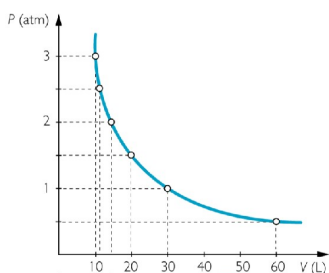


1. Se hace reaccionar en dos experiencias diferentes carbono con oxígeno, en cantidad escasa, para obtener monóxido de carbono. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Gramos de carbono	Gramos de oxígeno	Gramos de monóxido de carbono
12,0	16,0	28,0
9,0	12,0	21,0

- a) ¿Se cumple la ley de Lavoisier?  
 b) ¿Se cumple la ley de Proust?  
 c) ¿Cuántos gramos de carbono se necesitarían para reaccionar exactamente con 20,0 gramos de oxígeno? ¿Cuánto monóxido de carbono se obtendría?

2. Observa con atención la siguiente gráfica:



- a) ¿Qué variable permanece constante?  
 b) Explica la relación que existe entre las variables de la gráfica. ¿A qué ley de los gases representa?  
 c) Si el gas está sometido a 1,5 atm de presión, ¿qué volumen ocupará?  
 d) ¿Qué le ocurre al volumen si la presión se reduce a la mitad?

3. Calcula el volumen ocupado por 16 g de gas etano ( $C_2H_6$ ) a 0,947 atm y 18 °C de temperatura. (Dato:  $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )

4. El sulfuro de hidrógeno, de fórmula  $H_2S$ , es un gas incoloro, de olor a huevo podrido, soluble en agua, muy inflamable y muy tóxico por inhalación. Halla la composición centesimal del sulfuro de hidrógeno. Datos de masas atómicas (u): H: 1,0 ; S: 32,0

5. Indica cómo prepararías medio litro de disolución 0,1 mol/L de HCl si dispones de un HCl concentrado del 36% y densidad 1,19 g/mL y no tienes balanza.

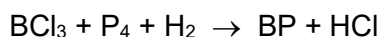
6. Se disuelven en agua 30,5 g de cloruro de amonio ( $NH_4Cl$ ) hasta obtener 0,5 L de disolución. Sabiendo que la densidad de la misma a 20 °C, es de 1027,6 kg/m<sup>3</sup>, calcula:

- a) La concentración molar de la disolución  
 b) Las fracciones molares del soluto y del disolvente

7. Calcula la cantidad de ácido nítrico ( $HNO_3$ ) que necesitas para preparar 200 mL de disolución de concentración 1,5 mol/L. Describe el proceso y material para preparar dicha disolución.

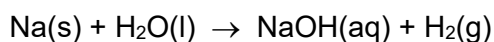
Datos: 60% pureza; Densidad: 1,51 g/cm<sup>3</sup>; Masa molecular: 63u

8. Dada la siguiente reacción:



- a) Ajustar la reacción  
 b) Interpreta lo que ocurre a escala molecular  
 c) Interpreta su significado a escala macroscópica

9. Se hace reaccionar 46 g de sodio metálico con agua según la reacción:



- a) Ajustar la reacción

- b) Calcula la masa de gas hidrógeno que se obtiene
- c) ¿Qué volumen ocupa el gas producido medido en condiciones normales de presión y temperatura?
- d) ¿Y a 25 °C y 2 atm de presión?

10. En presencia de oxígeno (O<sub>2</sub>) el monóxido de carbono (CO), se transforma en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

- a) Escribe y ajusta la reacción
- b) Calcula cuántos gramos de dióxido de carbono se obtendrán a partir de 25 g de monóxido de carbono.
- c) Calcular la cantidad oxígeno necesaria para que la reacción se realice de manera completa.
- d) Comprueba que se cumple la Ley de conservación de la masa.

11. El clorato de potasio (KClO<sub>3</sub>) se descompone formando cloruro de potasio (KCl) y liberando oxígeno gaseoso (O<sub>2</sub>):

- a) ¿Qué cantidad de cloruro de potasio se puede obtener si se descomponen 50 kg de clorato de potasio del 90% de riqueza?
- b) ¿Qué masa de oxígeno se obtendrá?

12. Cuando se calienta carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>), se descompone obteniéndose óxido de calcio (CaO) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) como productos de la reacción. ¿Cuál es el rendimiento de la reacción si al calentar 37,2 g de carbonato de calcio, se obtienen 19,6 g de óxido de calcio?

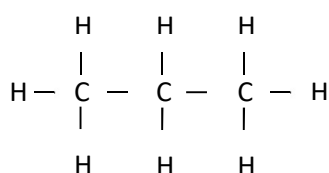
13. Los sistemas donde se aplican las leyes de la Termodinámica son porciones de materia limitadas por superficies reales o imaginarias:

- a) Clasifica los sistemas según el intercambio de materia y energía con el entorno
- b) Indica a qué tipo de sistema corresponde cada una de estas acciones:
- c) Preparo un guiso para comer, para ello pongo agua a calentar en una olla, y espero a que hierva.
- d) Cuando el agua está hirviendo añado todos los ingredientes, tapo la olla y espero 20 minutos.
- e) Después de cierto tiempo, traspaso el guiso, aún caliente, a un termo y me lo llevo al trabajo.

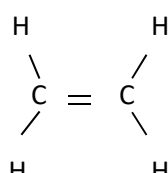
14. Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- d) Un átomo de carbono puede formar cuatro enlaces covalentes
- e) Entre dos átomos de carbono puede haber hasta cuatro enlaces covalentes
- f) Todas las cadenas carbonadas ramificadas tienen algún carbono terciario
- g) Los átomos de carbono situados en los extremos de la cadena carbonada únicamente pueden ser primarios o secundarios

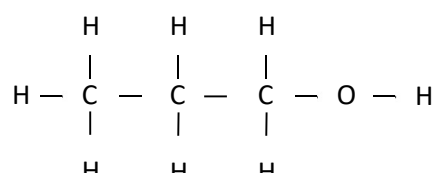
15. Representa la fórmula molecular y semidesarrollada de los siguientes compuestos:



**A**

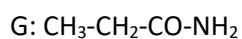
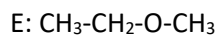
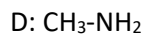
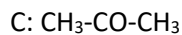
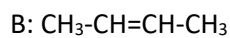
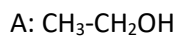


**B**

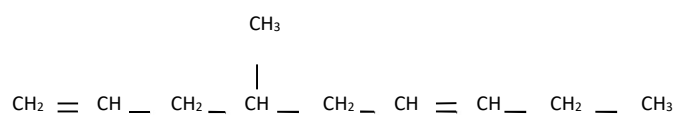
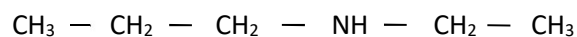
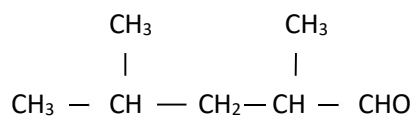
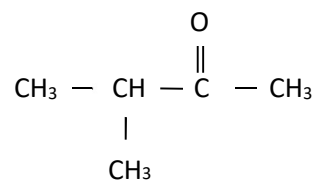
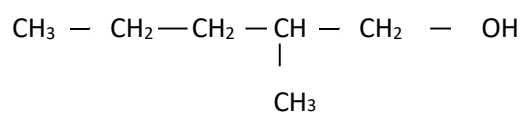


**C**

16. Identifica el grupo funcional en cada uno de los siguientes compuestos e indica a qué función orgánica pertenece cada uno de ellos:



17. Nombra los siguientes compuestos:



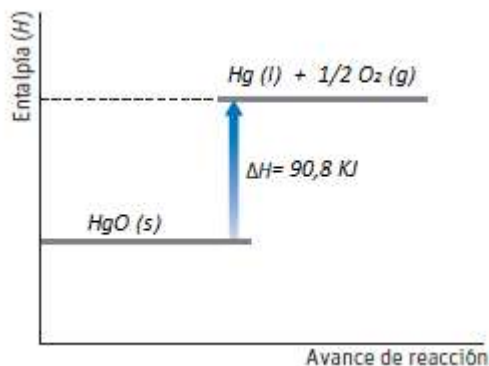
18. Formula los siguientes compuestos:

- a) Pentatriona
- b) Ácido but-2-enoico
- c) Metanoato de metilo
- d) Ácido 2,3-dihidroxiopropanoico
- e) Fenilmetilamina

19. Un sistema termodinámico intercambia 300 J de calor y 100 J de trabajo con el exterior. Calcula la variación que experimenta su energía interna en los siguientes casos:

- a) El sistema recibe calor y realiza trabajo
- b) El sistema recibe calor y se realiza trabajo sobre él
- a) El sistema cede calor y realiza trabajo
- b) El sistema cede calor y se realiza trabajo sobre él

20. A partir del diagrama energético de la descomposición del monóxido de mercurio sólido, a partir de sus elementos:

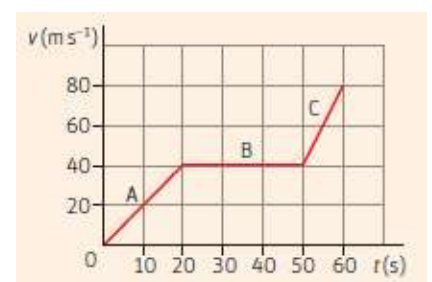


- a) Indica si dicha reacción es exotérmica o endotérmica
- b) Escribe la ecuación termoquímica
- c) Calcula el calor necesario para descomponer 50 g de óxido

21. Contesta los siguientes apartados:

- a) Calcula la entalpía de la reacción de oxidación del amoníaco, según la ecuación:
  - a.  $4 \text{NH}_3(\text{g}) + 7 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{NO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  empleando las siguientes ecuaciones termoquímicas:
    - b.  $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92,2 \text{ kJ}$
    - c.  $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -571,6 \text{ kJ}$
    - d.  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = 44 \text{ kJ}$
    - e.  $\text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = 67,5 \text{ kJ}$
- b) Indica cuáles son los procesos exotérmicos y cuáles endotérmicos.

22. Calcula la entalpía de formación del cloruro de hidrógeno a partir de las siguientes energías de enlace: H-H: 436 kJ/mol; H-Cl: 431 kJ/mol; y Cl-Cl: 331 kJ/mol
23. ¿Cómo variará la entropía en los siguientes procesos?
- Solidificación del agua
  - Evaporación del alcohol propílico
  - Sublimación de la cafeína
  - Precipitación del nitrato de plata a partir de una disolución de sus iones
  - Descomposición del pentacloruro de fósforo en tricloruro de fósforo y cloro, siendo todos ellos compuestos gaseosos.
24. A partir de los siguientes datos:
- I:  $C(s) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO(g) \quad \Delta G^\circ (I) = -137,3 \text{ kJ}$
- II:  $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta G^\circ (II) = -394,6 \text{ kJ}$
- Justifica si las reacciones son o no espontáneas
25. Para el proceso de fusión del hielo a  $0^\circ C$ ,  $\Delta H = 6 \text{ kJ/mol}$  y  $\Delta S = 22 \text{ J/mol K}$
- Calcula la variación de la energía libre de Gibbs a  $1^\circ C$
  - ¿Es espontánea la fusión a esa temperatura?
  - ¿Y a  $-1^\circ C$ ?
26. Un ciclista se encuentra inicialmente a 2 km del origen de coordenadas y recorre 4 km en 500 s. Si lleva MRU:
- Calcula su velocidad y expresa la ecuación de su posición
  - Indica su posición cuando han transcurrido 100 s
  - ¿Cuánto tardará en alcanzar a otro ciclista situado inicialmente a 3 km a la derecha del origen y que circula también con velocidad constante 3 m/s en el mismo sentido?
27. Un conductor viaja en caravana a una velocidad de 50 km/h. Los coches se detienen de repente y su organismo tarda un segundo en procesar la información y mandar la señal al pie para que frene. Si el coche frena en tres segundos, calcula:
- La aceleración del vehículo
  - La distancia de seguridad que debe dejar para no colisionar.
29. Un ciclista se mueve de acuerdo con el gráfico v-t que se muestra:
- ¿Qué tipo de movimiento lleva en cada tramo?
  - Calcula la aceleración media que lleva en cada tramo.



- 30.** Un automóvil que está parado, arranca con una aceleración de  $1.5 \text{ m/s}^2$ . En ese mismo instante es adelantado por un camión que lleva una velocidad constante de  $15 \text{ m/s}$ . Calcular la posición de encuentro de ambos vehículos.
- 31.** Desde un rascacielos de  $300 \text{ m}$  de altura se lanza verticalmente hacia arriba un objeto con una velocidad inicial de  $50 \text{ m/s}$ . Calcula el tiempo que transcurre hasta que llega al suelo y con qué velocidad llega.