

QUÍMICA 1
PRIMERA PRÁCTICA CALIFICADA
SEMESTRE ACADÉMICO 2018-1

Horarios: 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 128, 129, 130

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 préstamos de útiles y el uso de corrector líquido
- La prueba tiene 5 preguntas que suman un total de 20 puntos.
- Todos los datos necesarios (fórmulas, constantes, etc.) se dan al final de este documento.

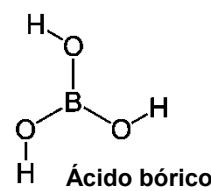
1. (4 puntos) El ^{14}Si (de masa atómica promedio (u): 28,0854) es uno de los elementos más abundantes en la corteza terrestre y es ampliamente utilizado en la fabricación de paneles solares y chips para computadoras. Entre todos los compuestos que puede formar, uno de los más habituales es el dióxido de silicio (SiO_2), llamado cuarzo cuando está en la naturaleza. Este compuesto se usa para la fabricación de vidrio y cemento. Debajo se muestra una tabla con la información conocida de sus isótopos.

Isótopo	Masa (u)	Abundancia
^{28}Si	27,9769	Y
^{29}Si	28,9765	Z
^{30}Si	X	3,09%

- a) (0,5 p) ¿Qué información proporciona el número 14 del ^{14}Si ?
b) (2,0 p) Considere un bloque de cemento de 10 kg en el que el 5% del peso es SiO_2 . De todo el silicio presente en ese compuesto, solo 7,71 g son de ^{30}Si . Con esa información determine la masa atómica del isótopo ^{30}Si (X).
c) (1,5 p) Con todos los datos anteriores, calcule la abundancia del ^{28}Si (Y) y del ^{29}Si (Z). Si no llegó a una respuesta en la pregunta 1b, utilice 30,0000 u como el valor de la masa atómica del isótopo ^{30}Si .

2. (4 puntos) En el 2017, los agentes federales de Brasil intervinieron las operaciones de las principales empresas alimentarias de dicho país debido a acusaciones de sobornos de estas empresas a inspectores estatales para que les permitan servir carne podrida en escuelas públicas. Uno de los trucos usados para "maquillar" la carne caduca consistía en añadir ácido bórico debido a que este daba un aspecto más fresco a la carne.

Se ha aislado un compuesto que podría ser ácido bórico en una muestra de carne. El compuesto tiene la siguiente composición porcentual en masa: 1,27 % de H, 27,48 % de B y el resto es oxígeno.



Determine:

- a) (2,0 p) La fórmula empírica del compuesto aislado.
 - b) (1,5 p) La fórmula molecular del compuesto aislado y su masa en una, si cada mol de moléculas del compuesto contiene 112 g oxígeno (O).
 - c) (0,5 p) ¿El compuesto aislado podría ser el ácido bórico? Justifique su respuesta.
3. (4 puntos) Para la desinfección de las manos es común utilizar geles antibacteriales. Estos son soluciones alcohólicas altamente viscosas que contienen, entre otras sustancias, glicerina ($C_3H_8O_3$) y etanolamina ($C_6H_{15}NO_3$).

Cada frasco del gel de la marca Naturagel, señala en su etiqueta:

Volumen total del frasco	Densidad	Contenido de glicerina	Contenido de etanolamina
90 mL	0,034 onzas/mL	2,45 x 10²² moléculas	8,265 x 10⁻³ lb

Dosis: $1,5 \times 10^{-6} m^3$ del gel.
Instrucciones: Colocar una dosis de gel sobre la palma de la mano y frotarlo con ambas manos. No enjuagar.

Determine lo siguiente para el Naturagel (justifique sus respuestas con cálculos):

- a) (0,5 p) Masa de glicerina en un frasco de gel (en gramos).
 - b) (1,5 p) Masa de gel por cada dosis empleada (en gramos).
 - c) (1,5 p) Moles de etanolamina presentes en una dosis.
 - d) (0,5 p) Cantidad de átomos de **nitrógeno (N)** procedentes solo de la etanolamina en una dosis.
4. (4 puntos) Entre la amplia gama de alimentos latinoamericanos, la quinua es considerada como uno de los más importantes. Este grano posee un alto contenido de minerales, fósforo (P) y potasio (K) entre ellos, a la vez que dispone de una elevada concentración de aminoácidos como la lisina ($C_6H_{14}N_2O_2$) y la arginina ($C_6H_{14}N_4O_2$). No obstante, para ser consumida, la quinua debe pasar por un proceso de limpieza que permite eliminar la saponina del grano, sustancia que otorga un sabor amargo a la semilla. Este proceso puede realizarse mediante la técnica de **turbulencia**, en la cual primero se utilizan mallas con pequeños orificios que permiten separar las impurezas sólidas de las semillas. Luego el grano se deja remojando en agua en donde la saponina se disuelve para después separar la solución por decantación. Finalmente, la quinua es deshidratada mediante el empleo de estufas y se guarda en cajas con un sólido desecante ($CaCl_2$). Otro método empleado es el **químico** en el cual la semilla se coloca en agua y se le añade hidróxido sodio ($NaOH$) que reacciona con la saponina haciéndola precipitar. El producto sólido es retirado mediante filtración para luego proceder a la evaporación del agua residual y el almacenamiento de la quinua.

- a) (2,0 p) Identifique en el texto una mezcla, una sustancia pura, un compuesto orgánico, un compuesto inorgánico, un compuesto iónico y un compuesto molecular. Para la sustancia pura escogida, indique si es un elemento o un compuesto (explique su respuesta).
- b) (1,0 p) Indique cuál de los procesos físicos mencionados en el texto utilizaría para:
 - Separar una mezcla de aceite de cocina y agua.
 - Separar una mezcla sólida de orégano (pequeñas hojas) y comino (polvo).

- c) (1,0 p) Los requisitos de calidad para la quinua indican que las semillas de un producto purificado deberían tener una concentración en masa máxima de 0,01% de saponina. Si al analizar una bolsa de 1 kg de quinua de la empresa “Pukchay” se obtiene una cantidad de 7,6 g de saponina, ¿cumple con el parámetro de control de calidad establecido?
5. (4 puntos) El óxido de calcio (CaO), conocido como cal viva, es un sólido cristalino blanco muy utilizado en la industria de la construcción. Se produce por calentamiento de piedra caliza (que contiene CaCO₃(s)), de acuerdo a la siguiente ecuación de descomposición:
- $$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$$
- a) (2,0 p) Si tiene una muestra de piedra caliza de 20 libras con un 80 % de CaCO₃(s), determine:
- (1,0 p) la masa (en kg) de CaO que se producirá.
 - (1,0 p) el número de moles de CO₂ producido por cada kilogramo de muestra.
- b) (2,0 p) Si para realizar el proceso se requieren 872,5 kJ por cada 500 g de CaCO₃(s), escriba la ecuación química de la descomposición de un mol de CaCO₃(s), incluyendo la respectiva entalpía de reacción (ΔH , en kJ), e indique si la reacción es endotérmica o exotérmica.

Datos:

$$1 \text{ onza} = 28,7 \text{ g} \quad 10^3 \text{ L} = 1 \text{ m}^3 \quad 1 \text{ lb} = 0,4535 \text{ kg} \quad \text{NA} = 6,022 \times 10^{23}$$

masas atómicas (uma) H = 1; B = 10,8; C = 12; N = 14, O = 16; Ca = 40

$$\text{Porcentaje en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de mezcla}} \times 100\%$$

Año Número

2	0	1	8
0	1	6	4

Código de alumno

ENTREGADO

09 ABR 2018

Práctica

Camilo Sánchez, Fabiana Elizabeth
Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)


Firma del alumno

Curso: 1Q U101

Práctica N°: 1

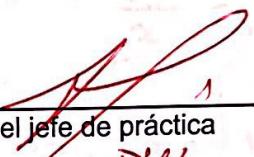
Horario de práctica: P - 119

Fecha: 06 / 04 / 2018

Nota

20

Nombre del profesor: Ángela Pinedo


Firma del jefe de práctica

DYL
Nombre y apellido:
(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

- 1. a)** El número 14 del ~~Si~~ hace referencia al número de protones (¹⁴Si) en este elemento.
- b)** $10 \text{ kg} = 10000 \text{ g} \rightarrow \frac{5}{160} \cdot 10000 \text{ g} = 312,5 \text{ g}$
- Masa molar del $\text{SiO}_2 = 60,0854$ Masa ~~molar~~ del SiO_2
- $n \text{ moles} = \frac{312,5}{60,0854} = 5,20 \text{ moles}$
- $= 5,20 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ molé } \text{SiO}_2 = 31,25 \cdot 10^{24} \text{ molé } \text{SiO}_2$
- $31,25 \cdot 10^{24} \text{ molé } \text{SiO}_2 \cdot \frac{1 \text{ átomo Si}}{1 \text{ molé } \text{SiO}_2} = 31,25 \cdot 10^{24} \text{ átomos Si}$
- $31,25 \cdot 10^{24} \text{ átomos Si} = 8,32 \text{ moles Si}$
- $\rightarrow 8,32 = \frac{x}{28,085} \rightarrow x = 233,67 \text{ g de Si}$
- Abundancia ^{30}Si n° moles ^{30}Si
- $8,32 \text{ moles Si} \cdot 3,09\% = 0,2571 \text{ moles Si}$
- $x = 29,9893 \text{ g de Si}$
- c)** En la parte final \rightarrow
- 2. a)** Considerando 100 g de sustancia:
- $1 \text{ g/mol} / 1,27 \text{ g/mol} \rightarrow 1,27 \text{ moles} / 1,27 \rightarrow 1 \text{ mol}$
- $B: 27,48 \text{ g} / 10,8 \text{ g/mol} \rightarrow 2,54 \text{ moles} / 1,27 \rightarrow 2 \text{ moles}$
- $O: 71,25 \text{ g} / 16 \text{ g/mol} \rightarrow 4,45 \text{ moles} / 1,27 \rightarrow 3,5 \text{ moles}$
- $H: 1 \text{ mol}$
- $B: 2 \text{ moles}$
- $O: 3,5 \text{ moles}$
- c)** La fórmula empírica es: $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$
- b)** 1 mol de $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$ contiene 112 g de O.
- $O: 16 \cdot 7 = 112 \text{ g de O}$
- \therefore Fórmula E = Fórmula molecular
- La fórmula molecular es: $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$

Presente aquí su trabajo

$$\text{Masa en una de } \text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7 = 1.2 + 10.8 \cdot 4 + 16 \cdot 7 \\ = 157.2 \text{ una}$$

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

$$\frac{\chi_{\text{onzas}}}{90 \text{ mL}} = 0,034$$

$$\chi = 3,06 \text{ onzas}$$

$\xrightarrow{\text{masa m Avogadro re 0/}}$
 $\xrightarrow{g \text{ moles moléculas}}$

c) El compuesto aislado no podría ser el ácido bórico porque, según la fórmula estructural, el ácido bórico es H_3BO_3 .

3. a) Volumen total del frasco = 90 mL

$$p = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{\chi_{\text{onzas}}}{90 \text{ mL}} = 0,034 \text{ onzas}$$

$$x = 3,06 \text{ onzas} \cdot \frac{287.4 \text{ g}}{1 \text{ onza}} = 87,822 \text{ g}$$

* Glicerina $\rightarrow 2,45 \times 10^{22}$ moléculas

$$2,45 \times 10^{22} \text{ proteínas} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{6,022 \times 10^{23} \text{ mol}} = 0,4068 \text{ mol}$$

$$= 0,4068 \cdot 10^{-1} = 4,068 \cdot 10^{-2} \text{ moles}$$

$$\rightarrow \text{masa molar } \text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 = 92 \text{ g/mol}$$

$$4,068 \cdot 10^{-2} = \frac{x}{92}$$

$$x = 37,4256 \text{ g}$$

Masa de glicerina en un frasco = 37,43 g

$$b) 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 1,5 \text{ L}$$

En 90 mL hay 87,822 g de masa del gel

$$\therefore 1,5 \text{ mL} \cdot \frac{87,822 \text{ g}}{90 \text{ mL}} = 1,4637 \text{ g}$$

Rpta: Masa de gel por cada dosis = 1,4637 g

$$0,06 \cdot 0,021 = 0,00126$$

infusión aluminio = infusión plomio

infusión aluminio = infusión plomio

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para cálculos y desarrollos (borrador)

3; 115 g → 90
90 ml

$$3,748\ 9 \rightarrow 87,822\ 8$$

$\begin{matrix} x & \rightarrow \\ 372,5 & \rightarrow 3600 \\ x & \rightarrow 000 \end{matrix}$

c) De bº. En una dogña hay 1,46 g de gel

EN 90 398

$$\text{Estando mina}^{\circ} 8,265 \cdot 10^{-3} \frac{1}{45} \cdot \frac{0,4535 \text{ kg}}{446} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}}$$

= 3,748 g de etanol na mina en 90 ml

En une des îles :

~~21/10/20~~ En 90 ml hay 87,822 g de gel

3,748 g de etalonamina + 1,46 g de de!

~~original to add 823 to 87,822 get 87,822~~

= 0,0623 g de etabnamina

~~Precio es 45 • 10⁹ de cien pesos~~

De 9 amoles: 1000

$$\text{masa molar de } \text{C}_6\text{H}_{15}\text{NO}_3 = 149 \text{ g/mol}$$

$$\text{nº moles} = \frac{0,0623}{149} = 4,18 \cdot 10^{-4} \text{ moles}$$

d) De c) En una dosis hay $4,918 \cdot 10^{-4}$ moles de etambutolamina.

$$4,18 \cdot 10^{-4} \text{ moles. } \frac{6,022 \cdot 10^{23}}{1 \text{ mol}} \text{ moléculas}$$

~~= 2,517 • 10 ²⁰ moléculas de etanolamina~~

→ Átomos de N

$$2,514 \cdot 10^{20} \text{ moléculas. } \underline{\underline{1 \text{ ótomo N}}}$$

~~1 mole Etano~~

$$E_{\text{atom}} = 1.04 \times 10^{20} \text{ átomos de N/m}^3$$

Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

4. a) Mezcla: Quinua sin pasar por la turbulencia.
Sustancia pura: Fósforo (P) \rightarrow elemento
Comp. orgánico: C₆H₁₄N₄O₂
Comp. inorgánico: CaCl₂
Comp. iónico: CaCl₂
Comp. molecular: C₆H₁₄N₂O₂

* El fósforo es un elemento porque no puede descomponerse en unidades más simples.

b) Para separar una mezcla de aceite y agua:
~~Decantación~~

c) Para separar una mezcla sólida de orégano y comino: Turbulencia

d) Máx 0,01% de saponina

$$\text{En 1 kg de quinua: } \frac{7,6 \text{ g saponina} \times 100\%}{1000 \text{ g mezcla}} = 0,76\%$$

$$0,76\% < 0,01\% \text{ de saponina}$$

∴ No cumple con el parámetro de control de calidad establecido,

$$5. a) 20 \text{ kg} \cdot 0,4535 \text{ kg} = 9,07 \text{ kg}$$

$$9,07 \text{ kg} \cdot 0,80 = 7,256 \text{ kg de CaCO}_3$$

$$7,256 \text{ kg} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 7256 \text{ g de CaCO}_3$$

masa molar de CaCO₃ = 100 g/mol

$$+ \text{nº moles de CaCO}_3 = \frac{7256}{100} = 72,56 \text{ moles}$$

Monóxidos de CaO

$$\rightarrow 72,56 \text{ moles de CaCO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol de CaO}}{1 \text{ mol de CaCO}_3}$$

$$= 72,56 \text{ moles de CaO}$$

Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)

Presente aquí su trabajo

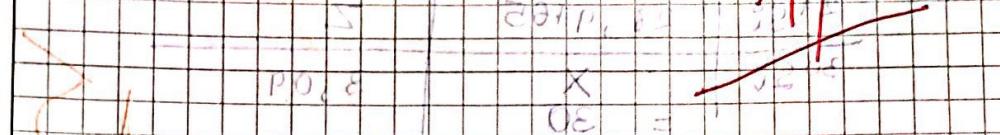
$$72,56 \text{ moles de CaO} = \frac{x}{\text{masa molar CaO}}$$

$$72,56 = \frac{x}{56} \quad x \rightarrow 4063,36 \text{ g}$$

$$4063,36 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 4,063 \text{ kg}$$

Se produce 4,063 kg de CaO

$$72,5 \text{ kJ} \rightarrow 500 \text{ g}$$
$$x \rightarrow \text{mol}$$



$$2) 1 \text{ kg de CaCO}_3 = 1000 \text{ g de CaCO}_3$$

$$\text{masa molar de CaCO}_3 = 100 \text{ g/mol}$$

$$\rightarrow \text{nº moles de CaCO}_3 = \frac{1000}{100} = 10 \text{ moles de CaCO}_3$$

$$\rightarrow 10 \text{ moles de CaCO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol de CO}_2}{1 \text{ mol de CaCO}_3}$$

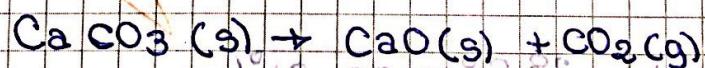
$$= 10 \text{ moles de CO}_2, 80 \text{ kJ}$$

$$b) 500 \text{ g de CaCO}_3 \cdot \text{masa molar de CaCO}_3 = 100 \text{ g}$$

$$\text{nº moles de CaCO}_3 = \frac{500}{100} = 5 \text{ mol}$$

$$\frac{872,5 \text{ kJ}}{5 \text{ mol}} = 174,5 \text{ kJ/mol}$$

* En la ecuación:



$$\Delta H^\circ = 174,5 \text{ kJ}$$

La reacción es endotérmica porque absorbe energía (signo positivo).

Presente aquí su trabajo

*Zona exclusiva para
cálculos y desarrollos
(borrador)*

Presente aquí su trabajo

28 S°	27, 9769	4	3,09
29 S°	28 , 9765	Z	15
30 S°	X		
	= 30		

$$y + z = 96, 91 \dots \text{ (II)}$$

$$28,0854 = \frac{27,9769y + 28,9765z + 30,9103}{100}$$

$$2808,54 - 92,4 = 27,97694 + 28,97652$$

$$z = \frac{2715,84 - 27,9769y}{28,9765}$$

Reem plazando en (J)

$$y + \underline{2415,84} - \underline{27,9469y} = 96,91$$

28,936520 = 0,01000000

$$0,9996 \cdot y = 92,2726$$

$$y = 92,31\%$$

$$z = 4,6\%$$

Abundancia del ^{28}Si = 92,31%

Abundancia del ^{29}Si = 4,6 %