

|      |        |
|------|--------|
| Año  | Número |
| 2022 | 1666   |

Código de alumno

Práctica

Barreño Fabián Gonzalo Alonso

Apellidos y nombres del alumno (letra de imprenta)

*[Firma]*

Firma del alumno

Curso: Química 1

Práctica N°:

1

Horario de práctica:

H-124

Fecha:

12/04/23

Nota

19

Nombre del profesor:

Pilar Montenegro

*[Firma]*  
Firma del jefe de práctica

Nombre y apellido:  
(iniciales)

S-Y-L

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

### PRIMERA PRÁCTICA CALIFICADA SEMESTRE ACADÉMICO 2023-1

Duración: 110 minutos

Elaborada por los profesores del curso

Horarios: A101, H116, H117, H118, H119, H120, H121, H122, H123, H124

#### ADVERTENCIAS:

- Todo dispositivo electrónico (teléfono, tableta, computadora u otro) deberá permanecer apagado durante la evaluación.
- Coloque todo aquello que no sea útiles de uso autorizado durante la evaluación en su mochila, maletín, cartera o similar que deberá tener todas sus propiedades. Déjela en el suelo hasta el final de la práctica. Una vez iniciada esta no podrá abrirla.
- 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. De tener alguna emergencia comuníquelo a su jefe de práctica.
- 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.

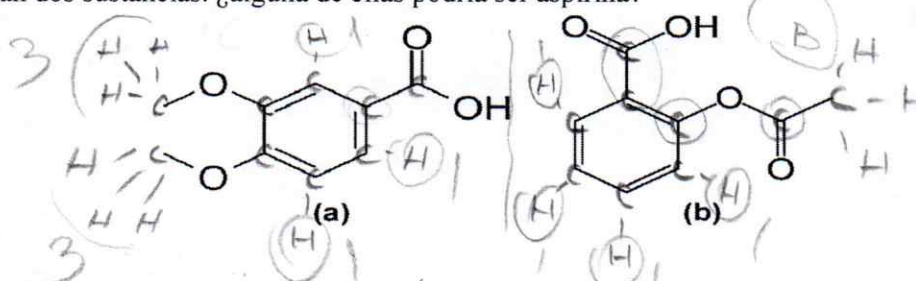
#### INDICACIONES:

- Se puede usar calculadora.
- Está prohibido el préstamo de útiles y el uso de corrector líquido.
- Durante el desarrollo de la prueba, puede hacer consultas a los jefes de práctica y al profesor del curso.
- Todos los datos necesarios se dan al final de este documento. NO DEBE UTILIZAR NINGÚN MATERIAL ADICIONAL AL PROPORCIONADO EN LA PRÁCTICA.
- Muestre siempre el desarrollo empleado en cada apartado.

#### Pregunta 1 (7p)

Desde inicios del 2020, millones de personas se infectaron por el Coronavirus SARS-CoV- 2, y muchos fallecieron en todo el mundo debido a esta infección. Durante la pandemia, se han probado varios medicamentos para mejorar los resultados clínicos en pacientes con SRAS-CoV-2. La dexametasona fue la primera medicación que demostró un beneficio en la mortalidad de forma consistente en pacientes que requerían oxígeno o ventilación mecánica invasiva. La dexametasona (392 g/mol) es un antiinflamatorio también utilizado para el tratamiento de las alergias y otras afecciones. La estructura química de la dexametasona se compone de los elementos C, H, O y F y se sabe que un mol de dexametasona contiene 0,582 lb de carbono, 29 g de hidrógeno, 19 g de flúor y el resto es oxígeno.  $C_{22}H_{29}O_5F_1$

- a. (2 p) Determine la fórmula empírica y molecular de la dexametasona con la información facilitada.
- b. (1,5 p) Unos investigadores han preparado el medicamento *bambametasona*, con las mismas propiedades que la dexametasona. Para saber si es un medicamento nuevo o una copia se analizan 2,85 moles de bambametasona y se obtienen  $4,63 \times 10^{25}$  átomos de H. ¿son ambos medicamentos iguales?
- c. (1 p) Durante la pandemia, y aún en la actualidad, también se ha estudiado usar aspirina para ayudar con el tratamiento de casos graves de Covid-19. Su fórmula molecular es  $C_9H_8O_4$ . Debajo se muestran dos sustancias. ¿alguna de ellas podría ser aspirina?





d. (2,50 p) La triamcinolona ( $C_{21}H_{27}FO_6$ ), es un medicamento usado para ciertas alergias. Es soluble en cloroformo.

d i. (0,5 p) Calcule el % en peso de C en la triamcinolona.

d ii. (2p) Si se calientan 450 g de una solución de triamcinolona con cloroformo que tiene un 35% en masa de triamcinolona se observa que se evaporan 48 g de cloroformo. Determine la concentración de la solución resultante en porcentaje en masa de triamcinolona.

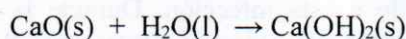
$$\% m = \frac{m_{sro}}{m_{sol}} \times 100\%$$

## Pregunta 2 (7 p)

El cemento, uno de los materiales más utilizados en el planeta, es un polvo de color gris que contiene principalmente arcilla y piedra caliza molidas. El material presenta una toxicidad alta hacia la piel, es decir, puede causar irritación (enrojecimiento de la piel). Es uno de los componentes principales del concreto, y actúa como aglutinante al reaccionar con agua (hidratación del cemento), los otros constituyentes del concreto son arena y piedras. Algunas propiedades importantes del concreto son su gran resistencia a la compresión (soporta mucho peso), pero baja resistencia a la tensión (se quiebra al ser estirado), razón por la cual es complementado con mallas corrugadas de acero. El acero, a su vez, es una aleación constituida principalmente por Fe y C. Uno de los principales problemas durante el fraguado y curado del concreto es la evaporación del agua, la cual puede conllevar a la contracción del material y ocasionar grietas o fisuras.

a. (1,5 p) En el enunciado anterior, identifique: Una mezcla homogénea, una mezcla heterogénea, una propiedad física, una propiedad química, un cambio químico y un cambio físico.

b. (1,5 p) Uno de los cementos más comúnmente utilizados es el producido a base de cal, una de las reacciones más importantes relacionadas a este material es la siguiente:



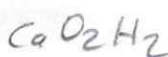
Determine el volumen de agua, en mL, necesario para que reaccionen con 0,25 moles de  $CaO(s)$ .  
(densidad del agua = 1 g/mL)

c. (4 p) El calcio tiene numerosos isótopos, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

| Isótopo            | $^{40}Ca$ | $^{42}Ca$ | $^{43}Ca$ | $^{44}Ca$ | $^{46}Ca$ | $^{48}Ca$ |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Masa atómica (uma) | 39,965    | 41,959    | 42,959    | 43,956    | 45,954    | 47,953    |
| Abundancia (%)     | 96,942    | 0,647     | 0,135     | X         | 0,004     | Y         |

c-i (1,75 p) Determine las abundancias de los isótopos  $^{44}Ca$  y  $^{48}Ca$ .

c-ii. (2,25 p) Determine el número de átomos de  $^{42}Ca$  presentes en el hidróxido de calcio  $Ca(OH)_2$  generado, si se sabe que en el mismo proceso se consumieron 13,85 g de  $H_2O(l)$ .



1 - Cu - 1  
2 - S - 2  
4 - H - 4  
8 - O - 8 ✓

### Pregunta 3 (6 p)

El sulfato de cobre se usa en la acuicultura debido a que inhibe el crecimiento de patógenos en semillas. No obstante, un estudio mencionó que la exposición a una solución de  $\text{CuSO}_4$  podría inhibir significativamente el crecimiento celular y la capacidad fotosintética de las algas marinas. La empresa "ABC chemistry", produce  $\text{CuSO}_4$  mediante la reacción de Cu con ácido sulfúrico, tal como se describe en la siguiente reacción (no balanceada):



- (2,25 p) La empresa "ABC chemistry" usó 4,87 L de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (densidad 1,83 g/cm<sup>3</sup>) para reaccionarlo con una determinada masa de cobre. Determine, mediante los cálculos adecuados, la cantidad de moles de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  usados y la masa necesaria de Cu (en kg) que se hizo reaccionar.
- (2 p) De acuerdo a los estándares de calidad ambiental (ECA) establecidos por un organismo nacional, el límite máximo permisible de la emisión de  $\text{SO}_2$  a nivel industrial es de 22000 moles por mes. Determine si dicha empresa estará cumpliendo con las normas establecidas si diariamente emplea 45 kg de Cu para la producción de  $\text{CuSO}_4$ .
- (1,75p) Los compuestos de cobre con isótopos radiactivos se usan para detectar enfermedades. Específicamente se usa el isótopo de Cobre-64, aunque también es efectivo el del de fluor-18. El compuesto  $\text{CuF}_2$  preparado con esos isótopos exclusivamente tiene los iones mostrados en la tabla de debajo. Complete la misma y determine cuántos neutrones provenientes del cobre hay en un mol de  $\text{CuF}_2$ .

| Isótopo                    | n° de protones | n° de neutrones | n° de electrones |
|----------------------------|----------------|-----------------|------------------|
| $^{64}_{29}\text{Cu}^{+2}$ |                |                 |                  |
| $^{18}_9\text{F}^-$        |                |                 |                  |

1 mol  $\text{CuF}_2 \rightarrow$  neutro Cu

Datos:

1 mL = 1 cm<sup>3</sup> 1 lb = 453,6 g  $N_A = 1 \text{ mol} = 6,022 \times 10^{23}$  1 mes = 30 días en promedio

| Elemento                    | H | C  | O  | F  | Cu   | S  | Ca    |
|-----------------------------|---|----|----|----|------|----|-------|
| Masa atómica promedio (uma) | 1 | 12 | 16 | 19 | 63,5 | 32 | 40,08 |
| Z                           | 1 | 6  | 8  | 9  | 29   | 16 | 20    |

Lima, 12 de abril de 2023



# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

$$0,582 \text{ lb} \times \frac{453,6 \text{ g}}{1 \text{ lb}}$$

$$= 264 \text{ g C}$$

1 mol DEXA.

$$= \bar{M} = 392 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

DEXA

FM:



$$392 = 22(12) + 29(1) + 1(19) + 16(x)$$

$$392 = 312 + 16(x)$$

$$80 = 16(x)$$

$$x = 5$$

a)  $\bar{M} = 392 \text{ g/mol}$   
DEXAMETASONA

1 mol de DEXAMETASONA :

$$- 0,582 \text{ lb C} \times \frac{453,6 \text{ g}}{1 \text{ lb}} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} = 21,9 \approx 22$$

$$= 22 \text{ mol C}$$

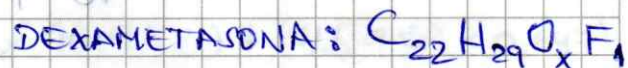
$$- 29 \text{ g H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1 \text{ g H}} = 29 \text{ mol H}$$

$$- 19 \text{ g F} \times \frac{1 \text{ mol F}}{19 \text{ g F}} = 1 \text{ mol F}$$

$$- \text{O} = (x)$$

Todos estos datos, ~~son~~ es de la fórmula molecular.

$$\bar{M} = 392 \text{ g/mol}$$



$$\Rightarrow 392 = 22(12) + 29(1) + x(16) + 1(19)$$

$$392 = 312 + 16(x)$$

$$80 = 16(x)$$

$$5 = x$$

FM:  $\text{C}_{22}\text{H}_{29}\text{O}_5\text{F}_1$ , al no poder simplificar la fórmula molecular es igual a la fórmula empírica.

$$\text{FM} = \text{FE} \Rightarrow \text{C}_{22}\text{H}_{29}\text{O}_5\text{F}_1$$

b) 2,85 moles tambo metasona  $\rightarrow 4,63 \times 10^{25}$  átomos H

pasar a 1 mol :

$$4,63 \times 10^{25} \text{ átomos H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{6,022 \times 10^{23} \text{ átomos H}} = 76,88 \text{ mol H}$$



# Presente aquí su trabajo

$\Rightarrow 2,85 \text{ moles} \longrightarrow 76,88 \text{ mol H}$   
bambametasona

• pasar a 1 mol %

1 mol  
bambametasona  $\longrightarrow 26,9 \approx 27 \text{ mol H}$

~~No~~ No, son iguales porque el medicamento bambametasona tiene 27 mol H y la dexametasona tiene 29 mol H.

29 mol H  $\neq$  27 mol H  
dexametasona bambametasona

c) FM:  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$   
aspirina

Compuesto A:  $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_4$

Compuesto B:  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$

En consecuencia, el compuesto A no es aspirina debido a que, no tiene el mismo número de mol del hidrógeno, pero, el compuesto B se cumple ya que tiene la misma relación de moles que de la aspirina

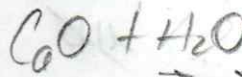
Compuesto B:  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4 = \text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$   
ASPIRINA

d) FM: Triamcinolona  $\Rightarrow \text{C}_{21}\text{H}_{27}\text{FO}_6$

di)  $\% \text{C} = \frac{21(12\text{gC})}{394\text{gC}_{21}\text{H}_{27}\text{FO}_6} \times 100 = 63,95\% \text{C}$

$\Rightarrow$  continúa en la pág (6)

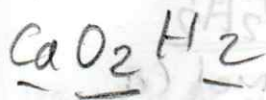
Zona exclusiva para cálculos y desarrollo (borrador)





# Presente aquí su trabajo

Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)



BALANCEADA

DADA - mol  
DADA

- mol - g  
DEJADA DEJADA

2)



$$0,25 \text{ moles CaO (s)} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mL H}_2\text{O}}{1 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$= 4,5 \text{ mL H}_2\text{O}$$

c)



$$(1) \dots 96,942 + 0,647 + 0,135 + x + 0,004 + y = 100$$

$$x + y = 2,272 \dots (1)$$

(2)

$$40,08 \text{ uma} = (39,965 \times 96,942) + (41,959 \times 0,647) + (42,959 \times 0,135) + (43,956 \times (x)) + (45,954 \times 0,004) + 47,953 \cdot (y)$$

$$100$$

$$4008 = 3907,42 + 43,956 \cdot (x) + 47,953(y)$$

$$100,58 = 43,956(x) + 47,953(y)$$

$$\Rightarrow 43,956(x) + 47,953(y) = 100,58$$

$$(-43,956)(x) + (-43,956)(y) = (-43,956)(2,272)$$

$$3,997(y) = 0,712$$

$$y = 0,178\%$$

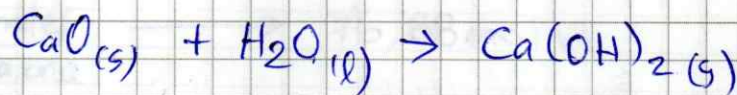
$$(1) x + (0,178) = 2,272$$

$$x = 2,094\%$$



# Presente aquí su trabajo

CPE)



$$13,85 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol Ca(OH)}_2}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{1 \text{ mol Ca(OH)}_2} \\ \times \frac{0,647 \text{ mol } ^{42}\text{Ca}}{100 \text{ mol Ca}} \times \frac{6,022 \times 10^{23} \text{ átomos } ^{42}\text{Ca}}{1 \text{ mol } ^{42}\text{Ca}} \\ = 2,9979 \times 10^{21} \text{ átomos } ^{42}\text{Ca}$$

- a) - mezcla homogénea: cemento  
- mezcla heterogénea: Concreto  
- propiedad física: evaporación  
- propiedad química: toxicidad  
- cambio físico: ~~destrucción~~ piedra caliza molida  
- cambio químico: ~~destrucción~~ baja resistencia a la tensión

3)



a) 487 L de  $\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow \rho = 1,83 \text{ g/cm}^3$

~~$\Rightarrow 487 \text{ L H}_2\text{SO}_4 \times$~~

$\Rightarrow \rho = 1,83 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{1 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mL}}{10^{-3} \text{ L}} = 1830 \text{ g/L}$

$\Rightarrow 487 \text{ L H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1830 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}$

$\times \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{63,5 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{1 \text{ Kg Cu}}{10^3 \text{ g Cu}} = 288,73 \text{ Kg Cu}$

$\Rightarrow 487 \text{ L H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1830 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L H}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}$

$= 9093,97 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$

Zona exclusiva para cálculos y desarrollo (borrador)

$$\frac{0,647}{100} \times \frac{1}{100} \times 100 \text{ mol Ca}$$



Zona exclusiva para  
cálculos y desarrollos  
(borrador)

# Presente aquí su trabajo

$$45.10^3 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{63,5 \text{ g Cu}} \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{1 \text{ mol Cu}}$$

$$= \frac{1 \text{ mol CuF}_2 \times 1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol CuF}_2} \times \frac{6,022 \times 10^{23} \text{ átomos Cu}}{1 \text{ mol Cu}}$$

$$\times \frac{35 \text{ n}^\circ}{1 \text{ átomo Cu}}$$

b)  $\text{SO}_2 \text{ máx.} = 22000 \text{ moles / mes}$

$$\Rightarrow 45.10^3 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{63,5 \text{ g Cu}} \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{1 \text{ mol Cu}}$$

$$= 708,66 \text{ moles SO}_2 \text{ mes}$$

∴ Por lo tanto, cumple lo establecido

$$\frac{708,66 \text{ moles SO}_2}{\text{mes}} < \frac{22000 \text{ moles SO}_2}{\text{mes}}, \text{ si cumple con la emisión de SO}_2$$

c)

| Isotopo                    | n° Protones | n° neutrones | n° e <sup>-</sup> |
|----------------------------|-------------|--------------|-------------------|
| $^{64}_{29}\text{Cu}^{+2}$ | 29          | 35           | 27                |
| $^{18}_9\text{F}^{-1}$     | 9           | 9            | 10                |

$$1 \text{ mol CuF}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol CuF}_2} \times \frac{6,022 \times 10^{23} \text{ átomos Cu}}{1 \text{ mol Cu}}$$

$$\times \frac{35 \text{ neutrones}}{1 \text{ átomo Cu}} = 2,1077 \times 10^{25} \text{ neutrones Cu}$$



# Presente aquí su trabajo

dice)

450g sol.

$\Rightarrow 48g \text{ cloroformo} \times \frac{35}{100}$

$\frac{35}{100} \times 450g = 157.5g$

0.5 / 2.0

Zona exclusiva para cálculos y desarrollo (borrador)

$35 = \frac{m + 0}{- sol}$

1dii. La concentración será %masa =  $\frac{\text{masa triamcinolona}}{\text{masa solución}} \times 100$

La masa de la triam es constante y se obtiene del porcentaje inicial: 157,5 g triam. En la nueva solución se ha evaporado un componente, así que la nueva masa es menor =  $(450 - 48) = 402 \text{ g}$   
Con esos datos sustituyen arriba y obtienen el % de triamcinolona nuevo = 39,18% o 39,18% m/m