

El examen consta de tres partes, cada una de ellas calificada sobre 10 puntos. En cada una de ellas habrá que alcanzar como mínimo la calificación de 5 puntos para poder realizar la media. Las preguntas con ** son obligatorias

QUÍMICA (Puntuación máxima 10 puntos)

1. **(1.00 pto)** Preguntas sobre modelos atómicos RESPUESTA CORTA o de única respuesta
- a. En el modelo de Rutherford, ¿dónde se encuentra la totalidad de la carga positiva? **NÚCLEO**
 - b. Mediante el bombardeo de una lámina de oro con partículas α , descubrió la existencia del Núcleo Atómico, ¿a quién se debe este hecho? **RUTHERFORD**
 - c. Dedujo que el átomo debía de ser una esfera de materia cargada positivamente, en cuyo interior estaban incrustados los electrones. ¿A quién se debe? **THOMSON**
 - d. El modelo atómico que explica los espectros de emisión es:
 - el de Dalton
 - el de Bohr
 - el de Rutherford
 - el de Chadwick
2. **(1.50 pto)** ¿Cuáles de los siguientes conjuntos de números cuánticos son posibles y cuáles no? Justifica tu respuesta
- a. $n = 1, l = 1$ y $m = 1$
 - b. $n = 4, l = -2$ y $m = -2$
 - c. $n = 2, l = 1$ y $m = +1$
 - d. $n = 3, l = 2$ y $m = 0$

Para cada una de las combinaciones posibles, escribe el subnivel de energía en el que es posible que se encontrara.

La combinación a) **NO ES VÁLIDA**, porque si $n = 1$, "l" solamente puede ser 0, ya "l" toma los valores desde 0 hasta $n-1$.

La combinación b) **NO ES VÁLIDA**, porque "l" solamente admite valores positivos

La combinación c) **SI ES VÁLIDA**, corresponde al nivel de energía 2, orbitales "p", para saber con más certeza donde estaría el electrón, siempre teniendo en cuenta que es teórica, tendríamos que saber el valor del spin, por tanto, podría tratarse de $2p^3$ o $2p^6$, si es $+$ ó $-\frac{1}{2}$

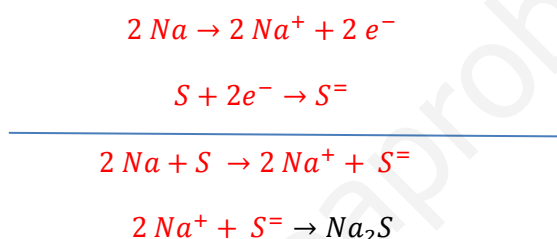
La combinación d) **SI ES VÁLIDA**, corresponde a un orbital d, y por la misma causa anterior podría tratarse del $3d^3$ o $3d^8$

3. ****(2.50 ptos)** ¿Qué tipo de enlace se establece entre los átomos que forman la molécula de SULFURO DE DISODIO? Justifica tu respuesta

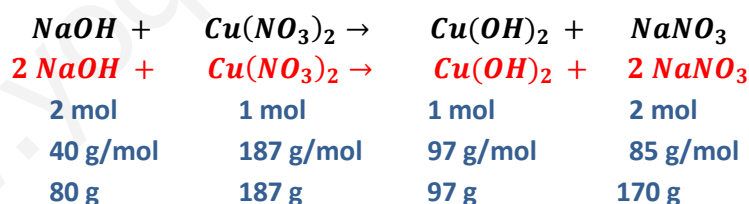
Na_2S Configuraciones electrónicas: ${}^{23}_{11}\text{Na}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$; ${}^{32}_{16}\text{S}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

Se observa que el Na necesita perder el electrón de valencia, y quedar con estructura del gas noble anterior, para alcanzar una mayor estabilidad energética. Por lo tanto, el número de oxidación de Na es +1. El Azufre necesita prioritariamente ganar 2 electrones, quedaría con estructura del gas noble siguiente, y alcanzaría mayor estabilidad energética, cumpliendo así con la regla del octeto ambos elementos. El número de oxidación del azufre es -2, y se necesitarán dos átomos de Na para tener el número total de electrones que necesita el azufre.

Por tanto se establece un ENLACE IÓNICO, en donde un elemento cede y otro capta. Además se puede confirmar ya que se trata de la unión entre un metal y un no metal, formándose los pares iónicos.



4. ****(2.50 ptos)** Al mezclar una disolución de hidróxido de sodio con una disolución de nitrato de cobre (II), $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, se forma un precipitado de hidróxido de cobre y nitrato de sodio (NaNO_3).
- a. Escribe y ajusta la ecuación química que corresponde a la reacción química anterior



- b. Calcula la masa de hidróxido de cobre (II) que se formará al mezclar 20 cm³ de NaOH 0,5 M con una disolución de nitrato de cobre (II) en exceso. **Recuerda que 1 cm³ equivale a 1 ml**

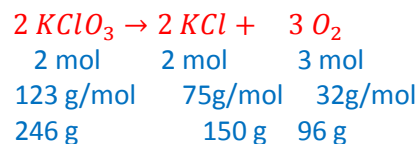
$$\text{Molaridad } M = \frac{n_{\text{solute}}}{v(\text{l disolución})}; \quad 0.5 \text{ M} = \frac{n_{\text{NaOH}}}{20 \cdot 10^{-3} \text{ l}}; \quad n_{\text{NaOH}} = 0.01 \text{ mol}$$

$$\frac{2 \text{ mol de NaOH}}{1 \text{ mol de Cu(OH)}_2} = \frac{0.01 \text{ mol}}{n_{\text{Cu(OH)}_2}}; \quad n_{\text{Cu(OH)}_2} = 0.005 \text{ mol}$$

$$n_{\text{Cu(OH)}_2} = \frac{m(\text{g})}{M_{\text{Cu(OH)}_2} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)}; \quad m_{\text{Cu(OH)}_2} = 0.485 \text{ g}$$

5. **(2.50 pts)** El clorato de potasio (KClO_3) se descompone por calentamiento formando cloruro de potasio (KCl) y oxígeno (O_2).

a. Escribe y ajusta la ecuación química del proceso descrito anteriormente



- b. ¿Qué masa del clorato de potasio se deberá descomponer para obtener 20 L de O_2 , medidos a 10°C y 0,8 atm?

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T; \quad 0.8 \cdot 20 = n \cdot 0.082 \cdot 283; \quad n = 0.689 \text{ mol de Oxígeno}$$

$$\frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} = \frac{n_{\text{KClO}_3}}{0.689 \text{ mol}}; \quad n_{\text{KClO}_3} = 0.459 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m(g)}{M \left(\frac{g}{\text{mol}} \right)}; \quad 0.459 \text{ mol} = \frac{m}{123 \text{ g/mol}}; \quad m = 56.50 \text{ g KClO}_3$$

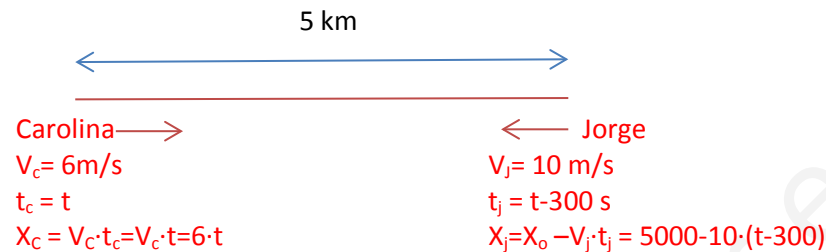
DATOS:

$^{32}_{16}\text{S}$; $^{14}_7\text{N}$; ^1_1H ; $^{23}_{11}\text{Na}$; $^{39}_{19}\text{K}$; $^{36}_{17}\text{Cl}$; $^{16}_8\text{O}$; $^{63}_{29}\text{Cu}$;

FÍSICA. (Puntuación máxima 10 puntos)

1. ** (2.00 ptos) La casa de Carolina y de Jorge están en la misma carretera recta, separadas 5 km. El sábado quedan para intercambiarse el último videojuego. Cogen sus bicis a las 12 de la mañana y se encontrarán en el camino. Como **Jorge** pedalea más rápido ($v = 10 \text{ m/s}$) que **Carolina** ($v = 6 \text{ m/s}$), Jorge sale 5 minutos después.

- a. Rellena con los datos que creas convenientes el dibujo que representa la situación del problema
- b. ¿Dónde y cuándo se encuentran los dos amigos?



$$6t = 5000 - 10t + 3000; 16t = 8000; t = 500 \text{ s} = 8.3 \text{ min}$$

Como salieron a las 12 de la mañana, se encontrarán a las 12 h 8 min 20 s

$$X_c = 6 \cdot 500 = 3000 \text{ m. Se encontrarán a 3000 m de la casa de Carolina}$$

2. (2.00 ptos) Un tiotivo gira a razón de 10 vueltas cada 3 minutos. Calcula:

- a. La velocidad angular en rad/s

$$\omega \rightarrow 10 \text{ vueltas cada 3 minutos} = \frac{10 \text{ vueltas}}{3 \text{ min}} = 3.33 \text{ rpm}$$
$$3.33 \text{ rpm} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0.11 \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 0.35 \frac{\text{rad}}{\text{s}} = \omega$$

- b. La frecuencia del movimiento

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{0.11 \pi}{2\pi} = 0.055 \text{ Hz} = 0.055 \text{ s}^{-1}$$

- c. La velocidad lineal de un niño que está montado en un cochecito a 10 m del eje de giro.

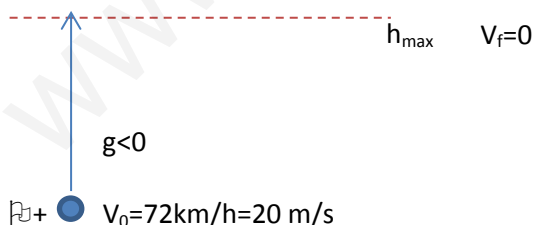
$$V = \omega \cdot r = 0.35 \cdot 10 = 3.5 \text{ m/s}$$

- d. El espacio que habrá recorrido ese niño cuando haya dado 10 vueltas

$$\theta = 10 \text{ vueltas} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} = 20 \pi \text{ rad}; S = \theta \cdot R = 20\pi \cdot 10 = 628 \text{ m}$$

3. ** (2.00 ptos) Desde el patio del colegio, María lanza la pelota con una velocidad de 72 km/h. Calcula

- a. Haz el dibujo representativo de la situación con los datos que creas conveniente



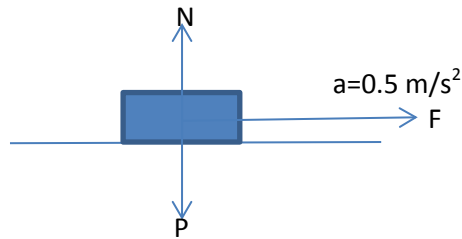
- b. La máxima altura que alcanza la pelota
- c. El tiempo, contado desde el lanzamiento, que tarda en volver al punto de partida
- d. A qué altura la velocidad se ha reducido a la mitad

$$V = V_0 + gt; -20 = -9.8t; t = 2.05 \text{ s}$$
$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} gt^2 = 0 + 20 \cdot 2.05 - \frac{9.8}{2} \cdot (2.05)^2 = 20.41 \text{ m} = h_{\text{max}}$$

tiempo total = 2 veces el tiempo de subida = $2 \cdot 2.05 = 4.10 \text{ s}$

$$10 = 20 - 9.8t; t = 1.02 \text{ s}; x = 20 \cdot 1.02 - 4.9(1.02)^2 = 15.30 \text{ m}$$

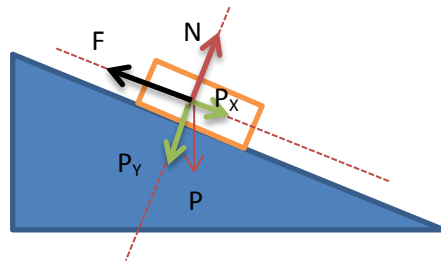
4. **(2.00 ptos)** Un objeto de 1400 g de masa se mueve bajo la acción de una fuerza constante con una aceleración de $0,5 \text{ m/s}^2$, sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Suponiendo que el objeto partió del reposo, Calcula el valor de la fuerza y la velocidad cuando han transcurrido 10 s.



$$\vec{F} = m \cdot a = 1.4 \cdot 0.5 = 0.7 \text{ N} = \vec{R}$$

$$V = V_0 + at = 0.5 \cdot 10 = 5 \text{ m/s}$$

5. **** (2.00 ptos)** Por un plano inclinado de 30° sin rozamiento se hace subir un objeto de 0,7 kg de masa, aplicándole en la dirección paralela al plano y hacia arriba una fuerza de 4 N. Calcula la aceleración con la que sube.



$$P_x = P \cdot \text{sen}\alpha; \quad P = m \cdot g = 0.7 \cdot 9.8 = 6.86 \text{ N}; \quad P_x = 6.86 \cdot \text{sen } 30 = 3.43 \text{ N}$$

$$\sum F_{ix} = F - P_x = 4 - 3.43 = 0.57 \text{ N} = R$$

$$R = m \cdot a; \quad 0.57 = 0.7 \cdot a; \quad a = 0.81 \text{ m/s}^2$$

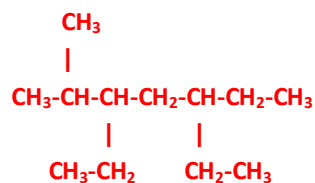
FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA. QUÍMICA INORGÁNICA (Puntuación máxima 6 puntos)

Compuesto		NOMENCLATURA
O_5I_2		Diyoduro de pentaóxígeno
P_2O_5		Pentaóxido de difósforo; Óxido de fósforo (V); Óxido de fósforo +5
$Ba(OH)_2$		Dihidróxido de Bario; Hidróxido de bario (II); Hidróxido de bario +2
$CuBr$		Monobromuro de cobre; Bromuro de cobre (I). Bromuro de cobre +1

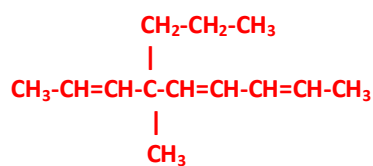
NOMBRE	FÓRMULA
Ácido sulfhídrico	H_2S
Bromuro de fósforo (III)	PBr_3
Peróxido de Rubidio (II)	Rb_2O_2
Hidruro de Plata	AgH

FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA. QUÍMICA ORGÁNICA (puntuación máxima 4 puntos)

1. 3,5-dietil-2-metilheptano

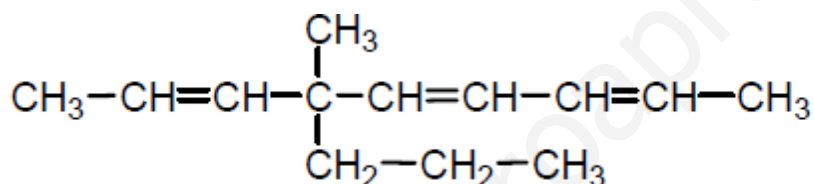


2. 4-metil-4-propilnona-2,5,7-trieno



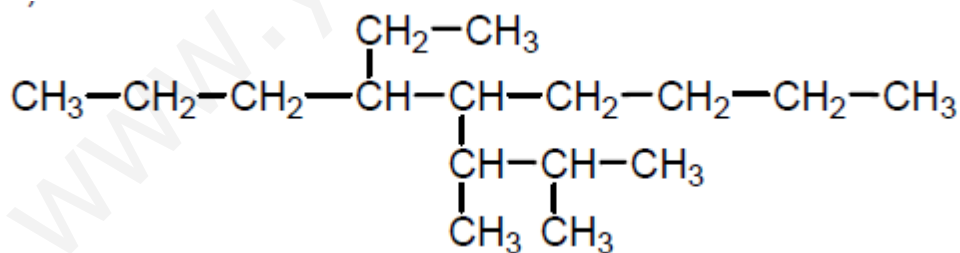
Al formularlo se puede observar que este compuesto está mal nombrado, debería ser 6-metil-6-propilnona-2,4,7-trieno

3. Nombra



6-metil-6-propilnona-2,4,7-trieno

4. Nombra



4-etil-5-(1,2-dimetilpropil)nonano