



Comité Hondureño de Olimpiadas de Química



OLIMPIADA HONDUREÑA DE QUÍMICA

FASE DEPARTAMENTAL

NIVEL MEDIO

Estudiante: _____ Grado: _____

Departamento: _____ Municipio: _____

Institución: _____ Tutor: _____

1. Doña Martina y La Pila

Doña Martina tiene una pila rectangular de $(6 \times 9 \times 2)$ m cubierta por unas latas de metal, la pila se encuentra en la parte de abajo de su quindo de forma tal que ella siempre que lava ropa levanta las latas y una característica de esa pila es que siempre se mantiene limpia. Recientemente, Doña Martina ha notado que en los días calurosos el agua se encuentra más caliente de lo normal.

- a) Determinar el tipo de sistema que representa la pila y explique por que

Debido a la escasez del agua Doña Martina decidió hacer otro contenedor para almacenarla el cual tenía dimensiones de $4 \times 3 \times 2$ metros

- b) Suponiendo que este nuevo contenedor estaba al lado del otro compartiendo una pared, ¿Qué podríamos afirmar acerca de las presiones ejercidas por el agua en las paredes del contenedor?

- c) Un día de verano en Honduras Doña Martina notó que el nivel del agua en la pila era 0.5 m^3 menos de lo que ella acostumbra por lo que se realiza un trabajo mecánico a lo largo del día. Tomando en cuenta que la temperatura ese día era de 35°C indique el trabajo mecánico realizado

2. Pan blanco con mantequilla

El Pan blanco con mantequilla (*en algunas regiones del país es conocido coloquialmente por comida de perro, moyete, comida de personas de la vida alegre, etc.*) es una “comida rápida tradicional” que ocasionalmente es consumido por los chavos y chavas estudiantes hondureños (*bueno y público en general*). La mantequilla utilizada en esta exquisita comida tiene un sabor y aroma característico gracias a que contiene muchos ácidos grasos que facilitan su extensibilidad y untuosidad.

Uno de los ácidos grasos que se encuentra en la mantequilla en pocas cantidades es un ácido graso saturado monocarboxílico de cadena abierta con un peso molecular aproximado de 88 g/mol y posee un color claro y olor muy penetrante a rancio. Este compuesto se genera como un producto final de la fermentación de carbohidratos como la lactosa realizada por microorganismos del rumen que se encuentran en la leche. Su concentración en la mantequilla aumenta a medida que esta se va tornando más rancia, lo cual le da su característico olor al combinarse con otros elementos al formar butirina.

En función de sus conocimientos en orgánica y la información dada responda lo siguiente:

- a. Escriba la formula molecular y dibuje la estructura de este ácido graso en particular.

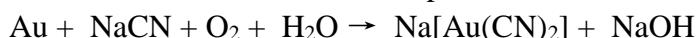
- b. Dibuje y nombre según la IUPAC cada uno de sus estereoisómeros.

- c. Identifique en la molécula los tipos de hibridación y tipos de enlace que posee cada carbono.

3. Minería

En Honduras, la actividad minera comenzó en tiempos de la colonia, hace más de 400 años, pero es durante el Gobierno de la Reforma Liberal de Marco Aurelio Soto cuando se impulsó con mayor intensidad. En la actualidad, una de las empresas líderes de Minería en Honduras es Aura Minerals la cual produce alrededor de 70,000 onzas de oro al año. El proceso de cianuración de oro es la técnica de procesamiento más versátil utilizada para la extracción de oro

- a) Balance la reacción de la cianuración del oro dada por



- b) ¿Cuántos gramos se necesitan para que se produzcan 525 g de dicianoaurato de sodio?

- c) Determina los estados de oxidación para cada uno de los elementos en las moléculas de los reactivo y productos.

- d) De los elementos implicados en la reacción determina en orden ascendente los átomos que tienen mayor radio atómico.

4. Análisis de aguas termales

Un estudiante fue encargado con analizar la concentración y la presencia de algunas especies químicas en una muestra de agua termal. El agua termal se encuentra en muchos lugares de Honduras y es usada de forma comercial en balnearios a lo largo del país asimismo en ella se encuentran especies químicas como: dióxido de carbono, aniones cloruro, cationes calcio y cationes sodio.

- a) Si el estudiante solo quiere hacer un análisis con el fin de descubrir si una especie química está o no en el agua termal, que tipo de pruebas requiere realizar: ¿cuantitativas o cualitativas?

Se requiere cuantificar la concentración de dióxido de carbono en el agua termal. Para esto, el estudiante realizó una gravimetría. Pesó medio litro de una muestra de agua mineral fresca y la masa resultó ser de 512.51 gramos. Después de esto el estudiante dejó el agua termal varios días para que este se desgasificara. La masa del agua termal desgasificada fue de 475.23 gramos. Se asume que después de la desgasificación no queda nada de dióxido de carbono.

- b) ¿Cuánta masa de dióxido de carbono hay en el medio litro de agua termal fresca?

- c) ¿Cuál es la masa molar del dióxido de carbono?

- d) ¿Cuántos mol de dióxido de carbono hay en el medio litro de agua termal fresca?

- e) ¿Cuál es la concentración molar del dióxido de carbono en el agua termal fresca?

- f) Propón otra manera de conocer la concentración de dióxido de carbono mediante una técnica volumétrica.

El estudiante utilizó una técnica para averiguar si hay sodio en el agua termal. Esta técnica se llama ensayo a la llama y consiste en poner una muestra en fuego y ver de qué color se torna el fuego, en el caso del sodio el fuego se pone de color amarillo, cada diferente especie química puede dar un color distinto.

- g) ¿La prueba es adecuada para determinar si hay sodio en la muestra? ¿Explica por qué sí o por qué no?

El estudiante quiso determinar la concentración molar de aniones cloruro en el agua termal, para esto utilizó una gravimetría. Realizó una reacción química en la cual se agrega un exceso de nitrato de plata previamente disuelto en agua a 100mL de la muestra de agua termal y luego se procede a pesar el precipitado que se obtiene.

- h) ¿Cuál es el compuesto que se obtiene en el precipitado?

- i) Escribe la reacción química balanceada para la reacción descrita en el problema anterior.

- j) ¿Cuál es la masa molar del compuesto que se obtuvo en el precipitado?

- k) Si la masa del precipitado fue de 0.2738 gramos, cuantos moles del compuesto del precipitado se obtuvieron.

- l) ¿Cuál es la concentración molar de aniones cloruro en el agua termal?

Tabla Periódica de los Elementos

1 H Hidrógeno 1.008	2 He Helio 4.003
3 Li Litio 6.941	4 Be Berilio 9.012
11 Na Sodio 22.990	12 Mg Magnesio 24.305
19 K Potasio 39.098	20 Ca Calcio 40.078
37 Rb Rubidio 84.468	38 Sr Estroncio 87.62
55 Cs Cesio 132.905	56 Ba Bario 137.328
87 Fr Francio 223.020	88 Ra Radio 226.025
21 Sc Escandio 44.956	22 Ti Titanio 47.867
39 Y Itrio 88.906	40 Zr Zirconio 91.224
41 Nb Niobio 92.906	42 Mo Molibdeno 95.95
72 Hf Hafnio 178.49	73 Ta Tantalo 180.948
74 W Wolframio 183.84	75 Re Rutenio 186.207
76 Os Osmio 190.23	77 Ir Iridio 192.217
78 Pt Platino 195.085	79 Au Oro 196.967
80 Hg Mercurio 200.592	81 Tl Talio 204.383
82 Pb Plomo 207.2	83 Bi Bismuto 208.980
84 Po Polonio [208.982]	85 At Astato 209.987
86 Rn Radón 222.018	87 Uus Ununseptio desconocido
13 B Boro 10.811	14 C Carbono 12.011
15 N Nitrógeno 14.007	16 O Oxígeno 15.999
17 F Flúor 18.998	18 Ne Neón 20.180
13 Al Aluminio 26.982	14 Si Silicio 28.086
15 P Fósforo 30.974	16 S Azufre 32.066
17 Cl Cloro 35.453	18 Ar Argón 39.948
31 Ga Gallo 69.723	32 Ge Germanio 72.631
33 As Arsénico 74.922	34 Se Selénio 78.971
35 Br Bromo 79.904	36 Kr Kriptón 84.798
37 In Indio 114.818	38 Sn Estano 118.711
39 Sb Antimonio 121.760	40 Te Telurio 127.6
41 I Yodo 126.904	42 Xe Xenón 131.294
51 TI Talio [204.383]	52 Pb Plomo [208.980]
53 Bi Bismuto [208.982]	54 Po Polonio [208.982]
55 At Astato [209.987]	56 Rn Radón [222.018]
57 La Lantano 138.905	58 Ce Cerio 140.116
59 Pr Praseodimio 140.908	60 Nd Neodimio 144.243
61 Pm Prometio 144.913	62 Sm Samario 150.36
63 Eu Europio 151.964	64 Gd Gadolinto 157.25
65 Tb Terbio 158.925	66 Dy Disprosio 162.500
67 Ho Holmio 164.930	68 Er Erbio 167.259
69 Tm Tulio 168.934	70 Yb Itarbio 173.055
71 Lu Lutecio 174.967	
89 Ac Actinio 227.028	90 Th Tortio 232.038
91 Pa Protactinio 231.036	92 U Urano 238.029
93 Np Neptunio 237.048	94 Pu Plutonio 244.064
95 Am Americio 243.061	96 Cm Curio 247.070
97 Bk Berkelio 247.070	98 Cf Californio 251.080
99 Es Einstenio [254]	100 Fm Fermio 257.095
101 Md Mendelevio 258.1	102 No Nobelio 259.101
103 Lr Laurencio [262]	

57 La Lantano 138.905	58 Ce Cerio 140.116	59 Pr Praseodimio 140.908	60 Nd Neodimio 144.243	61 Pm Prometio 144.913	62 Sm Samario 150.36	63 Eu Europio 151.964	64 Gd Gadolinto 157.25	65 Tb Terbio 158.925	66 Dy Disprosio 162.500	67 Ho Holmio 164.930	68 Er Erbio 167.259	69 Tm Tulio 168.934	70 Yb Itarbio 173.055	71 Lu Lutecio 174.967
89 Ac Actinio 227.028	90 Th Tortio 232.038	91 Pa Protactinio 231.036	92 U Urano 238.029	93 Np Neptunio 237.048	94 Pu Plutonio 244.064	95 Am Americio 243.061	96 Cm Curio 247.070	97 Bk Berkelio 247.070	98 Cf Californio 251.080	99 Es Einstenio [254]	100 Fm Fermio 257.095	101 Md Mendelevio 258.1	102 No Nobelio 259.101	103 Lr Laurencio [262]