

EXERCICI 6 - 7: FÍSICA I QUÍMICA / QUÍMICA

(Durada 1 h 30 min)

Material: calculadora científica no programable

1. Una esquiadora de 60 kg es troba d'entrada en repòs en el més alt d'una pista de 30° d'inclinació i 200 metres de longitud. Si es deixa lliscar directament en línia recta amb els esquís paral·lels, seguint la línia de màxim pendent, suposant que el coeficient de fregament dinàmic entre els esquís i la neu val 0,1 i el fregament amb l'aire és irrellevant.

Dada: $g = 10 \text{ N/kg}$



<http://clipart-library.com/clipart/8cGbAdLca.htm>

- Fes un esquema de les forces que actuen sobre l'esquiadora durant el seu desplaçament. (0,5 punts)
- Determina el treball realitzat per la força de fregament al llarg dels 200 metres de pista. (0,5 punts)
- Calcula la velocitat de l'esquiadora al final de la pista. (Pots realitzar aquest càlcul per cinemàtica-dinàmica o per treball-energia) (1,0 punts)
- Què hauria succeït amb la velocitat si la massa de l'esquiadora haguera estat major? Justifica adequadament la teua resposta (0,5 punts)

2. Per combustió en excés d'oxigen d'1,000 g d'un hidrocarbur que conté exclusivament carboni i hidrogen s'obtenen 3,143 g de diòxid de carboni i 1,286 g d'aigua. A més, sabem que 0,550 g del compost a 25°C i 1 atmosfera de pressió ocupen un volum de 240 mL o cm^3 .

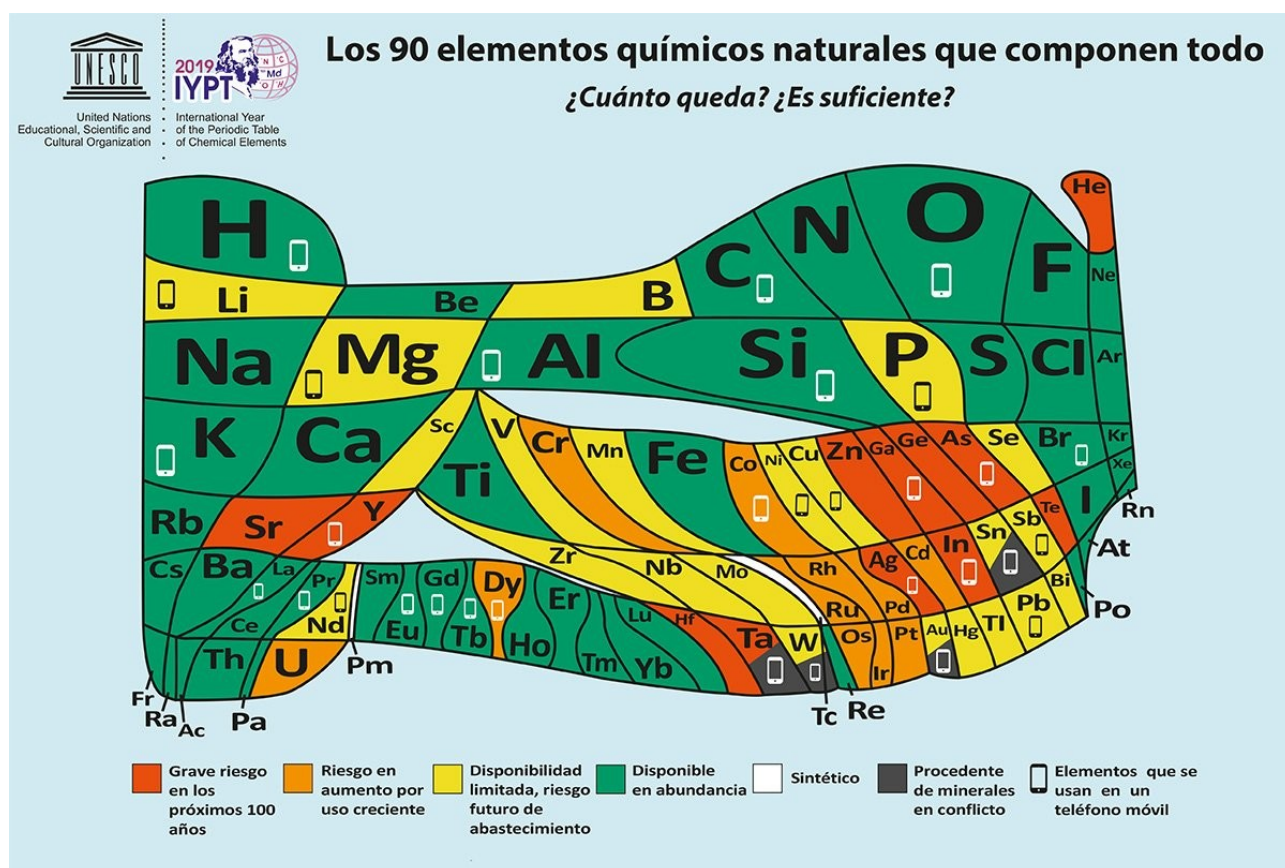
- Determina la fórmula empírica del compost. (0,5 punts)
- Determina la massa molar del compost. (0,5 punts)
- Determina la fórmula molecular del compost. (0,5 punts)
- Formula i nomena almenys quatre possibles isòmers diferents per a un compost de fórmula molecular C_4H_8 . (0,5 punts)

e) Representa mitjançant la fórmula desenvolupada els dos diferents isòmers geomètrics (cis-trans) del compost 2-buté. (0,5 punts)

Dades: masses atòmiques: C=12; H=1; O=16.

Constant molar dels gasos ideals $R= 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

3. En el dibuix es representa el Sistema Periòdic amb els elements naturals i la seua disponibilitat tenint en compte el consum que n'estem fent actualment. També s'indiquen els elements que s'utilitzen en la fabricació de telèfons mòbils i aquells elements que són extrets de zones en les quals hi ha conflictes bèl·lics.



<https://www.euchems.eu/euchems-periodic-table/>

a) A la vista de les dades, què pots indicar respecte dels elements que s'extrauen de zones en conflicte? Què proposaries per a fer cara a aquest problema? (La resposta ha d'inscriure's en un context científic) (0,5 punts)

b) Donats els elements He (Z=2), F (Z=9) i Mg (Z=12), justifica a partir de la configuració electrònica la seua posició en la taula periòdica. (0,5 punts)

c) Ordena, raonadament, els anteriors elements segons l'ordre creixent de la seua electronegativitat. (0,5 punts)

- d) Indica quin tipus de compost es formarà entre magnesi i fluor. Utilitza diagrames de Lewis per a justificar la formació de l'enllaç i la fórmula del compost format. (0,5 punts)
- e) Observa la posició en el Sistema Periòdic de l'estany, escriu la configuració electrònica de la capa de valència d'aquest element i justifica si es tractarà d'un element diamagnètic o paramagnètic. (Es recomana utilitzar el diagrama de caselles) (0,5 punts)

4. A 25 °C i 1 atmosfera de pressió, el tetraòxid de dinitrogen es dissocia segons la reacció:

$$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = 58,1 \text{ kJ/mol}$$

En un estudi experimental realitzat en aquestes condicions de temperatura i pressió s'han determinat les concentracions de N_2O_4 i NO_2 al llarg del temps. A la taula següent s'expressen els resultats:

Temps (s)	0	30	60	90	120
$[\text{N}_2\text{O}_4]$ (mol/L)	0,100	0,075	0,043	0,025	0,025
$[\text{NO}_2]$ (mol/L)	0	0,050	0,114	0,149	0,149

- a) Determina, de forma raonada, a partir de quin instant estem segurs que s'ha aconseguit l'equilibri. (0,5 punts)
- b) Determina el valor de la constant d'equilibri en aquestes condicions. (0,5 punts)
- c) Sabem que la constant d'equilibri per a la reacció de dissociació del N_2O_4 és 0,888 mol/L. Si s'introdueixen en un recipient de 2 L de volum 0,5 mols de N_2O_4 i 0,5 mols de NO_2 , indica raonadament, en quin sentit evolucionarà el sistema per a aconseguir estar en equilibri. (0,5 punts)
- d) Determina les concentracions en l'equilibri per a les concentracions inicials de l'apartat anterior. (0,5 punts)
- e) De quina forma influirà, en el valor de la constant d'equilibri i en l'estat d'equilibri, l'augment de la temperatura si sabem que la reacció de dissociació del N_2O_4 és endotèrmica? (0,5 punts)

Críteris de qualificació

- L'exercici es qualifica amb una puntuació numèrica entre 0 i 10 punts, sense decimals, i es consideren negatives les qualificacions inferiors a 5.

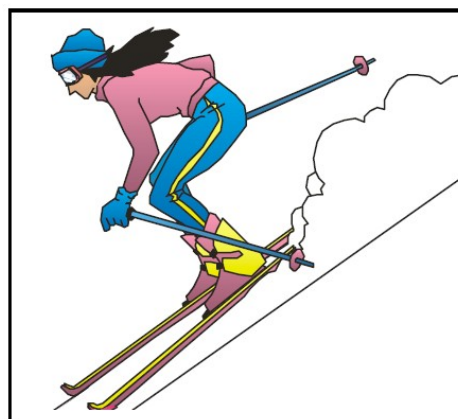
EJERCICIO 6 - 7: FÍSICA y QUÍMICA / QUÍMICA

(Duración: 1 h 30 min)

Material: calculadora científica no programable

1. Una esquiadora de 60 kg se encuentra inicialmente en reposo en lo más alto de una pista de 30° de inclinación y 200 metros de longitud. Si se deja deslizar directamente en línea recta con los esquís paralelos, siguiendo la línea de máxima pendiente, suponiendo que el coeficiente de rozamiento dinámico entre los esquís y la nieve vale 0,1 y el rozamiento con el aire es irrelevante.

Dato: $g=10 \text{ N/kg}$



<http://clipart-library.com/clipart/8cGbAdLca.htm>

- Haz un esquema de las fuerzas que actúan sobre la esquiadora durante su desplazamiento. (0,5 puntos)
- Determina el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento a lo largo de los 200 metros de pista. (0,5 puntos)
- Calcula la velocidad de la esquiadora al final de la pista. (Puedes realizar este cálculo por cinemática-dinámica o por trabajo-energía) (1,0 puntos)
- ¿Qué hubiera sucedido con la velocidad si la masa de la esquiadora hubiera sido mayor? Justifica adecuadamente tu respuesta. (0,5 puntos)

2. Por combustión en exceso de oxígeno de 1,000 g de un hidrocarburo que contiene exclusivamente carbono e hidrógeno se obtienen 3,143 g de dióxido de carbono y 1,286 g de agua. Además, sabemos que 0,550 g del compuesto a 25 °C y 1 atmósfera de presión ocupan un volumen de 240 mL o cm^3 .

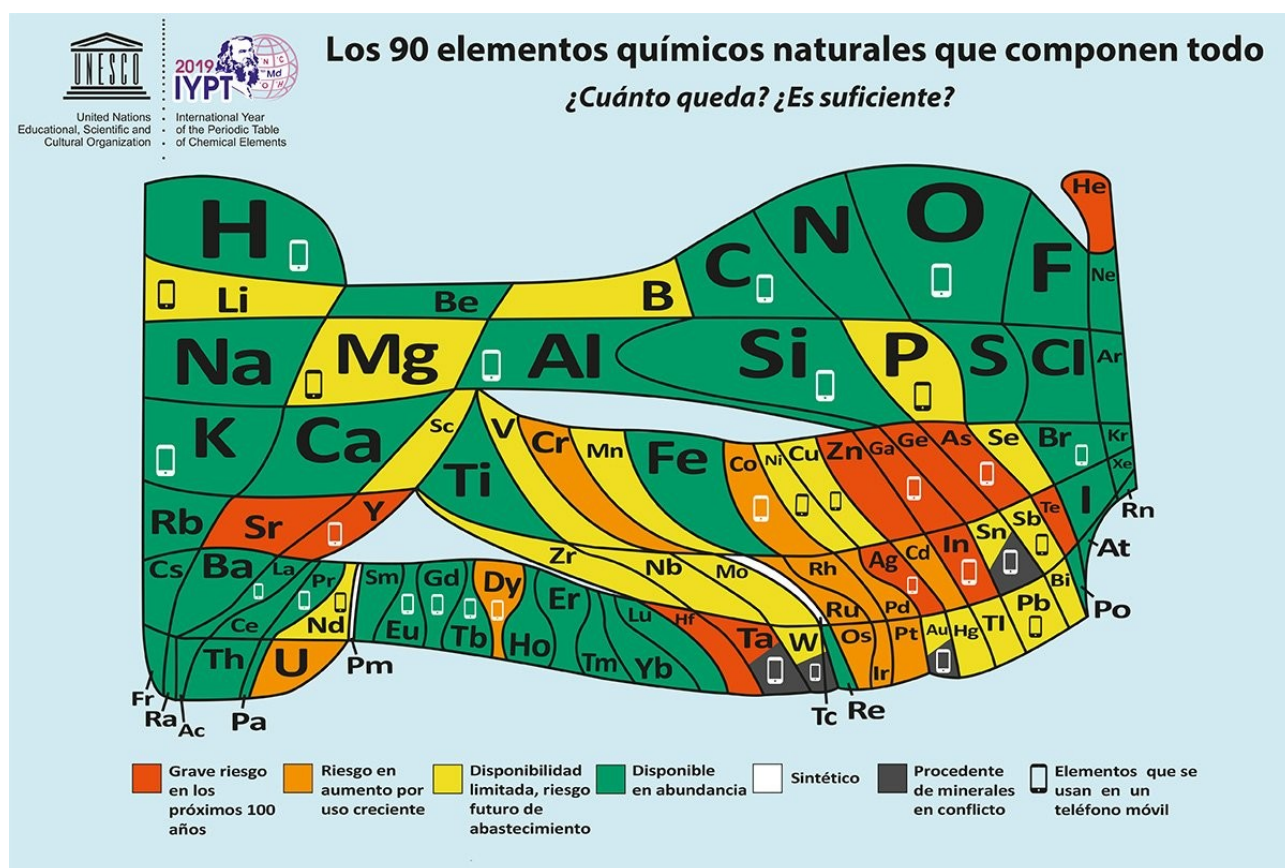
- Determina la fórmula empírica del compuesto. (0,5 puntos)
- Determina la masa molar del compuesto. (0,5 puntos)
- Determina la fórmula molecular del compuesto. (0,5 puntos)
- Formula y nombra al menos cuatro posibles isómeros diferentes para un compuesto de fórmula molecular C_4H_8 . (0,5 puntos)

e) Representa mediante la fórmula desarrollada los dos diferentes isómeros geométricos (cis-trans) del compuesto 2-buteno. (0,5 puntos)

Datos: Masas atómicas: C=12; H=1; O=16.

Constante molar de los gases ideales $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

3. En el dibujo se representa el Sistema Periódico con los elementos naturales y su disponibilidad teniendo en cuenta el consumo que de ellos estamos haciendo actualmente. También se indican los elementos que se utilizan en la fabricación de teléfonos móviles y aquellos elementos que son extraídos de zonas en las que hay conflictos bélicos.



<https://www.euchems.eu/euchems-periodic-table/>

a) ¿A la vista de los datos, qué puedes indicar respecto de los elementos que se extraen de zonas en conflicto? ¿Qué propondrías para afrontar dicho problema? (La respuesta ha de inscribirse en un contexto científico) (0,5 puntos)

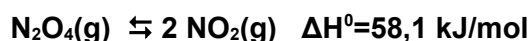
b) Dados los elementos He (Z=2), F (Z=9) y Mg (Z=12), justifica a partir de la configuración electrónica su posición en la tabla periódica. (0,5 puntos)

c) Ordena, razonadamente, los anteriores elementos según el orden creciente de su electronegatividad. (0,5 puntos)

d) Indica qué tipo de compuesto se formará entre magnesio y flúor. Utiliza diagramas de Lewis para justificar la formación del enlace y la fórmula del compuesto formado. (0,5 puntos)

e) Observa la posición en el Sistema Periódico del estaño, escribe la configuración electrónica de la capa de valencia de este elemento y justifica si se tratará de un elemento diamagnético o paramagnético. (Se recomienda utilizar el diagrama de casillas) (0,5 puntos)

4. A 25 °C y 1 atmósfera de presión, el tetraóxido de dinitrógeno se disocia según la reacción:



En un estudio experimental realizado en dichas condiciones de temperatura y presión se han determinado las concentraciones de N_2O_4 y NO_2 a lo largo del tiempo. En la tabla siguiente se expresan los resultados:

Tiempo (s)	0	30	60	90	120
$[\text{N}_2\text{O}_4]$ (mol/L)	0,100	0,075	0,043	0,025	0,025
$[\text{NO}_2]$ (mol/L)	0	0,050	0,114	0,149	0,149

a) Determina, de forma razonada, a partir de qué instante estamos seguros de que se ha alcanzado el equilibrio. (0,5 puntos)

b) Determina el valor de la constante de equilibrio en dichas condiciones. (0,5 puntos)

c) Sabemos que la constante de equilibrio para la reacción de disociación del N_2O_4 es 0,888 mol/L. Si se introducen en un recipiente de 2 L de volumen 0,5 moles de N_2O_4 y 0,5 moles de NO_2 , indica razonadamente, en qué sentido evolucionará el sistema para conseguir estar en equilibrio. (0,5 puntos)

d) Determina las concentraciones en el equilibrio para las concentraciones iniciales del apartado anterior. (0,5 puntos)

e) ¿De qué forma influirá, en el valor de la constante de equilibrio y en el estado de equilibrio, el aumento de la temperatura si sabemos que la reacción de disociación del N_2O_4 es endotérmica? (0,5 puntos)

Criterios de calificación

- El ejercicio se calificará con una puntuación numérica entre 0 y 10 puntos, sin decimales, y se considerarán negativas las calificaciones inferiores a 5.