

# QUÍMICA GENERAL I (1110)

## GUIA PARA PREPAR EL EXAMEN EXTRAORDINARIO

- **Propiedades de los materiales:**

Se espera que el alumno:

1. Identifique y diferencie las propiedades cualitativas, cuantitativas, intensivas y extensivas de los materiales.
2. Con base en las propiedades de los materiales pueda reconocer los métodos de separación que permiten separarlos y/o purificarlos.
3. Empleando el modelo cinético-molecular pueda identificar y/o generar representaciones de los materiales homogéneos y/o heterogéneos, así como los distintos estados de agregación.

- **Propiedades de los elementos químicos:**

Se espera que el alumno:

1. Esté familiarizado con los antecedentes históricos de la tabla periódica moderna (propuestas de Döbereiner, Newlands, Mendeléiev)
2. Reconozca, identifique y calcule el número de partículas subatómicas (protones, neutrones y electrones) presentes en núclidos específicos.
3. Pueda utilizar las tendencias periódicas de las propiedades atómicas en la predicción comparativa de propiedades tales como el potencial de ionización, la afinidad electrónica, el tamaño y la electronegatividad.
4. Identifique el número de electrones de valencia en los átomos de un elemento y relacione éstos con los estados de oxidación esperados en los átomos de los elementos representativos.

- **Modelos de enlace químico:**

Se espera que el alumno:

1. Reconozca los cambios energéticos que ocurren durante la formación y ruptura de enlaces.
2. Reconozca en la temperatura de transición de fase (p. de fusión y/o ebullición) como un parámetro de la magnitud de las interacciones presentes en las sustancias, lo que permite diferenciar a las sustancias reticulares de las moleculares.
3. Pueda identificar las propiedades que permiten clasificar a las sustancias como iónicas, covalentes o metálicas.

4. Será capaz de proponer las estructuras de Lewis que describen correctamente a algunas sustancias sencillas (compuestos binarios, sulfatos, fosfatos, etc.).
5. Con base en las representaciones de Lewis pueda reconocer la presencia de enlaces polares en una molécula y su relación con la polaridad resultante en ella.
6. Reconozca e identifique los distintos tipos de interacciones intermoleculares presentes en las sustancias o en las mezclas de ellas.

- **Nomenclatura de sustancias simples:**

Se espera que el alumno:

1. Conozca la nomenclatura trivial y sistemática (IUPAC) que se emplea en compuestos binarios y en compuestos derivados de oxoaniones.
2. A partir del nombre de una sustancia sea capaz de escribir correctamente su fórmula.
3. Nombrar correctamente una sustancia a partir de su fórmula.

- **Reacciones Químicas:**

Se espera que el alumno:

1. Identifique y clasifique ecuaciones químicas de acuerdo con la naturaleza de los cambios que representan:
  - Reacciones de óxido-reducción
  - Reacciones ácido-base
  - Reacciones de formación
  - Reacciones de síntesis o descomposición
  - Reacciones endotérmicas o exotérmicas
  - Reacciones de precipitación
  - Reacciones de sustitución simple o doble
  - Reacciones de combustión
2. Calcule los coeficientes estequiométricos asociados a las fórmulas de las sustancias en una ecuación química tal que permitan balancearla correctamente.
3. En una ecuación redox identifique a las sustancias que actúan como agentes oxidantes o reductores y determine el número de electrones que estas sustancias intercambian.

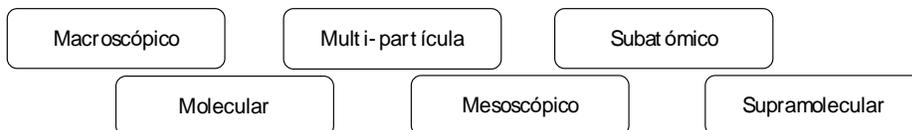
- **Estequiometría:**

Se espera que el alumno:

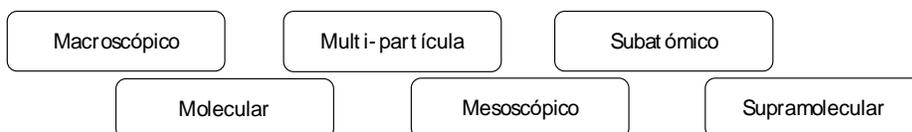
1. Esté familiarizado con algunos de los antecedentes históricos más relevantes de la química tales como:
  - La contribución de Antoine de Lavoisier y el Principio de conservación de la masa
  - Las leyes ponderales (L. Proust y J. Dalton)
  - Ley de los volúmenes de combinación
  - Hipótesis de Avogadro
  - Ley del gas ideal
2. Identifique, reconozca y efectúe cálculos utilizando al Mol como la unidad de la cantidad de sustancia.
3. Relación entre el mol y el número de Avogadro.
4. Calcule la fórmula empírica (fórmula mínima) de una sustancia a partir de la composición porcentual, (en masa), de los elementos químicos que esta contiene.
5. Utilice la información contenida en las ecuaciones químicas balanceadas para interrelacionar la masa y la cantidad de sustancia de las especies involucradas.
6. Utilice la ecuación del gas ideal en el cálculo de procesos y/o reacciones químicas que involucren sustancias en fase gas.
7. Utilice unidades de concentración tales como % m/m, %V/V y mol/L (concentración molar) y la proporción masa de soluto/volumen de mezcla (%m/v) en el cálculo del contenido de una sustancia en una mezcla así como en el cálculo de la preparación de mezclas empleando estas unidades.

## Ejercicios que ilustran algunos de los rubros de la guía:

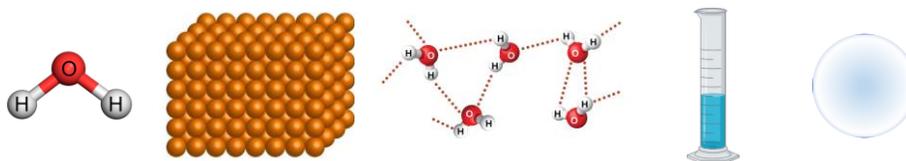
- Define brevemente los términos de *ciencia, química y materia*.
- Coloca las etapas del método científico en el orden correcto.



- Ordena de manera creciente las escalas en las que se estudia la química.



- Relaciona las siguientes representaciones con la escala ordenada que construiste en la pregunta anterior. (no hay representación para la escala mesoscópica).



- Los primeros átomos de seaborgio (Sg) se identificaron en 1974. El isótopo de más larga vida de Sg tiene un número de masa de 266. ¿Cuántos protones, electrones y neutrones hay en un núclido de <sup>266</sup>Sg?
- El plomo, Pb, consta de cuatro isótopos naturales cuyas masas son 204, 206, 207 y 208 u.m.a. Las abundancias relativas de estos cuatro isótopos son 1.4 %, 24.1 %, 22.1 % y 52.4%, respectivamente. Calcula la masa atómica promedio del plomo. Compara tu resultado con la masa atómica que aparece en la Tabla Periódica.
- Un ion monoatómico tiene una carga de +2. El núcleo del átomo del que se deriva tiene masa de 55 u.m.a. Si el número de neutrones en el núcleo es 1.2 veces el número de protones, ¿cuál es el nombre y símbolo del elemento?
- A la imagen de Döbereiner, determina la masa del selenio, Se, a partir de las masas de azufre, S, y Telurio, Te.
- ¿Por qué el cilindro de Chancourtois, pese a constituir un avance significativo en el ordenamiento de los elementos químicos, fue desestimado?

- Mendeléyev ordena los elementos químicos conocidos según su masa atómica, pero realiza dos grandes innovaciones, ¿cuáles?
- Completa la oración con la opción correcta.

La Tabla Periódica es el ordenamiento de los átomos de los elementos químicos de acuerdo con su \_\_\_\_\_ creciente.

- a) masa atómica    b) número atómico    c) volumen atómico    d) radio atómico

- ¿Cuál es la concentración resultante (%m/m) si a 50 mL de ácido (al 35%,  $\rho = 1.4 \text{ Kg/L}$ ) le agregas 250 mL de agua? (considera que la densidad del agua es de 1g/mL)

**R = 7.65 %**

- ¿Cuántos átomos de hidrógeno están contenidos en 25g de metano ( $\text{CH}_4$ )?

**$3.7 \times 10^{24}$  átomos de H**

- Si preparas una mezcla que contiene 60 mL de etanol, 25 mL de agua, 30 mL de éter y 15 mL de tetracloruro de carbono, ¿Cuál es la composición del etanol en esta mezcla (%m/m)? (densidades: etanol: 0.76 g/mL, agua 1.0 g/mL, éter 0.71 g/mL, tetracloruro de carbono 1.58 g/mL)

**R : 39.4 %**

- Clasifica como verdadera o falsa cada una de las siguientes afirmaciones

- ( ) El enlace iónico es más fuerte que el enlace covalente.
- ( ) En general todos los compuestos iónicos son sólidos a temperatura ambiente
- ( ) Los compuestos iónicos son siempre solubles en agua.
- ( ) Si una sustancia tiene alto punto de fusión seguro es iónica
- ( ) Una sustancia cristalina que tiene alto punto de fusión y que se disuelve en agua y en esas condiciones conduce la corriente, debe ser iónica.

**R : F, V, F, F, V**

- ¿Cuál de las siguientes disoluciones presenta la mayor concentración de  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  (342.15 g/mol)?

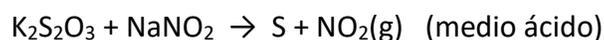
- a) una disolución cuya concentración es de 0.02 Mol /L
- b) La que se obtiene de disolver 12g de esta sal en 2L
- c) La que contiene 0.001 mol de iones  $\text{Al}^{3+}$  en 25 mL de disolución
- d) La que contiene 0.0002 mol de iones  $\text{SO}_4^{2-}$  en 3 mL de disolución

**R : (d)**

- Da nombre o en su caso escribe la fórmula de las siguientes sustancias. (En el caso de los cationes emplea las terminaciones -ico y -oso cuando sea posible)

Nombre	Fórmula	Nombre	Fórmula
Clorato mercuríco			$\text{Cu}(\text{HS})_2$
	$\text{Cu}(\text{HSO}_3)_2$	Nitruro Manganoso	
Peróxido de amonio			$\text{Na}_2\text{O}_2$
	$\text{Pb}(\text{NO}_2)_4$	Cromato de aluminio	
	$\text{H}_3\text{PO}_3$		$\text{HF}$
Bisulfuro de amonio		Ácido nitroso	
	$\text{CaHAsO}_4$	Hipobromito cúprico	
Carbonato férrico			$\text{Fe}(\text{MnO}_4)_3$

- Completa y balancea la siguiente reacción, en medio ácido. **Indica la reacción de oxidación, la de reducción, así como la especie oxidante y la especie reductora.**



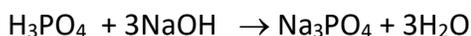
Semi-reacción de oxidación: \_\_\_\_\_

Semi-reacción de reducción: \_\_\_\_\_

Oxidante: \_\_\_\_\_ Reductor \_\_\_\_\_

Reacción Balanceada:

- Considera la siguiente ecuación:



¿Cuántos mililitros de una disolución de sosa (al 20% m/m), cuya densidad es de 1.25 g/mL, se requieren para reaccionar con 175 g de ácido fosfórico al 75 % (m/m) ?

**R: 642 mL**

- De acuerdo a la siguiente ecuación química ¿Cuántos litros de cloro gas (en condiciones NTP), podrías obtener a partir de 35 ml de HCl al 20% cuya densidad es de 1.08 Kg/L? (R = 0.082L atm mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>)



**R : 1.81 L**

- Calcula la fórmula mínima de la sustancia que presenta la siguiente composición:

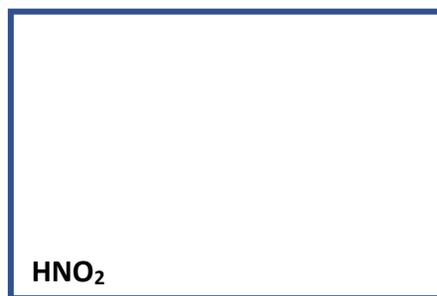
**% C: 36.36, % H: 6.1, % N: 21.2 %O: 36.32**

**R : C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>N<sub>2</sub>**

- Con base en el estado de oxidación observado para cada uno de los siguientes elementos representativos, menciona la familia periódica a la que pertenece y clasifícalo como metal o no metal.

Elemento	Edo. de Oxidación	Familia	¿ metal o no metal ?
Q	0, +2		
R	-2, 0, +2, +4, +6		
T	0, +2, +4, +6		
X	-3, -1, 0, +1, +3, +5		
Y	-1, 0		
Z	0, +1		

Escribe las estructuras de Lewis para el NaHSO<sub>3</sub> y HNO<sub>2</sub>



- Completa la siguiente tabla:

Símbolo	${}^{76}_{\text{As}}{}^{3+}$		
No. Atómico			
No de masa		125	87
No de neutrones			49
No protones			
No de electrones Totales (en este ion)			36
e- totales (cuando es neutro)		52	
Carga del ión		+4	
¿Metal o no metal?			

- Para cada una de las siguientes sustancias o mezclas indica las interacciones intermoleculares que se espera estén presentes en ellas:
  - $(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2\text{O}$  (l) (éter etílico)
  - $\text{I}_2$ (s) (yodo sólido)
  - $\text{O}_2$ - $\text{H}_2\text{O}$  (Oxígeno disuelto en agua)
  - $\text{C}_6\text{H}_{14}$ - $\text{CH}_3\text{OH}$  (mezcla hexano-metanol)

- La urea  $[(\text{NH}_2)_2\text{CO}]$  se utiliza, entre otras cosas, como fertilizante. Calcule el número de átomos de N, C, O y H en  $1.68 \times 10^4$  g de urea.

**R: N=3.37x10<sup>26</sup> átomos de N, H=6.72x10<sup>26</sup> átomos de H, 1.68x10<sup>26</sup> átomos de C, 1.68x10<sup>26</sup> átomos de O.**

- El blanqueador comercial se fabrica empleando hipoclorito de sodio (NaClO). El producto comercial contiene hipoclorito de sodio al 6% m/m. Si la densidad del blanqueador es de 1.2 g/mL, ¿cuántos litros de blanqueador pueden producirse con 1.5 toneladas de hipoclorito de sodio?

**R= 20833.3 L de blanqueador**

- Las feromonas son un tipo especial de compuestos secretadas por las hembras de muchas especies de insectos con el fin de atraer a los machos para aparearse. Una feromona tiene la fórmula molecular  $\text{C}_{19}\text{H}_{38}\text{O}$ . Normalmente, la cantidad de esta feromona secretada por un insecto hembra es de alrededor de  $1.0 \times 10^{-12}$  g. ¿Cuántas moléculas hay en esta cantidad?

**R= 2.13x10<sup>9</sup> moléculas de feromona.**

- Si una disolución que contiene 0.1 M de  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , 0.5 M de  $\text{NiSO}_4$  y 0.3 M de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  se evapora por completo dejando únicamente los sólidos, ¿Cuál es la composición porcentual en masa de cada una de estas sales en el sólido resultante?

**R=  $\text{K}_2\text{SO}_4=12.95\%$ ,  $\text{NiSO}_4= 57.55\%$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4= 29.48\%$**

- El ácido clorhídrico concentrado es una disolución al 36% m/m cuya densidad es aproximadamente 1.16 kg/L ¿cuál es la concentración molar de esta sustancia?

**R= 11.44 M**

- Respecto al siguiente grupo de ecuaciones químicas, escoja la/s opción/es correcta/s

- $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$
- $2\text{KI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{KNO}_3 + \text{PbI}_2$
- $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
- $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
- $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

- 1) 1 y 3 corresponden respectivamente a una reacción de redox y una de síntesis
- 2) 2 y 4 corresponden respectivamente a una reacción de combustión y una de síntesis
- 3) 1 corresponde a una reacción ácido/base
- 4) 4 y 5 corresponden respectivamente a una reacción de descomposición y una de combustión
- 5) 3 y 5 corresponden respectivamente a una reacción de descomposición y una precipitación

**R= 1 y 4.**

- ¿Cuál es el elemento con mayor afinidad electrónica y por qué?

1. El flúor, porque tiene un tamaño y ubicación perfectos en la tabla periódica, lo que se traduce en más energía absorbida a la hora de formar un ion negativo y por ende una mayor afinidad electrónica.
2. El flúor, porque la baja repulsión electrónica otorgada por el menor tamaño de su radio atómico permite que atraiga con mucha fuerza los electrones de un enlace.
3. El francio, por que su ubicación en la tabla periódica así lo designa.
4. El cloro, porque su tamaño genera menor repulsión electrónica, lo que se traduce en más energía liberada a la hora de formar un ion negativo y por ende una mayor afinidad electrónica.
5. El cloro, porque al tener menor tamaño puede albergar de manera más efectiva más electrones.

**R= 4.**

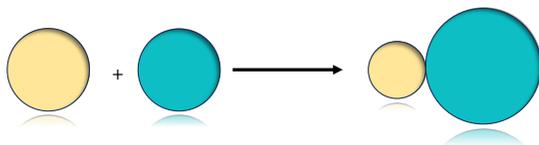
- Al exponerse a la flama una sal de un metal representativo hace que se torne de color carmesí, por lo que se utiliza en pirotecnia. Si el catión divalente de dicho metal tiene la misma cantidad de electrones que el criptón, determina el periodo y el grupo en el que se encuentra dicho metal.
- Dibuja con símbolos de puntos de Lewis, los electrones de valencia de los siguientes átomos de elementos representativos.

H	Ca	F	Ar	Se
O	N	Ga	Sn	Cs

- Completa el siguiente esquema de la Tabla Periódica con las tendencias de las propiedades periódicas vistas en clase (energía de ionización, afinidad electrónica, radio atómico, electronegatividad y carácter metálico).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	□																	□
2	□	□											□	□	□	□	□	□
3	□	□											□	□	□	□	□	□
4	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
5	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
6	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
7	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

- ¿Cuál de las siguientes moléculas diatómicas tiene mayor polaridad?
  - NO
  - CeN
  - GdN
- Considera la reacción química representada por las siguientes esferas: ¿qué esfera representa un metal y cuál un no metal?



- Calcula la electronegatividad de Mulliken para el átomo de carbono de acuerdo con sus valores de energía de ionización y afinidad electrónica y compáralo con el valor de electronegatividad de Pauling (E.I. = 1086.5 kJ/mol y A.E. = 153.9 kJ/mol). Utiliza la siguiente ecuación.

$$\chi_p = \frac{(E.I.+A.E.)/2}{252.4}$$

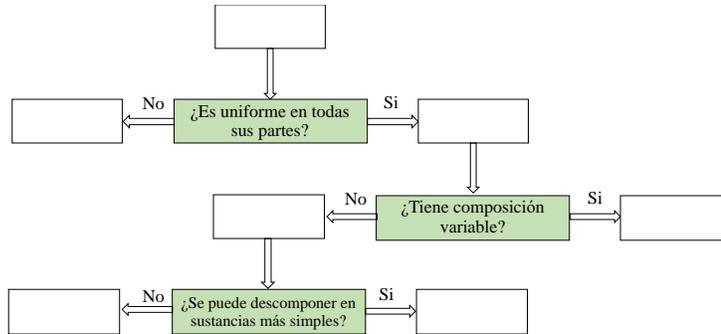
- Una lámina de oro tiene un área total de 25.0 cm<sup>2</sup> y una masa de 338.75 g. ¿Cuál es el grosor del papel en milímetros? ( $r_{Au} = 19.32 \text{ g/cm}^3$ ).
- Se define una nueva escala de temperatura en la que el punto de fusión del etanol y su punto de ebullición (-117.3 °C y 78.3 °C, respectivamente) se toman como 0 °S y 100 °S (°S es el símbolo de la nueva escala de temperatura). ¿Qué lectura daría este termómetro a 25 °C?
- Completa los siguientes enunciados con las palabras que se te presentan a continuación.
  - Si disminuye el volumen de un gas mientras se mantiene constante la temperatura, las partículas chocan con \_\_\_\_\_ frecuencia contra las paredes del recipiente que las contiene, \_\_\_\_\_ la presión sobre las paredes del recipiente.
  - Si se enfría un gas manteniendo constante el volumen, la energía cinética media de las partículas \_\_\_\_\_ y las partículas del gas chocarán con \_\_\_\_\_ intensidad contra las paredes del recipiente, \_\_\_\_\_ la presión.
  - Un aumento en la temperatura provoca un(a) \_\_\_\_\_ de las fuerzas de cohesión al \_\_\_\_\_ la energía media de las partículas.

Palabras: mayor, menor, disminuye, aumenta, disminución, aumento, aumentando, disminuyendo, aumentar, disminuir.

- En un intento por caracterizar una sustancia, un químico hace las siguientes observaciones. La sustancia es un metal lustroso color blanco plateado que se funde a 649°C y hierve a 1105°C; su densidad a 20°C es de 1.738 g/cm<sup>3</sup>. La sustancia arde en aire produciendo una luz blanca intensa, y reacciona con cloro para producir un sólido blanco quebradizo. La sustancia se puede golpear hasta convertirla en láminas delgadas o estirarse para formar

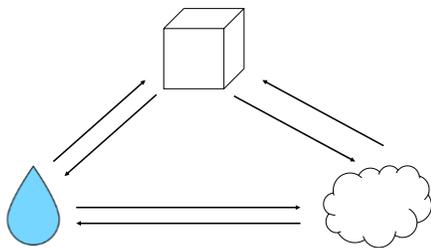
alambres. Además, es buena conductora de la electricidad. ¿Cuáles de estas características son propiedades físicas y cuáles químicas?

- Completa el siguiente esquema con las palabras que se te presentan.



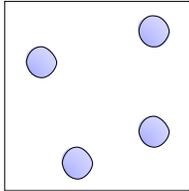
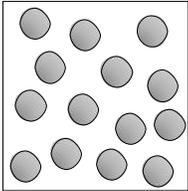
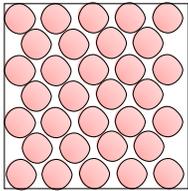
Palabras: Mezcla homogénea, Mezcla heterogénea, Sustancia, Disolución, Materia, Elemento, Compuesto.

- Se mezclan dos líquidos, A y B para formar una mezcla homogénea. Las densidades de los líquidos son  $2.0514 \text{ g/mL}$  para A y  $2.6678 \text{ g/mL}$  para B. Cuando se deja caer un pequeño objeto dentro de la mezcla, se descubre que éste queda suspendido en el líquido, es decir, que ni flota, ni se hunde. Si la mezcla se compone de 41.37 % de A y 58.63 % de B, en volumen, ¿cuál es la densidad del objeto suspendido?
- Completa el siguiente esquema.



- Clasifica cada uno de los siguientes procesos como físicos o químicos:
  - Corrosión de aluminio metálico
  - Fundición de hielo
  - Pulverización de una aspirina
  - Digestión de un caramelo
  - Explosión de nitroglicerina

- Completa la siguiente tabla con los términos que se presentan.

Gas	Líquido	Sólido
		

- Sin forma ni volumen definido
- Compresibles
- Sistemas desordenados en el que las partículas interactúan
- Las partículas se mueven libremente
- Se pueden comprimir y expandir con facilidad

- Arreglos muy ordenados y cohesionados
- Adoptan la forma del recipiente que los contiene
- Sus partículas están muy separadas
- Forma y volumen definido
- Partículas relativamente juntas

- Volumen definido
- Incompresibles
- Partículas muy juntas
- Sistemas desordenados y sin cohesión
- Las partículas ocupan un lugar fijo en el espacio

- Relaciona cada técnica de separación con el ejemplo de mezcla que podría separarse utilizando esa técnica.

Técnica de separación	Ejemplo de mezcla
Decantación	pigmentos de una hoja
Filtración	agua y etanol
Destilación	limaduras de hierro y arena
Cromatografía	arena y sal

Separación magnética	aceite y agua
----------------------	---------------

- Relaciona cada técnica de separación con su descripción correspondiente.

Técnica	Descripción
Decantación	separa sólidos no solubles en líquidos mediante el paso de la mezcla por un filtro.
Filtración	separa sólidos disueltos al formar cristales cuando se evapora el disolvente.
Centrifugación	separa líquidos inmiscibles al verter el componente superior dejando el inferior.
Destilación	separa componentes basándose en su densidad mediante la rotación a alta velocidad.
Cristalización	separa componentes basándose en sus diferentes puntos de ebullición

- Relaciona cada tipo de mezcla con el método de separación más adecuado.

Tipo de mezcla	Técnica de separación
Mezcla de sólidos de diferentes tamaños.	Separación magnética
Mezcla de sólidos con líquidos.	Tamizado
Mezcla de líquidos inmiscibles.	Destilación
Mezcla de sólidos con propiedades magnéticas.	Decantación
Mezcla homogénea de líquidos.	Filtración

- Relaciona cada proceso de separación con el fundamento científico (propiedad fisicoquímica).

Técnica de separación	Propiedad fisicoquímica
Filtración	diferencia en solubilidad de los componentes.
Destilación	diferencia en tamaño de las partículas.

Decantación	diferencia en densidad de los líquidos.
Cristalización	diferencia en puntos de ebullición de los líquidos.
Centrifugación	diferencia en tamaño de las partículas suspendidas y la fuerza centrífuga.

- Relaciona cada método de separación con la aplicación industrial correspondiente.

Técnica de separación	Propiedad fisicoquímica
Electrolisis	Producción de sal mediante la evaporación de agua salada.
Decantación	Separación del cobre puro de sus minerales.
Cromatografía	Refinamiento del petróleo en fracciones como gasolina y queroseno.
Destilación fraccionada	Purificación de compuestos en la industria farmacéutica.
Evaporación	Separación de líquidos inmiscibles en la industria alimentaria (ej. aceite y agua).

- El reciclaje de residuos sólidos urbanos es una práctica clave en la gestión de desechos y la conservación del medio ambiente, en la que se emplean al mismo tiempo la separación por flotación, la separación magnética y la separación manual o mecánica. Con esta información, relaciona las columnas.
  - pañales
  - plásticos
  - metales ferrosos
  - equipos electrodomésticos
  - separación manual
  - separación magnética
  - separación por flotación
- El petróleo crudo es una mezcla compleja de hidrocarburos. En la industria petroquímica, es esencial separar estos componentes para obtener productos como gasolina, queroseno y diésel. Investiga el estado de agregación y la densidad de estas tres sustancias, selecciona

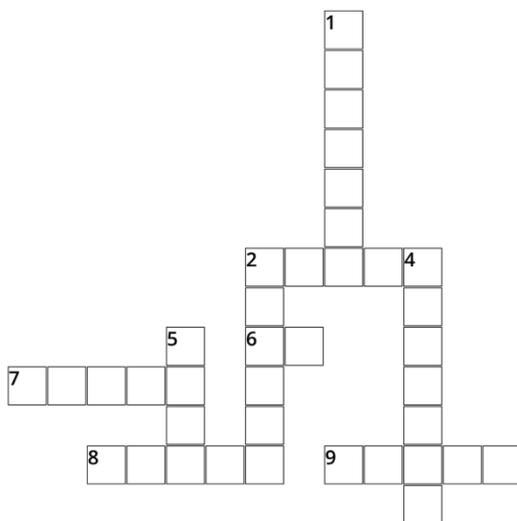
un método de separación, y explica en qué orden se separaría una mezcla de gasolina, queroseno y diésel.

- En la industria de la perfumería, es importante separar y concentrar los componentes volátiles para obtener fragancias puras y estables. Investiga las diferencias entre la destilación al vacío y la destilación a presión atmosférica. ¿Cuál crees que sea más adecuada para separar los componentes volátiles de una fragancia?

- ¿Cómo separarías una mezcla de acetonitrilo, metanol y sílice a partir de la siguiente información?

Disolvente	Solubilidad de la sílice a 25 °C	Punto de ebullición (°C)	Densidad (g/mL)
Acetonitrilo	insoluble	82	0.786
Metanol	insoluble	65	0.792

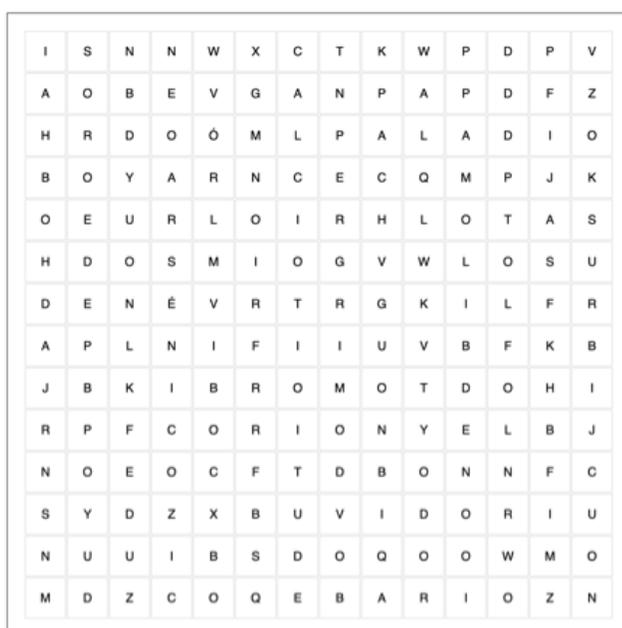
- Completa el crucigrama.



Horizontales	Verticales
--------------	------------

2. Su estado de oxidación en $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ es +6.	1. Su estado de oxidación en $\text{KMnO}_4$ es +1.
6. Símbolo del átomo cuyo estado de oxidación es +3 en $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .	2. Estado de oxidación del átomo de azufre en $\text{K}_2\text{SO}_3$ .
7. Estado de oxidación del átomo de tecnecio en $\text{Tc}_2\text{O}_7$ .	4. Su estado de oxidación en $\text{Mn}_2\text{O}_3$ es -2.
8. Su estado de oxidación en $\text{HBrO}_2$ es +3.	5. Estado de oxidación del átomo de hidrógeno en $\text{H}_2$ .
9. Estado de oxidación del cloro en $\text{NaClO}_3$	

- Encuentra el nombre los elementos químicos en la siguiente sopa de letras.



- Determina el estado de oxidación de cada átomo en los siguientes compuestos.

Compuesto	Estado de oxidación
$\text{H}_2\text{O}$	
$\text{CaCl}_2$	

H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
HClO <sub>4</sub>	
RuO <sub>4</sub>	
CS <sub>2</sub>	
PdCl <sub>2</sub>	
SO <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	
SOBr <sub>2</sub>	
MnS	
NbCl <sub>5</sub>	
AlCl <sub>3</sub>	
BH <sub>3</sub>	

- El cromo es un metal que se emplea especialmente en metalurgia. El estado de oxidación del átomo de cromo en CrO, Cr<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> es:

+2, +5,            +1, +5,            +1, +3,            +2, +5,            +2, +6,  
+2 y +5            +3 y +7            +2 y +6            +3 y +6            +3 y +5

- Completa la siguiente tabla escribiendo el nombre correspondiente a cada compuesto.

Fórmula	Nombre	Fórmula	Nombre
Cu <sub>2</sub> O		HI	
H <sub>2</sub> S		BeH <sub>2</sub>	
PH <sub>3</sub>		PdH <sub>2</sub>	
Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		Rh(OH) <sub>3</sub>	
Fe(OH) <sub>3</sub>		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
MgO		SO <sub>3</sub>	
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		Ag <sub>2</sub> S	
BaS <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	
Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		B <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	
NiI <sub>2</sub>		CoPO <sub>4</sub>	
CaHPO <sub>4</sub>		MoS <sub>2</sub>	
Co <sub>3</sub> (PO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		SF <sub>4</sub>	
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		TiO <sub>2</sub>	

- Completa la siguiente tabla escribiendo la fórmula correspondiente a cada compuesto.

Fórmula química	Nombre
	Fluoruro de yodo(V)
	Óxido de cloro(III)
	Nitruro de magnesio
	Ácido yódico
	Ácido permangánico
	Sulfito de aluminio
	Cromato de bario
	Hidrogenfosfito de sodio
	Perbromato de amonio

- Indica para los siguientes compuestos si se trata de un óxido, hidróxido, hidruro, ácido o una sal.

Fórmula	Tipo de compuesto
$\text{PdH}_2$	
$\text{Rh}(\text{OH})_3$	
$\text{Al}_2\text{O}_3$	
$\text{SO}_3$	
$\text{Ag}_2\text{S}$	
$\text{H}_2\text{CO}_3$	

- Dibuja las estructuras de Lewis de los siguientes compuestos.

NO

$\text{SO}_2$

$\text{AlCl}_3$

HCN

CO

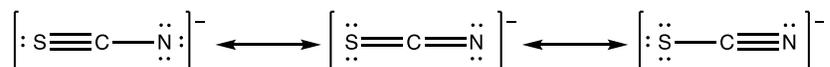
$\text{CO}_2$

$\text{ClO}_4^-$

$\text{SiCl}_4$

- ¿Qué puedes decir del número de electrones de valencia del óxido nítrico, NO? Muchas veces, el óxido nítrico, NO, se representa como:  $\text{NO}\bullet$ . ¿Qué puede representar el símbolo  $\bullet$ ?
- Dibuja las tres estructuras resonantes del anión bromato,  $\text{BrO}_3^-$ , el híbrido de resonancia.
- Dibuja las estructuras de Lewis de las siguientes especies:  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HSO}_4^-$  y  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

- Determina a partir del estudio de cargas formales, la estructura de Lewis más estable del anión tiocianato,  $\text{SCN}^-$ . A partir de las dos estructuras más estables, dibuja el híbrido de resonancia.



- El ion pirofosfato,  $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ , es un anión que contiene dos átomos de fósforo conectados a través de un átomo de oxígeno, con cada fósforo unido a tres oxígenos adicionales.

1. **Dibuja la estructura de Lewis del ion pirofosfato,  $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ .**

- Cada átomo de fósforo está conectado a un oxígeno puente (que une a ambos átomos de fósforo) y a otros tres oxígenos. Asegúrate de asignar todos los pares de electrones libres y representar las cargas del ion.

2. **Calcula las cargas formales de cada átomo en la estructura de Lewis que dibujaste.**

3. **Identifica todas las estructuras de resonancia posibles para el ion pirofosfato. Ojo, revisa que no se repitan.**

- Dibuja las estructuras de Lewis de los siguientes iones.



- Para cada uno de los siguientes pares de átomos, establece si el compuesto binario que forman es predominantemente iónico o covalente. Escribe la fórmula química y el nombre de cada compuesto: *a)* B y F, *b)* K y Br, *c)* Mg y O, *d)* Li y O, *e)* I y Be.
- Organiza los siguientes enlaces en orden creciente de carácter iónico: C-H, F-H, Br-H, Na-Cl, K-F, Li-Cl, B y I, Cs-F, Cl-Cl, Br-Cl, Si-C.
- Clasifica los siguientes enlaces como iónicos, covalentes (polares o no polares) y justifica tus respuestas: *a)* enlace SiSi en  $\text{Cl}_3\text{Si-SiCl}_3$ , *b)* enlace SiCl en  $\text{Cl}_3\text{Si-SiCl}_3$ , *c)* enlace CaF en  $\text{CaF}_2$ , *d)* enlace NH en  $\text{NH}_3$ .
- Completa la Tabla relacionando cada oración propuesta con el tipo de enlace y con las propiedades más generales de sus compuestos. (Para cada casilla, solo hay una respuesta correcta).

Enlace covalente	Enlace iónico	Enlace metálico
------------------	---------------	-----------------

Propiedades		
Compuestos covalentes	Compuestos iónicos	Compuestos metálicos

- Se comparten electrones entre los átomos que conforman el enlace.
- Se transfieren electrones de un átomo a otro.
- Presentan puntos de fusión y ebullición elevados.
- Insolubles en disolución acuosa.
- Solubles en disolventes apolares.
- Buenos conductores de la corriente eléctrica en disolución acuosa y fundidos.
- Enlace multidireccional
- Maleables y dúctiles
- Se lleva a cabo entre elementos de electronegatividades similares.
- Gases, líquidos o sólidos de bajo punto de fusión
- Blandos
- Electrones móviles y distribuidos de manera uniforme por toda la estructura.
- Se da entre elementos con diferencias importantes de electronegatividad.
- Elevada solubilidad en disolución acuosa.
- Enlace direccional
- Sólidos con muy altos puntos de fusión.
- No conducen la corriente eléctrica ni fundidos ni disueltos en agua.
- Enlace explicado por el modelo de “mar de electrones”.
- Se da entre átomos de un mismo elemento metálico.
- Duros y frágiles
- Muy buenos conductores térmicos y eléctricos

- De acuerdo con los siguientes enlaces, responde las preguntas:

- Cl-Cl
- Al-Cl
- K-Cl

¿Cuál de ellos presenta un enlace no polar?

¿Cuál de ellos es un enlace iónico?

Ordénalos por su polaridad creciente: \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

- La energía de enlace es inversamente proporcional a la longitud de enlace. Teniendo esto en cuenta, ¿qué enlace libera más energía al formarse?

- H-F
- H-Cl
- H-Br

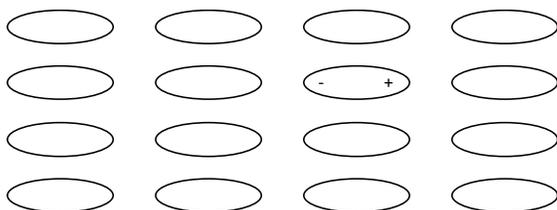
- Completa el siguiente enunciado con algunas de las palabras que se presentan a continuación: forma, rompe, libera, absorbe, endotérmico, exotérmico, +, -.

*Siempre que se \_\_\_\_\_ un enlace, se \_\_\_\_\_ energía y se trata entonces de un proceso exotérmico; por otro lado, cuando se \_\_\_\_\_ un enlace, se \_\_\_\_\_ energía, lo que significa que es un proceso \_\_\_\_\_. Por ejemplo, la ruptura del enlace C=C tiene un valor de \_\_\_ 620 kJ/mol.*

- La energía de enlace es inversamente proporcional a la longitud de enlace. Teniendo esto en cuenta, ¿qué enlace libera más energía al formarse?

- H-F
- H-Cl
- H-Br

- Los dipolos se orientan de tal manera que la interacción electrostática siempre sea atractiva y por lo tanto estabilizante. Completa el siguiente esquema colocando las cargas de los dipolos.



- Explica las dos condiciones para formar un puente de hidrógeno.
- El amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) es al mismo tiempo donador y aceptor de hidrógeno en la formación de puentes de hidrógeno. Dibuja un esquema que muestre los puentes de hidrógeno de una molécula de amoníaco con otras dos.
- Completa la siguiente tabla. Para cada caso, busca y dibuja las estructuras para confirmar la interacción intermolecular que propones.

Mezcla	Fuerza intermolecular	Mezcla	Fuerza intermolecular
$\text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{O}$		$\text{H}_2\text{S} - \text{NO}_2$	
$\text{NH}_3 - \text{HF}$		$\text{F}^- - \text{H}_2$	
$\text{N}_2 - \text{O}^{2-}$		$\text{HCl} - \text{HF}$	

- ¿Cuál de los siguientes compuestos puede formar puentes de hidrógeno consigo mismo?
  - $\text{CH}_3\text{F}$
  - $\text{CH}_3\text{NH}_2$
  - $\text{CH}_3\text{OH}$
  - $\text{CH}_3\text{Br}$
- Ordena los distintos tipos de fuerzas intermoleculares de acuerdo con su intensidad. ¿Cómo varía la intensidad de la fuerza intermolecular con la distancia a la que se debe llevar a cabo la interacción?
- Determina el número total de electrones de valencia de las siguientes moléculas. Dibuja sus estructuras de Lewis y predice si son o no polares.

$\text{BH}_3$	$\text{CH}_4$	$\text{AsF}_5$	$\text{O}_3$	$\text{PCl}_5$	$\text{SO}_2$
$\text{NH}_3$	$\text{CCl}_4$	$\text{SeF}_6$	$\text{N}_2$	$\text{CO}$	$\text{SO}_3$
$\text{PH}_3$	$\text{CF}_4$	$\text{SeF}_4$	$\text{BF}_3$	$\text{CO}_2$	$\text{SF}_4$

- Dibuja la estructura de Lewis del anión sulfato,  $\text{SO}_4^{2-}$ . A partir de esta, dibuja las estructuras de hidrosulfato,  $\text{HSO}_4^-$  y del ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

- Completa la siguiente tabla.

Mezcla	Fuerza intermolecular	Mezcla	Fuerza intermolecular
CH <sub>3</sub> OH- H <sub>2</sub> O		H <sub>2</sub> S- NO <sub>2</sub>	
CH <sub>3</sub> OCH <sub>3</sub> - HF		HCl-HF	
N <sub>2</sub> -Ar		AsF <sub>5</sub> - SF <sub>6</sub>	

- Completa las siguientes oraciones con las palabras que se proponen.

\_\_\_\_\_ una \_\_\_\_\_ química es asegurarse que haya el mismo número y tipo de \_\_\_\_\_ de cada lado de la \_\_\_\_\_, y así cumplir con la \_\_\_\_\_ enunciada en 1785 por Antoine de Lavoisier y que se puede resumir como:

“En un sistema aislado, durante una \_\_\_\_\_ química, la \_\_\_\_\_ total en el sistema permanece constante, es decir, la masa consumida por los \_\_\_\_\_ es igual a la masa de los \_\_\_\_\_ formados”.

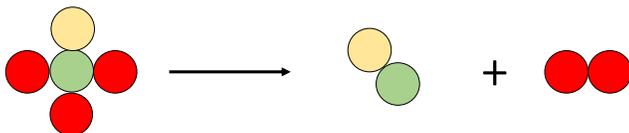
Recuerda que una \_\_\_\_\_ química describe de forma sencilla, clara y universal, una \_\_\_\_\_ química. Mientras la \_\_\_\_\_ ocurre en el mundo fenomenológico, una \_\_\_\_\_ química es la entidad en lenguaje simbólico que sirve para describirla. La flecha en la \_\_\_\_\_ química que indica el paso de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ se puede interpretar con un signo igual y la \_\_\_\_\_ como una igualdad. De esta forma se respeta la \_\_\_\_\_.

Palabras:

Balancear-Clasificar-Enumerar-ecuación-reacción-átomos-moléculas-compuestos-elementos-electrones protones-ley de la conservación de la materia-ley de Hess-ley de Newton-masa-densidad-viscosidad-presión-temperatura-reactivos-productos.

- A partir de los siguientes enunciados, escribe la ecuación química de la reacción indicando los estados de agregación correspondientes. Además, balancea la ecuación en cada caso.
  - *El metano y el oxígeno molecular generan dióxido de carbono y vapor de agua.*
  - *La sal sulfato de amonio se obtiene industrialmente burbujeando amoniaco gaseoso en ácido sulfúrico diluido.*
  - *La alúmina se produce cuando el aluminio metálico interacciona con el oxígeno molecular.*

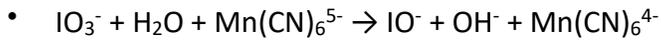
- *Al descomponerse, el óxido de mercurio(II) forma mercurio (Hg) y oxígeno molecular.*
  - *El cloruro de calcio se genera junto a hidrógeno molecular cuando el ácido clorhídrico reacciona con el calcio metálico.*
  - *El cloro gaseoso puede obtenerse en el laboratorio en pequeñas cantidades, haciendo reaccionar dióxido de manganeso con ácido clorhídrico concentrado. Los otros productos de la reacción son cloruro de manganeso(II) y agua.*
  - *La tostación de la pirita (mineral de disulfuro de hierro) conduce a la obtención de dióxido de azufre y óxido de hierro(III), compuestos que luego pueden emplearse para la fabricación de ácido sulfúrico y obtención de hierro, respectivamente*
- Balancea la siguiente ecuación química por inspección y clasifícala de acuerdo con su tipo (síntesis, sustitución, sustitución doble, combustión, descomposición).
    - $\text{CS}_2 + 3 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{SO}_2$
    - $\text{H}_2\text{S} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{O}$
    - $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$
    - $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
    - $\text{F}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HF} + \text{O}_2$
  - De acuerdo con el siguiente esquema, determina el tipo de reacción y balancéala por inspección.



- Balancea las siguientes ecuaciones químicas:
  - $\text{K} + \text{HCl} + \text{NaClO} \rightarrow \text{NaCl} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaClO} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
  - $\text{Hg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HgSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
  - $\text{HBrO}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{HBrO} + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{NaH} + \text{HClO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{Cu}$

En todos los casos, nombra las sustancias que aparecen en las ecuaciones. Por ejemplo la primera ecuación corresponde a la transformación de potasio, ácido clorhídrico e hipoclorito de sodio que reaccionan para formar cloruro de sodio, cloruro de potasio y agua.

- Balancea la siguiente ecuación iónica por el método algebraico.



- Balancea las siguientes ecuaciones que refieren a semi-reacciones redox.

- $\text{Au} \rightarrow \text{Au}^{3+}$
  - $\text{Br}_2 \rightarrow \text{BrO}_3^-$  (medio ácido)
  - $\text{Al} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_4^-$  (medio básico)

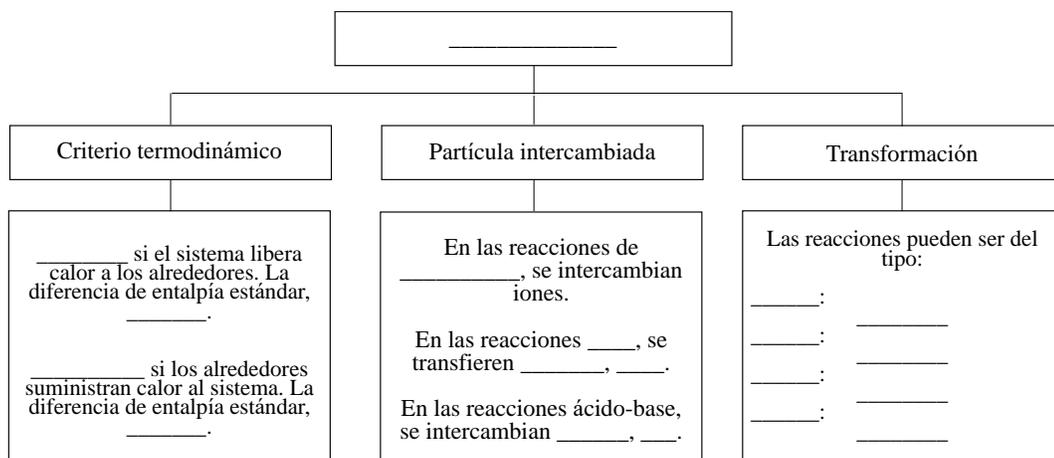
- Balancea las siguientes ecuaciones de procesos redox.

- $\text{Ag} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2$  (medio ácido)
  - $\text{Br}^- + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{Br}_2$  (medio ácido)
  - $\text{NO}_3^- + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnO}_2^{2-} + \text{NH}_3$  (medio básico)
  - $\text{SO}_3^{2-} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{SO}_4^{2-}$  (medio básico)

- En las siguientes ecuaciones no balanceadas de procesos redox, identifica la especie que se oxida y la que se reduce indicando los diferentes estados de oxidación. Además señala los agentes oxidantes y reductores en cada caso.

- $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
  - $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

- Completa el mapa conceptual con las palabras que se te presentan.



Reacciones químicas, Exotérmica, Endotérmica,  $DH < 0$ ,  $DH > 0$ , precipitación, redox, electrones,  $e^-$ , protones,  $H^+$ , síntesis, descomposición, sustitución simple, sustitución doble,  $A + B \rightarrow C$ ,  $A \rightarrow B + C$ ,  $AB + C \rightarrow AC + B$ ,  $AB + CD \rightarrow AC + BD$ .

- De acuerdo con las siguientes ecuaciones balanceadas, identifica el tipo de reacción de acuerdo con su clasificación analítica. (Verifica en cada caso que efectivamente la ecuación se encuentre balanceada).
  - $2AgOH(ac) + Zn(s) \rightarrow 2Ag(s) + Zn(OH)_2(ac)$
  - $Al(NO_3)_3(ac) + 3NaOH(ac) \rightarrow Al(OH)_3(s) + 3NaNO_3(ac)$
  - $2KClO(l) \rightarrow 2KCl(ac) + O_2(g)$
  - $K_2CrO_4(ac) + Ba(NO_3)_2(ac) \rightarrow BaCrO_4(s) + 2KNO_3(ac)$
  - $H_2CO_3(ac) + 2AgOH(ac) \rightarrow Ag_2CO_3(ac) + 2H_2O(l)$
  - $K_2CrO_4(ac) + Ba(NO_3)_2(ac) \rightarrow BaCrO_4(s) + 2KNO_3(ac)$
  - $3H_2SO_4(ac) + 2Al(s) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(ac) + 3H_2(g)$
- Completa las siguientes ecuaciones sabiendo que uno de los productos es insoluble. Luego, escribe la ecuación iónica completa y la ecuación iónica neta. En cada caso, identifica los iones espectadores. No olvides que las ecuaciones deben estar balanceadas.
  - $AgNO_3(ac) + Na_2SO_4(ac) \rightarrow$
  - $BaCl_2(ac) + ZnSO_4(ac) \rightarrow$
  - $(NH_4)_2CO_3(ac) + CaCl_2(ac) \rightarrow$
  - $Na_2S(ac) + ZnCl_2(ac) \rightarrow$
  - $K_3PO_4(ac) + 3Sr(NO_3)_2(ac) \rightarrow$
  - $Mg(NO_3)_2(ac) + 2NaOH(ac) \rightarrow$
  - $AgNO_3(ac) + H_2SO_4(ac) \rightarrow$
  - $CaCl_2(ac) + LiOH(ac) \rightarrow$
- Completa y balancea las siguientes reacciones ácidos-base.
  - $CH_3COOH(ac) + KOH(ac) \rightarrow$
  - $H_2CO_3(ac) + NaOH(ac) \rightarrow$
  - $HNO_3(ac) + Ba(OH)_2 \rightarrow$
  - $HCl(ac) + Mg(OH)_2(ac) \rightarrow$

- Calcula la masa molar de los siguientes compuestos.

- |  |                   |                           |                                     |                           |
|--|-------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| • $\text{H}_2\text{O}$                   | • $\text{CO}$     | • $\text{NO}_2$           | • $\text{N}_2$                      | • $\text{H}_2$            |
| • $\text{Cl}^-$                          | • $\text{Br}^-$   | • $\text{SO}_4^{2-}$      | • $\text{PO}_4^{3-}$                | • $\text{CO}_3^{2-}$      |
| • $\text{HCN}$                           | • $\text{KMnO}_4$ | • $\text{H}_2\text{O}_2$  | • $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | • $\text{MgSO}_4$         |
| • $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$             | • $\text{HClO}_4$ | • $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | • $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$      | • $\text{K}_2\text{SO}_4$ |
| • $\text{Al}_2(\text{Cr}_2\text{O}_7)_3$ | • $\text{NaNO}_3$ | • $\text{NaHSO}_3$        | • $\text{H}_2\text{SO}_4$           | • $\text{H}_3\text{PO}_4$ |

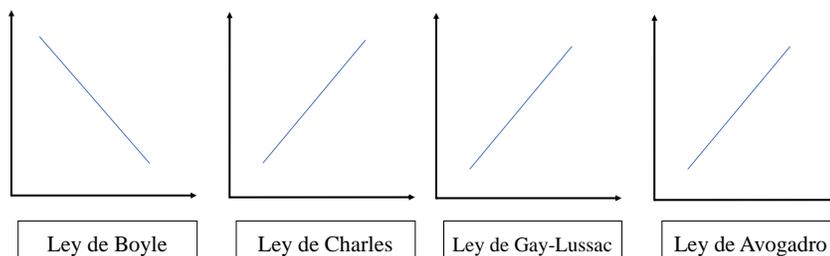
- Determina la composición porcentual para cada uno de los elementos en los siguientes compuestos.

- |  |                            |                          |                                     |                            |
|--|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| • $\text{H}_2\text{O}$                   | • $\text{CO}_2$            | • $\text{NO}$            | • $\text{N}_2\text{O}$              | • $\text{H}_2\text{Se}$    |
| • $\text{HCN}$                           | • $\text{K}_2\text{MnO}_4$ | • $\text{H}_2\text{O}_2$ | • $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | • $\text{CuSO}_4$          |
| • $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$             | • $\text{HClO}_3$          | • $\text{FeCl}_3$        | • $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$      | • $\text{Na}_2\text{SO}_4$ |
| • $\text{Ga}_2(\text{Cr}_2\text{O}_7)_3$ | • $\text{KNO}_3$           | • $\text{NaHSO}_3$       | • $\text{H}_2\text{SO}_4$           | • $\text{K}_3\text{PO}_4$  |

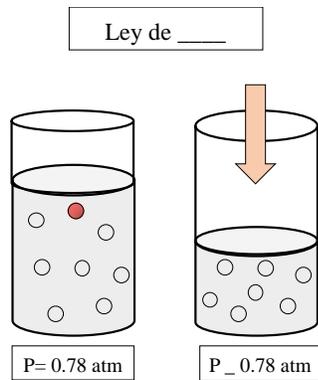
- Determina el número de entidades para los siguientes casos.

- átomos de hidrógeno en 25 mL de  $\text{H}_2\text{O}$  ( $\rho = 1.00 \text{ g/mL}$ )
  - iones cloruro en 12 g de  $\text{NaCl}$
  - moléculas de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  en 25 mL ( $\rho = 1.83 \text{ g/mL}$ )
  - iones hidróxido en 100 g de  $\text{NaOH}$
- El sulfuro de zinc reacciona con el oxígeno para producir óxido de zinc y dióxido de azufre. ¿Qué masa, en kilogramos, de blenda (mineral cuyo principal componente es el sulfuro de zinc), con una pureza del 60 %, se necesitan para obtener 1 kg de  $\text{ZnO}$ ?
  - Una muestra de 115 mg de hidrógeno molecular,  $\text{H}_2$ , ocupa 30 mL a 0.8 bar y 17 °C. Calcula la masa de  $\text{H}_2$  si se quiere tener un volumen de 112 mL.
  - Una cierta cantidad de  $\text{O}_3$  ocupa 0.21 L a 80 °C. Calcula el volumen del gas si la temperatura desciende a 23 °C y la presión se mantiene constante.

- Una muestra de argón, Ar, se encuentra a una presión de 1500 torr a 150 °C. Calcula la presión que alcanzará el sistema si la temperatura baja hasta 30 °C sin que cambie el volumen.
- Una muestra de helio, He, ejerce una presión de 3 bar a 30 °C. ¿Cuál es la presión cuando el volumen se reduce a una quinta parte de su valor inicial a la misma temperatura?
- Calcula el volumen de N<sub>2</sub>O que ocupan 621 mmol a 45 °C y a una presión de 875 torr suponiendo un comportamiento ideal.
- ¿Cuál es la presión de un cilindro de 5 dm<sup>3</sup> que contiene 500 g de monóxido de carbono, CO, a 30 °C? Considera que el gas se comporta de manera ideal.
- Calcula el volumen de Cl<sub>2</sub> que ocupan 53 mmol a 26 °C y a una presión de 1232 mmHg suponiendo un comportamiento ideal.
- ¿Qué cantidad de sustancia, mol, de NO<sub>2</sub> gaseoso hay en un cilindro de 150 mL bajo condiciones de temperatura y presión normales (20 °C y 1 atm)?
- El amoníaco es un gas utilizado para fabricar productos fertilizantes. Generalmente es producto del metabolismo de algunas bacterias. Fritz Haber (1868-1934) fue galardonado con el Premio Nobel de química en 1918 al desarrollar un método para obtener amoníaco a partir de nitrógeno e hidrógeno moleculares.
- Si se hacen reaccionar 300 L de N<sub>2</sub> y 900 L de H<sub>2</sub> a 200 atm y 480 °C, responde las siguientes preguntas suponiendo en todos los casos un comportamiento ideal de los gases:
  - ¿Cuáles son las relaciones estequiométricas entre N<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> y NH<sub>3</sub> y entre NH<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>?
  - ¿Cuál es el reactivo limitante?
  - ¿Qué cantidad de sustancia del reactivo en exceso sobra al final de la reacción?
  - Si el rendimiento de la transformación es del 20 %, ¿qué volumen de amoníaco se forma al término de la reacción?
- Completa las siguientes gráficas con las etiquetas que se te muestran.

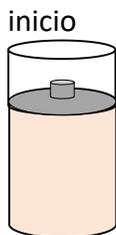


- Completa el siguiente esquema, sabiendo que se trata de un sistema cerrado y que la temperatura es constante.



- Boyle
- Charles
- Gay-Lussac
- Avogadro
- =
- <
- >

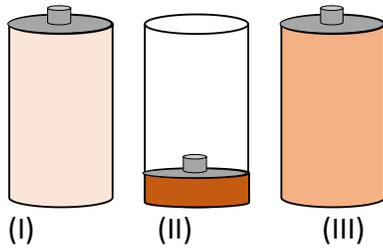
- El dióxido de azufre,  $\text{SO}_2$ , es un gas que se utiliza con fines sanitarios como desinfectante. Una muestra se encuentra a una presión de 790 mmHg cuando la temperatura es de  $25^\circ\text{C}$ . Calcula la presión que alcanzará si la temperatura sube hasta los  $200^\circ\text{C}$ .
- ¿Qué volumen ocupan 1 millón de moléculas de monóxido de carbono,  $\text{CO}$ , un gas tóxico que puede ocasionar vómito, diarrea y lesiones cutáneas, en condiciones normales de presión y temperatura ( $273.15\text{ K}$  y  $1\text{ atm}$ )?
- Una muestra de amoníaco gaseoso ejerce una presión de  $5.3\text{ atm}$  a  $46^\circ\text{C}$ . ¿Cuál es la presión cuando el volumen del gas se reduce a una décima parte de su valor inicial a la misma temperatura?
- ¿Cuál es el número de moléculas de gas que hay en  $1.00\text{ mL}$  de un gas ideal en condiciones normales (NTP) ( $298.15\text{ K}$  y  $1\text{ atm}$ )?
- Considera la siguiente muestra gaseosa en un cilindro con un pistón móvil. Al inicio, hay  $n$  moles de gas a temperatura,  $T$ , presión,  $P$  y volumen,  $V$ . Elige el cilindro que represente correctamente el gas después de cada uno de los siguientes cambios:



i.- La presión sobre el pistón se triplica a  $n$  y  $T$  constantes.

ii.- La temperatura se duplica a  $n$  y  $P$  constantes.

iii.- Se agregan  $n$  moles de otro gas a  $T$  y  $P$  constantes.



iv.- T se reduce a la mitad y la presión sobre el pistón se reduce a la cuarta parte de su valor original.

- A 741 torr y 44 °C, 8.10 g de un gas ocupan un volumen de 5.40 L. ¿Cuál es la masa molar del gas? Identifícalo de entre las siguientes opciones (N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Ar, HCl)

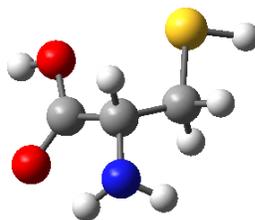
Masa molar: \_\_\_\_\_

- Las siguientes sustancias se utilizan como anestésicos intravenosos opioides en cirugías mayores. Completa la siguiente tabla escribiendo la composición porcentual de cada elemento. ¿Cuál de estas sustancias tienen una mayor composición porcentual de oxígeno?

Fentanilo C <sub>22</sub> H <sub>28</sub> N <sub>2</sub> O	Meperidina C <sub>15</sub> H <sub>21</sub> NO <sub>2</sub>	Alfentanil C <sub>21</sub> H <sub>32</sub> N <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	Nalbufina (C <sub>21</sub> H <sub>27</sub> NO <sub>4</sub> )
---	---	---	---

Sustancia	Composición porcentual (%)			
	C	H	N	O
Fentanilo				
Meperidina				
Alfentanil				
Nalbufina				

- La cisteína que se muestra a continuación es uno de los veinte aminoácidos que se encuentran en las proteínas humanas. Escriba su fórmula molecular (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>N<sub>w</sub>O<sub>z</sub>S<sub>v</sub>) y calcule su composición porcentual en masa. (Código de colores: carbono (gris), hidrógeno (blanco), oxígeno (rojo), nitrógeno (azul) y azufre (amarillo)).



- Calcula la proporción masa-volumen (%m/v) de una disolución acuosa de 200.0 mL que contiene 0.325 mol de cloruro de berilio.
- Calcula la concentración porcentual en masa, si se tienen 10.0 mL de una disolución cuya densidad es de 1.6 g/mL, y se sabe que hay disuelto 0.05 mol MgSO<sub>4</sub>.
- Calcula la concentración, en porcentaje volumen, de 1.05 mL de acetona en 20.0 mL de disolución.
- Calcula la molaridad de una disolución de 20.0 mL que contiene 0.92 g de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> con una pureza del 92 %.
- Calcula el porcentaje en masa si se tiene una disolución de 50.0 mL cuya densidad es 0.762 g/mL y se sabe que hay disuelto 0.0500 mol de sulfato de cobalto(II), CoSO<sub>4</sub>.
- Calcula la concentración, en porcentaje volumen, de una disolución que contiene 1.8 g de C<sub>8</sub>H<sub>19</sub>N (1-octanamina) en 750.0 mL de agua. La densidad de C<sub>8</sub>H<sub>19</sub>N es  $\rho = 0.742$  g/mL.
- Se disuelven 0.61 gramos de sulfato de cobre(II) pentahidratado, CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O, en agua hasta completar 200.0 cm<sup>3</sup> de disolución. Calcula la molaridad de la disolución.
- Calcula la molaridad de una disolución de 5 g de HCl, al 75 %m/m, en un volumen final de 0.05 L.
- La densidad del agua es 1.00 g/mL a 4 °C. ¿Cuántas moléculas de agua están presentes en 2.56 mL de agua a dicha temperatura?
- ¿Cuál de las siguientes cantidades tiene mayor masa: 2 átomos de plomo o  $5.1 \times 10^{-23}$  mol de helio.
- La composición porcentual en masa de un compuesto es: C: 67.30 %, H: 6.93 %, O: 21.15 % y N: 4.62 %. A partir de estos datos, determina su fórmula mínima.
- Calcula la molaridad de una disolución de 5 g de HCl, al 75 %m/m, en un volumen final de 0.05 L.
- Se disuelven 0.61 gramos de sulfato de cobre(II) pentahidratado, CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O, en agua hasta completar 200.0 cm<sup>3</sup> de disolución. Calcula la molaridad de la disolución.
- ¿Qué masa de nitrato de plata, AgNO<sub>3</sub>, debe disolverse en 500.0 mL de agua para obtener una disolución 0.25 mol/L?

- Calcula la *concentración* en masa de una disolución acuosa de 100.0 mL que contiene 0.025 mol de ácido carbónico,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .
- Una disolución de *ácido* nítrico de densidad 1.405 g/mL contiene 68.1 % en masa de ácido puro. Determina la concentración molar de la disolución.
- El ácido *ascórbico* (vitamina C,  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ), es una vitamina soluble en agua. Una disolución que contiene 80.5 g de ácido ascórbico con pureza de 93 % disuelto en 210 g de agua tiene una densidad de 1.22 g/mL a 55 °C. Calcula la concentración en masa y la molaridad del ácido ascórbico en esta disolución.
- Se quema etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) y se obtienen 2,000 litros de dióxido de carbono medidos a 0 °C y 1 atm de presión. Calcula la masa, en gramos, de etano que se quemaron. Considera comportamiento ideal.
- En una titulación ácido-base, 10.0 mL de ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , se neutralizan con 7.3 mL de hidróxido de sodio, NaOH, 0.76 mol/L. ¿Qué masa, en gramos puros, de ácido sulfúrico hay en 500 mL de esta disolución?
- Un tipo de hulla contiene 2.5 % en masa de azufre. Cuando se lleva a cabo la reacción de combustión de la hulla, el azufre se convierte en dióxido de azufre gaseoso. El dióxido de azufre se hace reaccionar con óxido de calcio para formar sulfito de calcio sólido. Si la hulla se quema en una planta industrial que gasta 2000 toneladas de hulla al día, calcula la producción diaria de sulfito de calcio.