

**QUÍMICA. FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA.** Se admiten 5 fallos máximo para hacer media con los demás bloques. Calificación sobre 10 puntos

Formula o nombra los siguientes compuestos inorgánicos

| Nombre del compuesto        | Fórmula                        |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Trióxido de dimanganeso     | Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
| Hidróxido de Aluminio (III) | Al(OH) <sub>3</sub>            |
| Hidruro de Plata            | AgH                            |
| Ácido carbonoso             | H <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> |
| Dióxido de Bario            | BaO <sub>2</sub>               |
| Hidróxido de calcio         | Ca(OH) <sub>2</sub>            |
| Yoduro de Litio             | LiI                            |
| Ácido sulfhídrico           | H <sub>2</sub> S               |
| Ácido perbrómico            | HBrO <sub>4</sub>              |
| Dióxido de dihidrógeno      | H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>  |

| Compuesto                      | NOMENCLATURA, por alguna de las formas estudiadas |
|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| O <sub>7</sub> Cl <sub>2</sub> | Dicloruro de heptaoxígeno                         |
| Ni <sub>2</sub> O <sub>6</sub> | Peróxido de níquel                                |
| Fe(OH) <sub>3</sub>            | Trihidróxido de hierro                            |
| HBrO <sub>3</sub>              | Ácido Brómico                                     |
| HCl                            | Ácido clorhídrico                                 |
| FeCl <sub>3</sub>              | Tricloruro de hierro                              |
| HMnO <sub>4</sub>              | Ácido permangánico                                |
| PH <sub>3</sub>                | Fosfano                                           |
| HClO <sub>4</sub>              | Ácido perclórico                                  |
| CuH <sub>2</sub>               | Dihidruro de cobre                                |

**QUÍMICA. Calificación sobre 10 puntos. Hay que obtener al menos un 5 para hacer media con los demás bloques de contenidos**

1. (2.50 pto) Indica, EXPLICA y JUSTIFICA el tipo de enlace en las siguientes sustancias:
- Metano ( $\text{CH}_4$ )
  - $\text{CaF}_2$  (además has de nombrar este compuesto)

**Datos: Números atómicos: C= 6; H=1; F=9; Ca=20**

Molécula de metano

C:  $1s^2 2s^2 2p^2$

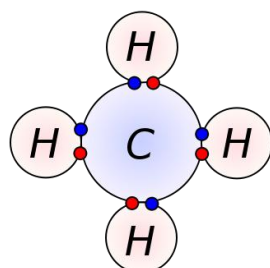
H:  $1s^1$

Para completar la regla del octeto, y por tanto tener en la capa de valencia la estructura de gas noble,  $s^2 p^6$ , el carbono necesita 4 electrones, porque es más probable que si tiene que ceder 4 electrones.

En el caso del hidrógeno, la estructura que tiene que alcanzar es la del gas noble Helio  $1s^2$ , y así ser más estable energéticamente.

Por tanto, tanto el carbono como el hidrógeno, comparten un electrón cada uno. Por ello es necesario que haya 4 átomos de hidrógeno. El enlace pues, es COVALENTE simple C-H

La representación de este enlace, al ser covalente, es mediante los diagramas de Lewis en los que se representan los electrones de valencia de cada uno de los átomos que intervienen en el enlace.



● Electron from hydrogen  
● Electron from carbon

Molécula Difluoruro de calcio

F:  $1s^2 2s^2 2p^5$

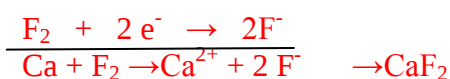
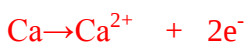
Ca:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Para alcanzar la estructura de gas noble, y por tanto ser más estables energéticamente, y observando la capa de valencia, vemos que:

Al flúor le conviene que alguien le ceda 1 electrón, además sabemos que el único estado de oxidación del flúor es -1

Al calcio, le conviene desprenderse de los dos electrones de valencia, quedando así con la estructura del gas noble anterior.

Por tanto se van a formar iones, de la siguiente manera, y se formaría un enlace IÓNICO



2. (1.00 pto) Indica razonadamente si las siguientes series de números cuánticos son posibles para un electrón de un átomo. Indica el nombre y lo que representan los cuatro números cuánticos.

- a. (3, 2, -1, -1/2)

La secuencia de números cuánticos es la siguiente:

$n=3$

Si  $n = 3$ , entonces

$l = 0 \dots n-1 = 0, 1, 2$

Si  $l = 2$ , orbital d, entonces

$m_l = -l \dots 0 \dots +l = -2, -1, 0, +1, +2$

$m_s = -1/2$ , por convenio se ha elegido que cuando el spin es  $-1/2$ , es el segundo electrón que entra en ese orbital

Por tanto, SÍ ES POSIBLE, la secuencia de números cuánticos, que se indica, perteneciendo de forma teórica, a electrón situado en el  $3d^7$



Nombre de los números cuánticos:

$n$  = número cuántico principal

capa

$l$  = número cuántico secundario

o azimutal

subcapa

$m_l$  = número cuántico magnético

energía

$m_s$  = número cuántico de spin

spin

- b. (2, 1, 2, -1/2)

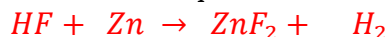
NO ES POSIBLE  $m_l$  no puede ser 2

- c. (3, 2, -3, -1/2)

NO ES POSIBLE  $m_l$  no puede ser -3

3. (2.50 pto) El ácido fluorhídrico reacciona con el cinc para dar difluoruro de cinc más hidrógeno gas.

- a. Escribe y ajusta la ecuación de la reacción química



estequiometría

|         |         |          |        |
|---------|---------|----------|--------|
| 2 mol   | 1 mol   | 1 mol    | 1 mol  |
| 20g/mol | 65g/mol | 103g/mol | 2g/mol |
| 40 g    | 65 g    | 103 g    | 2 g    |

- b. Si se parte de 109,5 g de ácido fluorhídrico. Calcula

- 1) Masa de cinc que reacciona

$$109.5g HF \cdot \frac{65 g Zn}{40 g HF} = 177.94 g Zn$$

- 2) Cantidad de sustancia de difluoruro de cinc que se obtiene

$$109.5g HF \cdot \frac{130 g ZnF_2}{40 g HF} = 281.96 g ZnF_2$$

$$n = \frac{281.96 g ZnF_2}{103 g/mol} = 2.73 mol ZnF_2$$

3) Volumen en condiciones normales que se obtiene de hidrógeno gas

$$109.5 \text{ g HF} \cdot \frac{2 \text{ g Hidrógeno}}{40 \text{ g HF}} = 5,4754 \text{ g hidrógeno}$$
$$n = \frac{5,4754 \text{ g}}{2 \text{ g/mol}} = 2.73 \text{ mol H}_2$$
$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T; \quad 1 \cdot V = 2.73 \cdot 0.082 \cdot 273;$$
$$V = 61.3 \text{ l de hidrógeno}$$

4) Volumen de hidrógeno a 27° C y 800 mm de Hg

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T; \quad 1.05 \cdot V = 2.73 \cdot 0.082 \cdot 300;$$
$$V = 63.96 \text{ l de hidrógeno}$$

**Datos: Masas atómicas: H=1; F=19; Zn=65**

4. (2.50 pto) Añadimos 150 ml de disolución 2 M de hidróxido de sodio (NaOH) a otra disolución de sulfato de magnesio (MgSO<sub>4</sub>). Averigua la masa de hidróxido de magnesio que se formará si además se obtiene sulfato de sodio (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

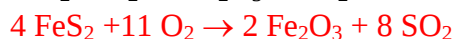
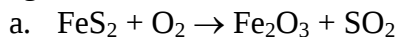
**Datos Masas atómicas Mg=24 ; O= 16 ; H =1; S=32; Na=23**



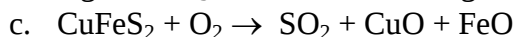
$$M = \frac{n}{V}; \quad n = M \cdot V = \quad \cdot 150 \cdot 10^{-3} = 0.3 \text{ mol de NaOH} = 12 \text{ g NaOH}$$

$$\frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} = \frac{0.3 \text{ mol NaOH}}{x}; x = 0.15 \text{ mol Mg(OH)}_2 = 8.7 \text{ g Mg(OH)}_2$$

5. (1.50 pto) Ajusta las siguientes reacciones químicas. Deberá aparecer el método algebraico en alguna de ellas:

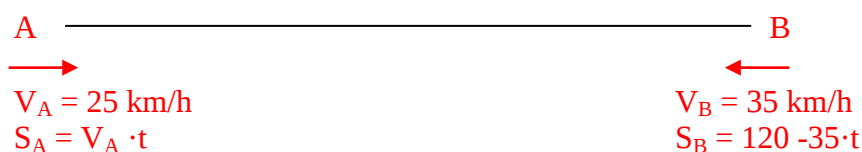


anulada



**FÍSICA. Calificación sobre 10 puntos. Hay que obtener al menos un 5 para hacer media con los demás bloques de contenidos**

1. (1.50 pto) Jaime y María acuerdan salir en bicicleta a las nueve de la mañana de dos pueblos, A y B, distantes 120 km, con la intención de encontrarse en el camino. Si las velocidades de los dos son 25 km/h y 35 km/h, respectivamente, calcula:
- ¿A qué hora se encontrarán los dos ciclistas?
  - ¿A qué distancia del pueblo A se produce el encuentro?



$$V_A \cdot t = 120 - 35 \cdot t$$

$$25 \cdot t = 120 - 35 \cdot t$$

$$60 \cdot t = 120; \quad t = 2 \text{ horas. Luego se encuentran a las 11:00 de la mañana}$$

$$S_A = 25 \cdot 2 = 50 \text{ km del pueblo A}$$

2. (1.50 pto) Una noria de un parque de atracciones tarda 15 segundos en dar una vuelta. Si su velocidad angular es constante, calcula:
- La velocidad angular en rad/s.

$$\omega = \frac{\varphi}{t} = \frac{\pi \text{ rad}}{15 \text{ s}} = 0.41 \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 0.13 \cdot \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

- El ángulo girado en 5 segundos.

$$\varphi = \omega \cdot t = 0.41 \cdot 5 = .05 \text{ rad} = 0.65 \cdot \pi \text{ rad} = 117^\circ$$

3. (2.00 pto) Desde lo alto de un rascacielos de 175 m de altura se lanza verticalmente hacia abajo una piedra con una velocidad inicial de 10 m/s. Calcular:

- Cuánto tiempo tardará en caer y con qué velocidad llegará el suelo.

$$V_f^2 = V_0^2 + gh; \quad V_f = 59.41 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V_f = V_0 + g \cdot t; \quad t = 5.04 \text{ s}$$

- Si la piedra tiene una masa de 250 gramos, calcula la energía cinética y potencial en lo alto del rascacielos.

$$E_c = 0, \text{ porque está parada}$$

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 250 \cdot 10^{-3} \cdot 9.8 \cdot 175 = 428.75 \text{ J} = E_m$$

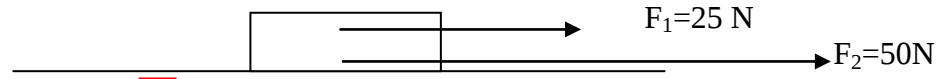
- Calcular la energía cinética y potencial, cuando han transcurrido 2 segundos desde que fue lanzada la piedra.

$$t = 2 \text{ s}; \quad V_f = 10 + 9.8 \cdot 2 = 29.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_c = \frac{1}{2} m \cdot V^2 = 109.52 \text{ J}$$

$$E_p = E_m - E_c = 319.23 \text{ J}$$

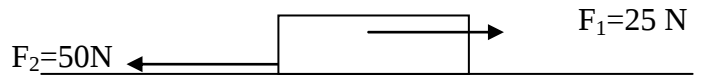
4. (2.00 pts) Se ejercen dos fuerzas de 25 N y 50 N, sobre un cuerpo de 5 kg de masa, que descansa sobre un plano horizontal. Calcula la aceleración que adquiere cuando:
- a. Las dos fuerzas actúan en el mismo sentido.



$$R = \sum F_i = F_1 + F_2 = 25 + 50 = 75 \text{ N}$$

$$F = m \cdot a; \quad a = \frac{F}{m} = 15 \text{ m/s}^2$$

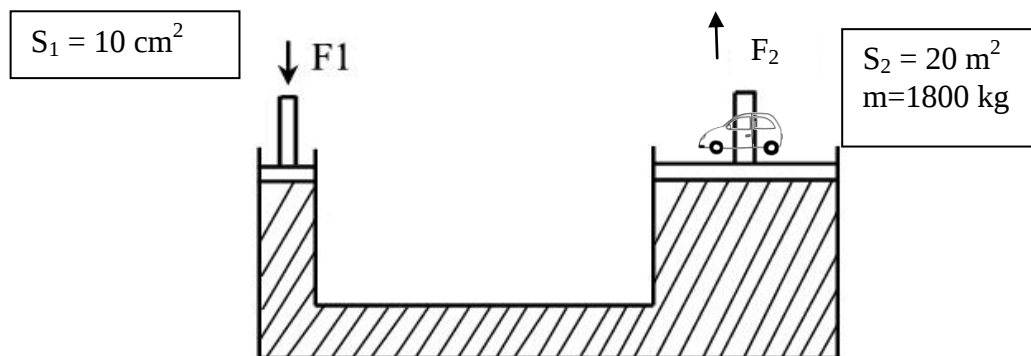
- b. Las dos fuerzas actúan en sentidos opuestos.



$$R = \sum F_i = F_1 - F_2 = 25 - 50 = -25 \text{ N}$$

$$F = m \cdot a; \quad a = \frac{F}{m} = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \text{ va como frenando}$$

5. (1.50 pts) En el taller de Carglass de Tres Cantos hay un elevador o gato hidráulico cuyo émbolo mayor tiene una superficie de  $20 \text{ m}^2$ . Si la sección (superficie) del émbolo pequeño es de  $10 \text{ cm}^2$ , ¿qué fuerza habrá que ejercer sobre él para levantar el coche de tu profesora de 1800 kg? ¿Qué presión se estará ejerciendo en el pistón mayor? ¿Y en el más pequeño? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

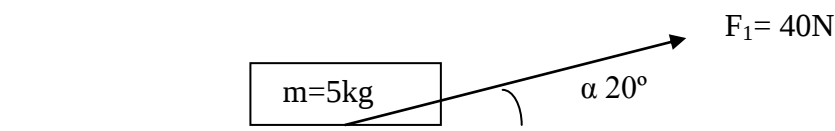


$$F_1 \cdot S_2 = F_2 \cdot S_1; \quad \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}; \quad \frac{F_1}{10 \cdot 10^{-4}} = \frac{1800 \cdot 10}{20}; \quad F_1 = 0.9 \text{ N}$$

La presión será la misma

$$P = \frac{F_1}{S_1} = \frac{0.9}{10^{-3}} = 900 \text{ Pa}$$

6. (1.50 pts) Calcular el trabajo realizado por una fuerza de 40 N que se aplica formando un ángulo de  $20^\circ$  con la horizontal a un objeto de 5 kg de masa situado sobre un suelo horizontal sin rozamiento cuando el objeto recorre 15 m sobre el suelo.



$$W = F \cdot \Delta s \cdot \cos \alpha = 40 \cdot 15 \cdot \cos 20^\circ = 563.8 \text{ J}$$