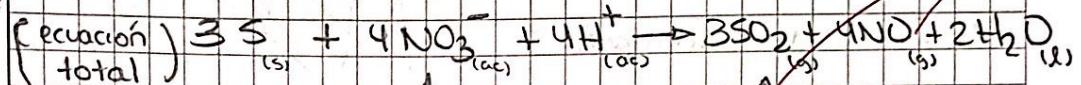
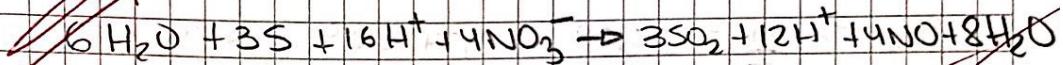
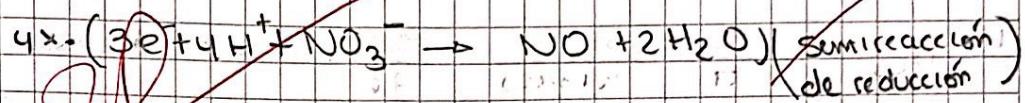
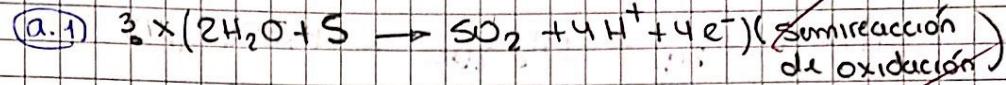
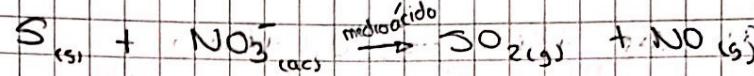


(es molecular porque se disocia por tener puente de hidrógeno)

Presente aquí su trabajo

Pregunta 4 :

a)



agentes oxidante y especie oxidada

(a.2) $n_{NO_3^-} = 0,8L \times 0,5\frac{\text{mol}}{L} = 0,4\text{mol de } NO_3^-$

~~$n_S = \frac{m}{M} = \frac{12g}{32g} = 0,375\text{ mol de } S$~~

Necesitamos el reactivo limitante.

$$n_S = 0,375\text{ mol de } S \times \frac{4\text{ mol de } NO_3^-}{3\text{ mol de } S} = 0,5\text{ mol de } NO_3^- > 0,4\text{ mol de } NO_3^-$$

Por lo tanto, el NO_3^- es el R.L.

$$\Rightarrow 0,4\text{ mol de } NO_3^- \times \frac{3\text{ mol de } SO_2}{4\text{ mol de } NO_3^-} = 0,3\text{ mol de } SO_2$$

$$P \cdot V = R \cdot T \cdot n$$

$$1 \cdot V = 0,082 \cdot (25 + 273) \cdot 0,3$$

$$V = 7,3308 \text{ L}$$

b) $7,3308 \times 10^{23} \text{ mol de } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol de } SO_2}{6,022 \times 10^{23} \text{ mol de } SO_2} \times \frac{1 \text{ mol de } Cr_2O_7^{2-}}{3 \text{ mol de } SO_2}$

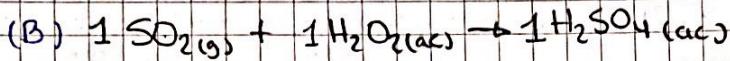
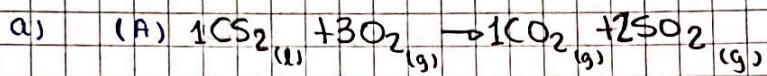
$$\Rightarrow 0,4167 \text{ mol de } Cr_2O_7^{2-}$$

$$[Cr_2O_7^{2-}] = \frac{0,4167}{1,25} = 0,33 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Presente aquí su trabajo

Preguntas :

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)



b) $n_{\text{CS}_2} \Rightarrow \frac{m}{M} = \frac{38,45}{12+32(2)} = \frac{38,45}{76} \approx 0,5059 \text{ mol de CS}_2$

$n_{\text{O}_2} \Rightarrow \frac{m}{M} = \frac{55,78}{32} = 1,7432125 \text{ mol de O}_2$

• El reactivo limitante es

$$n_{\text{CS}_2} \rightarrow 0,5059 \text{ mol de CS}_2 \times \frac{3 \text{ mol de O}_2}{1 \text{ mol de CS}_2} = 1,5178 \text{ mol de O}_2 < 1,74 \text{ mol}$$

(Se necesita ↑ de O₂ a la cantidad de O₂)

Por lo tanto, el reactivo limitante es el CS₂

c) $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2L \times 0,45 \text{ mol} = 0,9 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4$

Primero: $0,9 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol de SO}_2}{1 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4} = 0,9 \text{ mol de SO}_2$
(react.)

A partir de B:

$$0,5059 \text{ mol de CS}_2 \times \frac{2 \text{ mol de SO}_2}{1 \text{ mol de CS}_2} = 1,01 \text{ mol de SO}_2$$

(teórico)

⇒ rendimiento de la reacción: $\frac{0,9}{1,01} \times 100\%$

$$\Rightarrow 88,95\%$$