

PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE
GRADO SUPERIOR

COMUNIDAD VALENCIANA

PARTE ESPECÍFICA

OPCIÓN B

FÍSICA Y QUÍMICA

JUNIO 2019

Conceptos necesarios

Los conceptos que utilizaremos para resolver este examen son:

- 1) Cinemática.
- 2) Dinámica.
- 3) Trabajo. Conservación energía mecánica.
- 4) Circuitos. Ley de Ohm.
- 5) Naturaleza del átomo.
- 6) Cálculos con moles y masas moleculares.
- 7) Estequiometría.

Ejercicio 1

Un vehículo de 1'4 toneladas, circula a 72 km/h cuando se incorpora a una autovía y empieza a acelerar a razón de 3 m/s². Determina:

- El tiempo que tardará en alcanzar los 120 km/h.
- El espacio que recorrerá en ese tiempo.
- El trabajo realizado por el motor.

Solución:

Tomamos los datos y los expresamos en unidades del S.I.
m=1'4 toneladas= 1400 kg.

$$v_0 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 20 \text{ m/s}$$

$$a = 3 \text{ m/s}^2$$

$$v = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 33'3 \text{ m/s}$$

Como es un MRUA: $v = v_0 + a \cdot t \longrightarrow 33'3 = 20 + 3 \cdot t$

Despejando t: $t = \frac{33'3 - 20}{3} = 4'4 \text{ s}$

Como es un MRUA: $s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

Calculo s: $s = 0 + 20 \cdot 4'4 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4'4^2 = 117 \text{ m}$

La fórmula del trabajo es: $W = F \cdot s = m \cdot a \cdot s$

$$W = 1400 \cdot 3 \cdot 117 = 4'9 \cdot 10^5 \text{ J}$$

Soluciones:

- El tiempo será de 4'4 s.
- El espacio recorrido de 117 m.
- El Trabajo realizado 4'9·10⁵ J.

¡COMPRUEBALO TÚ!

También podría hacerse con la conservación de la energía mecánica, puesto que no hay rozamiento. $W = E_{c2} - E_{c1}$

Ejercicio 2

Calcula la aceleración que adquirirá el bloque de 6 kg que se desliza por una superficie horizontal, bajo la acción de una fuerza también horizontal de 48 N, si el coeficiente de rozamiento con la superficie es de 0,2.

DATOS: $g = 10 \text{ m/s}^2$

Solución: Tomamos los datos y los expresamos en unidades del S.I. $m = 6 \text{ kg}$. $F = 48 \text{ N}$. $\mu = 0,2$.
Hacemos un diagrama de fuerzas. Esto es obligatorio en todos los problemas de dinámica.

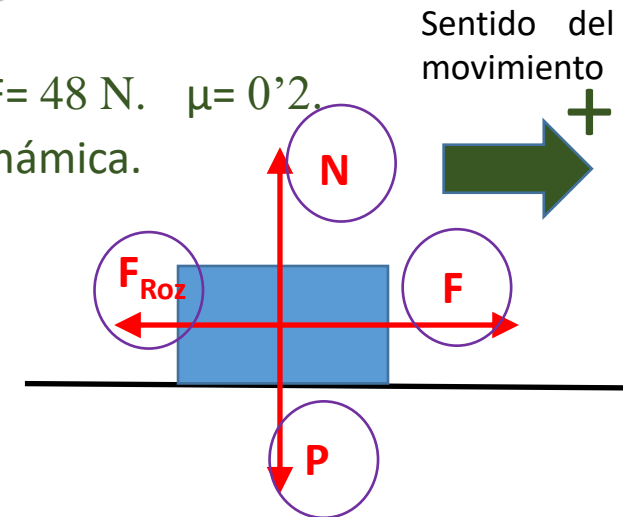
Se aplican los principios de la dinámica de Newton:

Eje X: 2º Principio. $F - F_{\text{roz}} = m \cdot a \longrightarrow F - \mu \cdot N = m \cdot a \longrightarrow F - \mu \cdot m \cdot g = m \cdot a$

Eje Y: 1º Principio. $N - P = 0 \longrightarrow N = P = m \cdot g$

3er Principio, acción y reacción.
Nos indica la existencia de una fuerza de reacción al peso. Esa fuerza es la fuerza Normal.

Recuerda: $F_{\text{roz}} = \mu \cdot N$



$$a = \frac{F - \mu \cdot m \cdot g}{m} \longrightarrow a = \frac{48 - 0,2 \cdot 6 \cdot 10}{6} = 6 \text{ m/s}^2$$

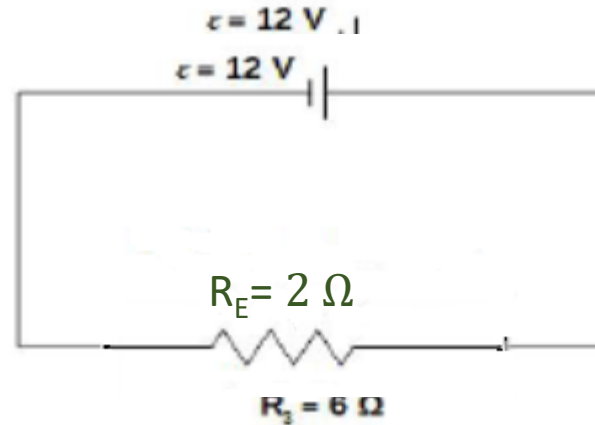
Se sustituyen los datos y se calcula la aceleración.

Solución: La aceleración es de 6 m/s^2

Ejercicio 3

3. Para el circuito de la figura, calcula:

- La resistencia equivalente.
- La intensidad que circula por el circuito.
- La intensidad que pasa por cada resistencia.



Solución:

Nos encontramos ante un circuito mixto, donde R_1 y R_2 están en serie entre ellas y esa agrupación está en paralelo con R_3 .

En primer lugar debemos calcular la resistencia equivalente que formarían R_1 y R_2 . $R_E = R_1 + R_2 = 2 + 1 = 3 \Omega$

A continuación puedo calcular la resistencia equivalente que formarían R_E y R_3 .

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} \longrightarrow R_T = \frac{6}{3} = 2 \Omega$$

La resistencia equivalente del circuito es de 2Ω .

Ejercicio 3

b) La intensidad que circula por el circuito.

c) La intensidad que pasa por cada resistencia.

Para calcular la intensidad de corriente que circula por el circuito, aplicamos la ley de Ohm al circuito equivalente.

$$V = I \cdot R_T \longrightarrow I = \frac{V}{R_T} \longrightarrow I = \frac{12}{2} = 6 \text{ A}$$

La intensidad total es 6 A.

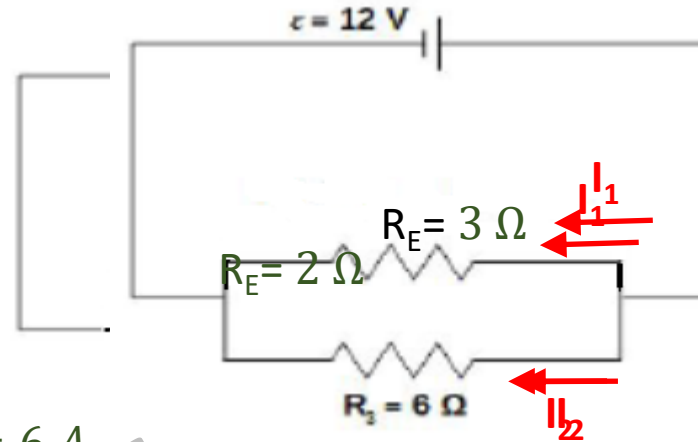
Si tomamos el circuito equivalente donde hay dos resistencias en paralelo, sabemos que la diferencia de potencial en ambas ramas es de 12 V.

Por ello, podemos aplicar la ley de Ohm a cada rama y obtendremos la intensidad que circula por cada rama.

$$\text{Rama 1: } I_1 = \frac{V}{R_E} = \frac{12}{3} = 4 \text{ A}$$

$$\text{Rama 2: } I_2 = \frac{V}{R_1} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}$$

Por las resistencias R_1 y R_2 circulan 4 A y por la resistencia R_3 , circulan 2 A.



Ejercicio 4

Se tienen los elementos ${}^{19}_9F$ y ${}^{24}_{12}Mg$, para cada uno de ellos indica:

- El número de partículas subatómicas que posee.
- Escribe su configuración electrónica.
- Indica razonadamente la valencia iónica que adquirirán.
- Escribe la fórmula del compuesto que formarán, indicando su nombre, el tipo de enlace y sus propiedades.

Solución:

Las partículas subatómicas que forman un átomo son: protón, neutrón y electrón.

Dado un átomo A_ZX , Z indica el número de protones y A el número másico (protones más neutrones).

En el caso del ${}^{19}_9F$ se observa que Z=9 y A=19.

Número de protones =9

Número de Neutrones=A-Z=19-9=10

Número de electrones=9

En el caso del ${}^{24}_{12}Mg$ se observa que Z=12 y A=24.

Número de protones =12

Número de Neutrones=A-Z=24-12=12

Número de electrones=12

El número de electrones es igual al de protones al ser átomos neutros.

Ejercicio 4

Se tienen los elementos ${}^{19}_9F$ y ${}^{24}_{12}Mg$, para cada uno de ellos indica:

- El número de partículas subatómicas que posee.
- Escribe su configuración electrónica.
- Indica razonadamente la valencia iónica que adquirirán.
- Escribe la fórmula del compuesto que formarán, indicando su nombre, el tipo de enlace y sus propiedades.

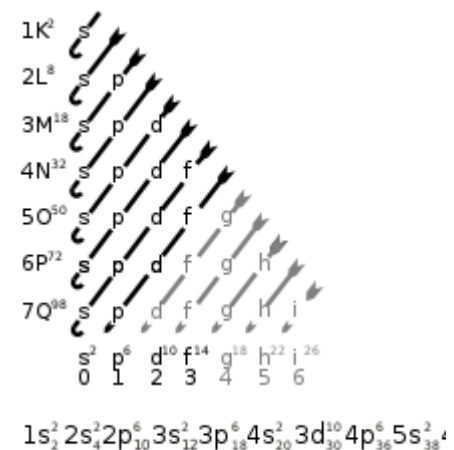
La configuración electrónica la obtendremos aplicando la regla de Moeller.



Para determinar la valencia iónica se debe tener en cuenta que la tendencia natural de los átomos es adquirir la configuración electrónica del gas noble más cercano. En este caso: $1s^2 2s^2 2p^6$

El F debe ganar $1e^-$, por ello la valencia iónica del F será -1 .

El Mg debe perder $2e^-$, por ello la valencia iónica del Mg será $+2$.



Fuente: Wikipedia

Ejercicio 4

Se tienen los elementos ${}^{19}_9F$ y ${}^{24}_{12}Mg$, para cada uno de ellos indica:

- El número de partículas subatómicas que posee.
- Escribe su configuración electrónica.
- Indica razonadamente la valencia iónica que adquirirán.
- Escribe la fórmula del compuesto que formarán, indicando su nombre, el tipo de enlace y sus propiedades.

La fórmula del compuesto vendrá dada por su valencia iónica. Puesto que el compuesto debe ser neutro se deben combinar dos átomos de flúor con un átomo de magnesio.

El compuesto será MgF_2 , se coloca el más electronegativo a la derecha.

El nombre del compuesto es: Fluoruro de Magnesio. Terminación -uro al ion negativo.

Puesto que el compuesto está formado por iones, el compuesto formado es iónico.

Las principales propiedades de los compuestos iónicos son:

Forman redes cristalinas.

Altos puntos de fusión y ebullición.

Son compuestos duros, pero frágiles.

Tienen tendencia a disolverse en disolventes polares como el agua. No se disuelven en disolventes apolares.

No conducen la electricidad en estado sólido, pero si lo hacen en disolución o cuando están fundidos.

Ejercicio 5

Se tienen 250 mL de una disolución que contiene 8 g de Na_2SO_4 , calcula:

- Los moles de Na_2SO_4 .
- Los moles de iones Na.
- La concentración molar de Na_2SO_4 .

DATOS: masas atómicas: O = 16; Na = 23; S = 32 u

Solución:

Los moles se calculan a partir de la masa y de la masa molecular relativa del compuesto.

$$M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot M_r(\text{Na}) + M_r(\text{S}) + 4 \cdot M_r(\text{O}) = 2 \cdot 23 + 32 + 4 \cdot 16 = 142 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M_r} \longrightarrow n = \frac{8}{142} = 0'056 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$$

El número de iones Na^+ se calcula mediante un factor de conversión.

$$0'056 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 0'112 \text{ mol Na}^+$$

La concentración molar se calcula mediante la fórmula:

$$M = \frac{\text{moles soluto}}{\text{Vol. disolución (L)}} \longrightarrow M = \frac{0'056}{0'25} = 0'224 \text{ mol/L}$$

Solución:

- 0'056 mol Na_2SO_4
- 0'112 mol Na^+
- 0'224 mol/L

Ejercicio 6

En la industria se obtiene el amoníaco, NH_3 , a partir de hidrógeno y nitrógeno, todos ellos gaseosos.

a) Escribe y ajusta la reacción.

b) Si se mezclan 5 L de H_2 y 5 L de N_2 , a 400°C y 200 atm, determina razonadamente cuál será el reactivo limitante.

c) ¿Cuántos gramos de amoníaco se formarán?

DATOS: masas atómicas: $N = 14$; $H = 1$ u; $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Solución:



Ajusto la reacción por tanteo. Primero el Nitrógeno y después el Hidrógeno.

Para determinar el reactivo limitante, compruebo cual se agota primero. Para ello calculo el volumen de H_2 que reacciona con 5L de N_2 . Esto podemos hacerlo, basándonos en la hipótesis de Avogadro.

$$5 \text{ L } \cancel{\text{N}_2} \frac{3 \text{ L } \text{H}_2}{1 \text{ L } \cancel{\text{N}_2}} = 15 \text{ L } \text{H}_2 \quad \text{Como hacen falta 15 L de } \text{H}_2, \text{ y sólo hay 5 L, } \boxed{\text{el reactivo limitante es el } \text{H}_2.}$$

Calculo los moles iniciales de reactivo limitante, H_2 , con la ecuación de los gases ideales.

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \longrightarrow 200 \cdot 5 = n \cdot 0'082 \cdot (400 + 273) \longrightarrow \boxed{n = 18'12 \text{ mol } \text{H}_2.}$$

$$18'12 \text{ mol } \cancel{\text{H}_2} \frac{2 \text{ mol } \text{NH}_3}{3 \text{ mol } \cancel{\text{H}_2}} = 12'1 \text{ mol } \text{NH}_3 \quad M_r(\text{NH}_3) = 14 + 3 \cdot 1 = 17 \text{ g/mol}$$

$$\text{Calculo los gramos de amoníaco: } m = n \cdot M_r(\text{NH}_3) = 12'1 \cdot 17 = \boxed{205'7 \text{ g } \text{NH}_3 \text{ se producen}}$$