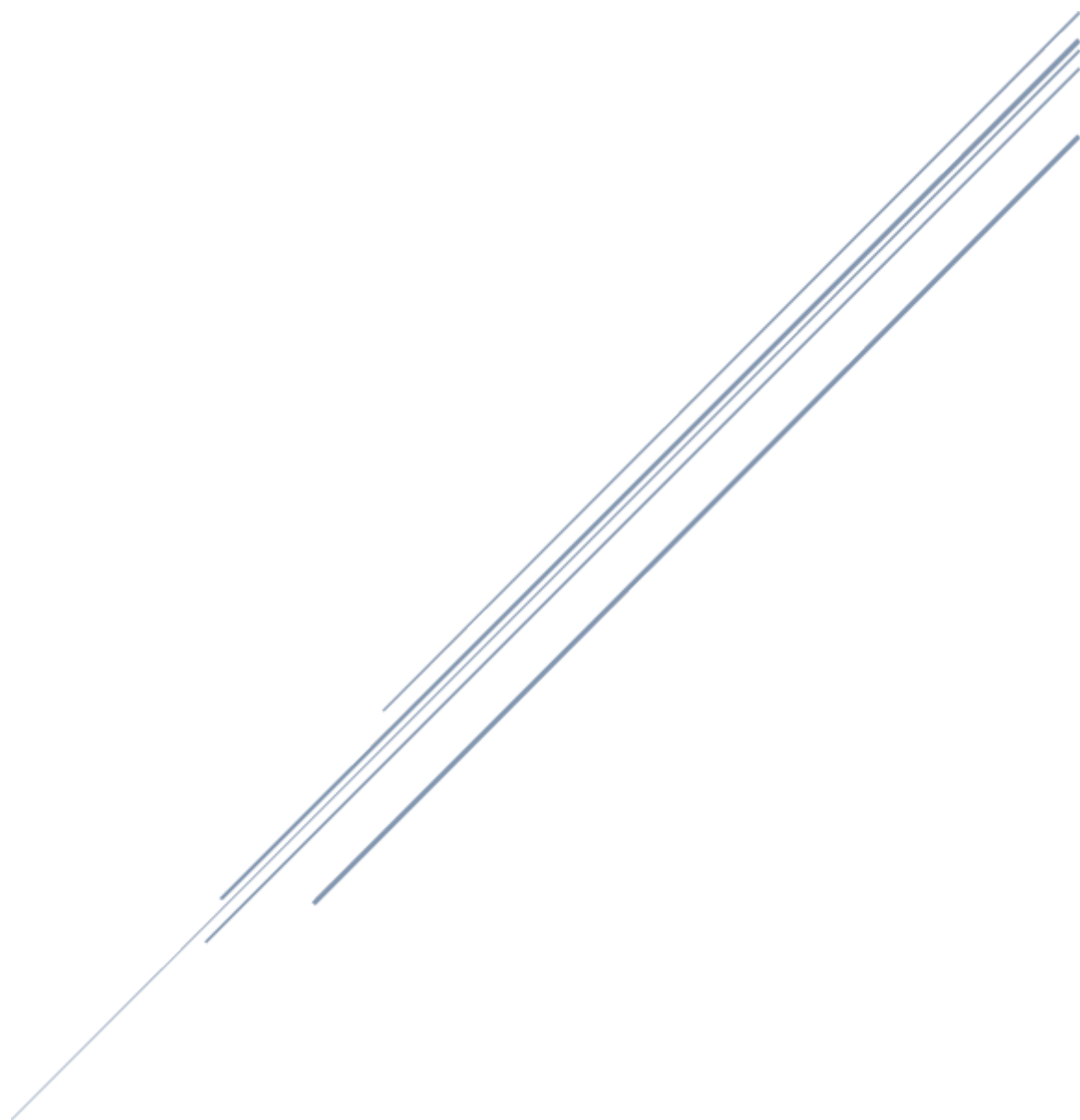


# FÍSICA Y QUÍMICA

1º de bachillerato



Departamento de Física y Química  
IES Pérez Galdós

## **QUÍMICA**

### **ASPECTOS CUANTITATIVOS DE LA QUÍMICA**

#### **Leyes de los gases**

1. En un recipiente de 2 litros tenemos 0,2 moles de  $\text{CO}_2$  a  $20^\circ\text{C}$ . Calcular la presión en el interior del recipiente.
2. Sabemos que un gas ocupa un volumen de 200 ml a una presión de 2 atm. ¿Qué presión ejerce cuando ocupa un volumen de 0,5 L?
3. Un gas ocupa un volumen de 500 ml a  $25^\circ\text{C}$  y 0,75 atm.
  - a) ¿Qué volumen ocupará dicho gas en condiciones normales?
  - b) Calcula el número de moles y el número de moléculas que se tendrá de dicho gas.
4. Tenemos sendos recipientes idénticos, que llamaremos A y B, llenos de dióxido de carbono gas y de gas oxígeno, respectivamente, que se encuentran en las mismas condiciones de presión y temperatura:
  - a) ¿cuál de los dos recipientes pesa más?
  - b) ¿en cuál hay mayor número de moléculas?
  - c) ¿en cuál hay mayor número de moles?
5. Un gas ocupa un volumen de 500 ml a  $25^\circ\text{C}$  y 0,75 atm.
  - a) ¿Qué volumen ocupará dicho gas en condiciones normales?
  - b) Calcula el número de moles y el número de moléculas que se tendrá de dicho gas.
6. Determina el volumen que ocuparán 100 g de gas butano en condiciones normales.
7. Calcula la masa molar de un gas sabiendo que 32 g de éste ocupan un volumen de 6765 mL a una presión de 3040 mm de Hg y  $57^\circ\text{C}$  de temperatura.
8. Calcula la densidad y la masa molecular de un gas si 6 g de este ocupan un volumen de 4,2 L en C.N.

#### **Determinación de la fórmula de un compuesto: composición centesimal y fórmulas empíricas y moleculares**

1. La fórmula del óxido de hierro (III) es  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Sabiendo que la masa atómica relativa del hierro es 56 y la del oxígeno 16. Calcula el porcentaje en masa de hierro y de oxígeno que hay en este óxido.
2. Cierta azúcar tiene la siguiente composición centesimal: 40% de carbono; 6,67% de hidrógeno y 53,33% de oxígeno. Si su masa molar es 180 g/mol ¿cuál es su fórmula molecular?
3. Un hidrocarburo contiene 85,63% de carbono. Si su masa molecular es 28, calcula su fórmula molecular.
4. Determina las fórmulas empírica y molecular de un compuesto que está formado por 92,3% de carbono y 7,7% de hidrógeno y cuya masa molar es  $78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .
5. Un hidrocarburo, que tiene 82,7 % de C y 17,3 % de hidrógeno en masa, tiene una densidad de 2,33 g/L a  $23^\circ\text{C}$  y 0,98 atm de presión. ¿Cuál es la fórmula molecular de este hidrocarburo?

## Plan de recuperación "Física y Química"

6. La nicotina tiene una composición másica de 74,03% de C, 8,70% de H y 17,27% de N, y una masa molar de  $162,23 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Determina la fórmula molecular de la nicotina.

7. La cafeína, estimulante primordial del café y el té, tiene una masa molar de  $194,19 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  y una composición en masa del 49,48% de C, 5,19% de H, 28,85% de N y 16,48% de O. ¿Cuál es la fórmula molecular de la cafeína?

### Concentración de las disoluciones (% , g/l y mol/l)

- Que la densidad de una disolución acuosa de azúcar vale 1150 g/L quiere decir:
  - que el soluto es el azúcar y el disolvente el agua
  - que en 1 L de agua se han disuelto 1150 g de azúcar
  - que la masa de 1 L de la disolución es 1150 g
  - que 1150 g de azúcar ocupan un volumen de 1 L
  - ninguna de las anteriores
- 1 L de una disolución acuosa de sal común 1,8 M se divide en cuatro partes diferentes, llenando recipientes de 150, 200, 250 y 400 mL. La concentración en cada recipiente es:
  - la misma
  - diferente, de acuerdo con el volumen
  - no hay datos suficientes para dar una respuesta
- A 2 L de una disolución 5 M se le añaden 2 L de agua. La concentración de la nueva disolución será:
  - la misma (5 M)
  - la mitad (2,5 M)
  - el doble (10 M)
  - con estos datos, no se puede saber
- Se mezcla una disolución 2 M con una 4 M, cuál es la molaridad de la disolución resultante:
  - 6 M
  - 3 M
  - depende de los volúmenes que se mezclen
  - ninguna de las anteriores
- En 300 mL de una disolución de ácido clorhídrico hay 12 g de HCl. Determina:
  - El número de moles de HCl.
  - La molaridad de la disolución.
- ¿Cuántos gramos de ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) hay en 20 mL de disolución 0,02 M? Determina la cantidad de agua que habrá que añadir a los 20 mL para que la disolución pase a ser 0,0125 M.
- Calcula el volumen de disolución de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  de concentración 12,5 g por cada litro de disolución habrá que tomar para obtener por evaporación total del disolvente 400 g de  $\text{K}_2\text{SO}_4$ .
- ¿Cómo prepararías 500 mL de disolución de NaOH 0,50 M?
- Se añaden 6,4 g de  $\text{BaCl}_2$  a 80 g de una disolución de la misma sal al 12% en masa: Calcula el tanto por ciento en masa de la disolución resultante.
- ¿Cuál es la molaridad de la disolución obtenida al disolver 12 g de NaCl en agua destilada hasta obtener 250 mL de disolución?

## Plan de recuperación "Física y Química"

### Propiedades coligativas

1. A 50°C la presión de vapor del agua es 92,652794 mm de Hg, determina la disminución de la presión de vapor expresada en mm de Hg, de una disolución preparada disolviendo 32g de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  en 200 g de agua a 50°C. Datos: masas atómicas. Na:23; C:12; O:16; H:1.
2. El potasio se añade en forma de cloruro de potasio en fertilizantes. Se disuelven 5,00 g de esta sal en 150 mL de agua. Determina la variación de la presión de vapor, el punto de fusión y el de ebullición. Datos:  $P^\circ(\text{H}_2\text{O a } 25^\circ\text{C})=3,1 \cdot 10^{-2}$  atm;  $K_c(\text{H}_2\text{O})=1,86$  K·kg/mol;  $K_e(\text{H}_2\text{O})=0,52$  K·kg/mol masas atómicas. Cl:35,5; K:39.

### FORMULACIÓN DE COMPUESTOS INORGÁNICOS

Escribe la fórmula de los siguientes compuestos:

1. Amoníaco
2. Pentaóxido de dicloro
3. Ácido sulfúrico
4. Ion cobalto(II)
5. Nitrato de sodio
6. Peróxido de hidrógeno
7. Hidróxido de magnesio
8. Cloruro de amonio
9. Óxido de potasio
10. Fosfato de aluminio
11. Dicromato de potasio
12. Permanganato de potasio
13. Ion sulfuro
14. Hidruro de bario
15. Carbonato de calcio
16. Hipoclorito de plata
17. Hidrogeno(tetraoxidosulfato) de sodio
18. Tetraquis(trioxidonitrato) de platino
19. Arsina

Escribe la fórmula o nombra los siguientes compuestos según corresponda:

1. Hidróxido de cinc
2.  $\text{HClO}_4$
3. Dihidrogeno(tetraoxidosulfato) / ácido sulfúrico
4.  $\text{CaH}_2\text{PO}_4$
5. Hidrogeno(monoxidoyodato)
6.  $\text{HNO}_2$
7. Óxido de hierro(II)
8.  $\text{BaSO}_4$
9. Dihidrogeno(trioxidocarbonato) / ácido carbónico
10.  $\text{CaCO}_3$
11. Tetraoxidosulfato de cobre / sulfato de cobre(II)
12.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
13. Hidrogeno(trioxidonitrato) / ácido nítrico
14.  $\text{H}_3\text{O}^+$
15. Permanganato de potasio
16.  $\text{HCl}$
17. Tetraoxidofosfato de trimercurio
18.  $\text{AgNO}_3$

## Plan de recuperación "Física y Química"

19.  $P_2O_5$
20. Bromuro de potasio
21.  $ZnCl_2$
22. Dihidrogeno(trioxidocarbonato)
23. KI
24. Hidróxido de cromo(III)
25.  $Pb(NO_3)_2$
26. Ion mercurio(II)
27.  $CuH_2$
28. Sulfuro de dihidrógeno
29.  $IO^-$
30. Peróxido de cadmio
31. AgCl
32. Trihidrogeno(tetraoxidofosfato)
33.  $CaO_2$
34. Cloruro de amonio
35.  $Ba(OH)_2$
36. Hidrogeno(trioxidocarbonato) de sodio
37.  $Li_2O_2$
38. Ion sulfuro
39.  $NH_4I$

Nombra los siguientes compuestos:

1.  $HClO_3$
2.  $NH_4^+$
3.  $Al_2O_3$
4. HgOH
5. KH
6.  $SO_2$
7.  $CaO_2$
8.  $H_2MnO_4$
9.  $PH_3$
10.  $K_2Cr_2O_7$
11.  $Na_2CrO_4$
12. CuO
13.  $H_3PO_4$
14.  $NH_4NO_2$
15.  $KH_2PO_4$
16.  $HNO_3$
17. Ag IO4
18.  $H^-$
19.  $CaCl_2$
20.  $Pb(NO_2)_2$

### REACCIONES QUÍMICAS

1. A 400 °C el nitrato amónico se descompone en monóxido de dinitrógeno y vapor de agua.
  - a. Escribe la ecuación ajustada correspondiente al proceso.
  - b. Calcula los gramos de agua que se formarán en la descomposición de 8,00 g de nitrato amónico.

## Plan de recuperación "Física y Química"

Sol: a)  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2 \text{H}_2\text{O}$  ; b) 3,60 g de  $\text{H}_2\text{O}$

2. El carbonato cálcico reacciona con el ácido clorhídrico para dar cloruro de calcio, dióxido de carbono y agua.

a. Escribe la ecuación ajustada correspondiente al proceso.

b. ¿Qué volumen de dióxido de carbono medido a 20 °C y 700 mm de Hg se desprende en la reacción?

Sol: a)  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ; b) 2,6 mL de  $\text{CO}_2$

3. Se trata un exceso de hidróxido de sodio en disolución con 1,12 L de cloruro de hidrógeno gaseoso medidos a 30 °C y 820 mm de Hg.

a. Escribe la ecuación ajustada correspondiente al proceso.

b. ¿Qué peso de NaCl se obtendrá supuesta completa la reacción?

Sol: a)  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ; b) 2,85 g de NaCl

4. Se queman 5 litros de metano (gas). Calcula los litros de oxígeno necesarios y el volumen de dióxido de carbono obtenido si todos los gases se miden en las mismas condiciones de P y T.

Sol: a) 10 litros de  $\text{O}_2$  ; 5 litros de  $\text{CO}_2$

5. En el proceso Mond para purificar el níquel se produce el níquel tetracarbonilo ,  $\text{Ni}(\text{CO})_4$ , mediante la reacción  $\text{Ni} + 4 \text{CO} \rightarrow \text{Ni}(\text{CO})_4$

a. Calcula el volumen de monóxido de carbono necesario para combinarse con 1 kg de níquel si se supone medido a 300 °C y 2 atm de presión.

b. Una vez terminada la reacción se determina la cantidad de  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  obtenida, obteniéndose 2326,2 g. ¿Cuál es el rendimiento del proceso?

Sol: a) 1600 litros de CO; b) 80%

6. En la síntesis del amoníaco: nitrógeno + hidrógeno → amoníaco, reaccionan 10 g de nitrógeno. Calcula el volumen de amoníaco obtenido (medido en c.n.) si el rendimiento del proceso es del 40 %.

Sol: 6,4 litros de  $\text{NH}_3$

7. El ácido nítrico se puede preparar por reacción entre el nitrato de sodio y el ácido sulfúrico según la siguiente reacción:



Si se quieren preparar 100 g de ácido nítrico, ¿qué cantidad de ácido sulfúrico se debe emplear suponiendo un rendimiento del 70 % para el proceso?

Sol: 111,1 g de  $\text{H}_2\text{SO}_4$

8. En un recipiente se introducen 1,5 litros de propano ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) y 10 litros de oxígeno y se inicia la combustión de la mezcla.

a. ¿Cuál es el reactivo limitante?

## Plan de recuperación "Física y Química"

b. ¿Cuál será la composición de la mezcla final?

Sol: a) Reactivo limitante:  $C_3H_8$  b) 4,5 L  $CO_2$  (34,6 % vol) 6,0 L  $H_2O$  (g) (46,2 % vol), 2,5 L  $O_2$  (19,2% vol)

9. Se mezclan 2 L de cloro gas medidos a 97 °C y 3 atm con 3,45 g de sodio metal y se dejan reaccionar hasta completar la reacción. Calcula:

a. Los gramos de cloruro de sodio obtenidos.

b. Los gramos de los reactivos no consumidos.

Sol: a) 8,9 g de NaCl b) 8,3 g de  $Cl_2$

10. Con el fin de obtener cloruro de hidrógeno se hacen reaccionar 0,92 moles de ácido sulfúrico y 1,49 moles de cloruro de sodio.

a. Indica cuál es el reactivo limitante y la cantidad del otro que hay en exceso.

b. Calcula la masa de sulfato de sodio obtenida.

Sol: a) Reactivo limitante: NaCl. Exceso: 16,9 g de  $H_2SO_4$  b) 105, 8 g

11. Cuando se calienta una mezcla de clorato potásico y azufre se produce una reacción muy exotérmica que conduce a la formación de cloruro potásico y dióxido de azufre. Si la mezcla contiene 10 g de clorato potásico y 5 g de azufre ¿qué reactivo estará en exceso? ¿qué cantidad de dióxido de azufre se formará?

Sol: Reactivo en exceso: S ; 7,8 g de  $SO_2$

12. Calcula la pureza, en % en peso, de una muestra de sulfuro de hierro(II), sabiendo que al tratar 0,5 g de la muestra con ácido clorhídrico se desprenden 100 mL de sulfuro de hidrógeno gas, medidos a 27 °C y 760 mm de Hg. El otro producto de la reacción es cloruro de hierro(II)

Sol: 74 %

13. Calcula la cantidad de caliza, cuya riqueza en carbonato cálcico es del 85,3 % , que se necesita para obtener, por reacción con un exceso de ácido clorhídrico, 10 litros de dióxido de carbono medidos a 18 °C y 752 mm Hg.

Sol: 48,6 g

14. En el análisis de una blenda, en la que todo el azufre se encuentra combinado como  $ZnS$ , se tratan 0,94 g de mineral con ácido nítrico concentrado. Todo el azufre pasa al estado de ácido sulfúrico y éste se precipita como sulfato de bario. Una vez filtrado y secado el precipitado pesa 1,9 g. Calcula el % de  $ZnS$  en la muestra analizada.

Sol: 84,0%

15. Si el estaño forma parte de una aleación, y de 1 kg de la misma se obtienen 38,2 g de dióxido de estaño, hallar el % de estaño de la aleación.

Sol: 3,0%

16. Una disolución que contiene 0,5 g de hidróxido de calcio se neutraliza con ácido clorhídrico 0,1 M. Calcular el volumen de ácido necesario.

Sol: 135 mL de ácido 0,1 M

17. El ácido sulfúrico reacciona con el peróxido de bario para dar sulfato de bario y agua oxigenada. Calcula el volumen de ácido sulfúrico 4 M necesario para obtener 5,0 g de peróxido de hidrógeno.

## Plan de recuperación "Física y Química"

Sol: 36,8 mL

18. ¿Qué volumen de ácido clorhídrico 1,5 M es necesario para reaccionar con 2,5 g de magnesio?

Sol: 137,1 mL

19. El hidróxido de sodio reacciona con el tricloruro de hierro para dar cloruro de sodio y un precipitado pardo de hidróxido de hierro(III). Si a una disolución de tricloruro de hierro se le añaden 20 mL de disolución 0,75 M de hidróxido de sodio ¿qué masa de hidróxido de hierro(III) se obtendrá?

Sol: 0,53 g

20. 50 mL de una disolución 0,5 M de dicloruro de cobalto se mezclan con idéntico volumen de otra disolución 1,3 M de carbonato de sodio formándose un precipitado de carbonato de cobalto(II):

- ¿Cuál es el reactivo limitante?
- ¿Cuánto sobra del que está en exceso?
- ¿Qué cantidad de precipitado debería de obtenerse?
- ¿Qué volumen tendría que tomarse de la disolución del reactivo en exceso para que contuviera la cantidad justa para la reacción?

Sol: a) Reactivo limitante:  $\text{CoCl}_2$ , b) 0,04 moles; c) 3,0 g de  $\text{CoCO}_3$ ; d) 19,3 mL

21. Se hacen reaccionar 6,54 g de zinc con ácido clorhídrico del 35 % y 1,18 g/mL de densidad. Calcula el volumen de ácido necesario para reacción total.

Sol: 17,7 mL de ácido del 35%

22. Se desea neutralizar una disolución que contiene 4,8 g de hidróxido de magnesio. Para ello se dispone de ácido sulfúrico comercial del 98 % y 1,83 g/mL de densidad. Calcula el volumen de ácido que se gastará en la reacción de neutralización.

Sol: 4,5 mL

23. ¿Qué volumen de ácido clorhídrico del 20 % y 1,10 g/mL de densidad deben reaccionar con zinc para liberar 10,92 g de hidrógeno?

Sol: 1811,7 mL

24. 10 gramos de un mineral que tiene un 60% de zinc reaccionan con una disolución de ácido sulfúrico del 96 % y densidad 1823 kg/m<sup>3</sup>. Calcula:

- La cantidad de sulfato de zinc producido.
- El volumen de hidrógeno obtenido si se mide a 25 °C y 740 mm.
- El volumen de ácido sulfúrico necesario para la reacción.

Sol: 14,8 g de  $\text{ZnSO}_4$ ; 2,3 litros de  $\text{H}_2$ ; 5,14 cm<sup>3</sup> de ácido del 96%

## TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS Y ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES

1. En la fermentación de la glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) se obtiene etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) y  $\text{CO}_2$ . Si la entalpía de combustión de la glucosa es de  $-15,63$  kJ/g y la del etanol es de  $-29,72$  kJ/g,



## Plan de recuperación "Física y Química"

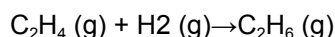
- a) Calcula la entalpía de reacción de la fermentación de la glucosa.
- b) Calcula la energía puesta en juego en la combustión de 90 g de glucosa.

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

2. Las entalpías estándar de formación del  $\text{CO}_2$  (g) y del  $\text{H}_2\text{O}$ (l) son respectivamente, -393 y -286 kJ/mol y la entalpía estándar de combustión del etanal,  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ , -1164 kJ/mol.
  - a) Calcula la entalpía de formación del etanal;
  - b) ¿Cuántos Julios se producen por mol de oxígeno usado en la formación del etanal?
  - c) ¿Cuántos Julios se generan cuando se quema un gramo de etanal?

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

3. Para una determinada reacción a 25°C los valores de  $\Delta H^\circ$  y  $\Delta S^\circ$  son respectivamente 10,5 kJ y 30,0 J/grado.
  - a) Justifica numéricamente si la reacción será espontánea o no;
  - b) ¿Es una reacción exotérmica? ¿Por qué? Razonar si los valores de  $\Delta H^\circ$  y  $\Delta S^\circ$  favorecen, o no, que la reacción sea espontánea.
  - c) Justifica si se produce, o no, un aumento del orden en esta reacción.
4. Justifica si son correctas, o no, las siguientes afirmaciones:
  - a) En una reacción química DG puede ser positiva o negativa, pero nunca puede ser cero;
  - b)  $\Delta G$  es independiente de la temperatura.
  - c) Cuando  $\Delta G$  es negativo y muy grande, la reacción es muy rápida.
  - d) Cuando  $\Delta G$  es negativo, la reacción es espontánea.
5. Sabiendo que las entalpías de combustión del etano [ $\text{C}_2\text{H}_6$ (g)] y eteno [ $\text{C}_2\text{H}_4$ (g)] son -1559,7 y -1410,9  $\text{KJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , respectivamente, y que las entalpías de formación del agua [ $\text{H}_2\text{O}$ (l)] y dióxido de carbono [ $\text{CO}_2$ (g)] son -285,8 y -393,5  $\text{KJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , respectivamente:
  - a) Calcula las entalpías de formación de etano y eteno.
  - b) Calcula aplicando la ley de Hess la variación de entalpía para el proceso



- c) Para el proceso anterior, la variación de entropía es -110,6 J/K. ¿A partir de qué temperatura es espontáneo dicho proceso? Justifica la respuesta.
6. Un recipiente con 3 litros de agua a 20°C se calienta, calcula el calor necesario para evaporar la mitad del agua.

Datos:  $C_e = 4180 \text{ J/Kg}\cdot\text{K}$ ;  $L_{\text{vaporización}} = 2257 \text{ KJ/kg}$

7. Indica y explica razonadamente, en cuál de los casos siguientes el proceso será siempre espontáneo, en cual nunca será espontáneo, y en cuáles la temperatura juega un papel fundamental (en éstos casos especifica si es mejor que su valor sea alto, o si es mejor que su valor sea bajo)
  - a.  $\Delta H > 0$  y  $\Delta S < 0$
  - b.  $\Delta H < 0$  y  $\Delta S < 0$
  - c.  $\Delta H < 0$  y  $\Delta S > 0$
  - d.  $\Delta H > 0$  y  $\Delta S > 0$



Plan de recuperación "Física y Química"

d) Explica la diferencia entre carbono primario, secundario, terciario y cuaternario

3. Completa el siguiente cuadro:

<b>Fórmula desarrollada</b>	<b>Fórmula semidesarrollada</b>	<b>Fórmula molecular</b>
$  \begin{array}{ccccccc}  & \text{H} & & \text{H} & & & \\  &   & &   & & & \\  \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{O} & - \text{H} \\  &   & &   & & & \\  & \text{H} & & \text{H} & & &   \end{array}  $		
	$  \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3  $	
$  \begin{array}{ccc}  & \text{H} & \text{H} \\  &   &   \\  \text{H} & - \text{C} = & \text{C} - \text{H}  \end{array}  $		

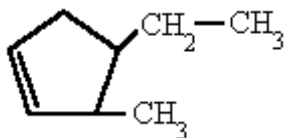
4. Indica el tipo de isomería que presentan las siguientes parejas de compuestos:

<b>Compuestos</b>		<b>Tipo de isomería</b>
$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3 \\  \text{2-metil-pentano}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3 \\  \text{3-metil-pentano}  \end{array}  $	
$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\  \text{butano}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\  \text{metil-propano}  \end{array}  $	
$  \begin{array}{c}  \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\    \quad   \\  \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\  \text{ciclobutano}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\  \text{1-buteno}  \end{array}  $	
$  \begin{array}{c}  \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\  \text{1-buteno}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 \\  \text{2-buteno}  \end{array}  $	
$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} \\  \text{etanol} \\  \text{álcool}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3 \\  \text{metóxi-metano} \\  \text{éter}  \end{array}  $	

Plan de recuperación "Física y Química"

5. Formula los siguientes compuestos:

1. Acetileno
2. Butanonitrilo
3. 3,4-dimetil-2,4-hexadien-1-ol
4. Dietilmetilamina
5. 2,4-octadien-6-ino
6. Etoxipropano
7. 3-etil-2-hidroxipentanal
8. p-etiltolueno
9. Ácido acético
10. 3-propilciclopenteno
11. 4-etil-2,3-difluorooctano
12. N,N-dietilbutanamida
13. 5-hexen-3-ona
14. 3-bromo-2-cloro-2-hexeno
15. Ácido butanodioico
- 16.



## **FÍSICA**

### **CINEMÁTICA**

1. El movimiento de una partícula viene dado por  $x = t$ ,  $y = 2t - 1$ ,  $z = t + 1$ , en donde  $x, y, z$  se miden en metros y  $t$  en segundos. Calcula:
  - a) La posición de la partícula en cualquier instante. La posición inicial de la partícula. Sol: (0,-1,1)
  - b) La posición de la partícula a los 5 s. Sol: (5,9,6)
  - c) ¿A qué distancia del origen del sistema de referencia se encuentra la partícula en ese instante ( $t = 5$  s)? Sol: 11,9 m
2. Una partícula se mueve a lo largo del eje X según la ecuación:  $x = t^2 - t - 2$ , en unidades del S.I.. Calcula:
  - a) La posición inicial de la partícula. Sol:  $x_0 = -2$  m
  - b) ¿En qué instantes pasa la partícula por el origen de coordenadas? Sol:  $t = 2$  s
  - c) ¿Dónde se encuentra la partícula al cabo de 5 s? Sol: 18 m
  - d) La velocidad media de la partícula en el intervalo de tiempo 2 a 3s. Sol: 4 m/s
  - e) La velocidad en los instantes  $t = 2$  s y  $t = 5$ s. Sol: 3 y 9 m/s
3. Una partícula se mueve en el plano XY. Las ecuaciones paramétricas de su movimiento son:  $x = 4t^2 - 1$ ,  $y = t^2 + 3$ , en el S.I. Calcula:
  - a) La velocidad de la partícula en cualquier instante. Sol:  $8t + 2t$
  - b) La velocidad para  $t = 0$ . Sol: (0,0)
  - c) La aceleración en cualquier instante. Sol: 8,24 m/s<sup>2</sup> La aceleración para  $t = 1$  s.
  - d) La ecuación de la trayectoria. Sol:  $x - 4y + 13 = 0$
4. Una partícula se mueve según las ecuaciones:  $x = t^3$ ,  $y = 2t$ ,  $z = 1$ , en unidades del S.I. Calcula:
  - a) La velocidad media en el intervalo 2 a 5 s. Sol:  $39 + 2$  m/s
  - b) La velocidad en cualquier instante. Sol:  $3t^2 + 2$  m/s
  - c) La velocidad para  $t = 0$  s. Sol: 2 m/s
  - d) La aceleración en cualquier instante. Sol:  $6t$  m/s<sup>2</sup>
  - e) La aceleración tangencial en cualquier instante. Sol:  $a_t =$
  - f) La aceleración normal en cualquier instante. Sol:  $a_n =$
  - g) El módulo de la velocidad, aceleración, aceleración tangencial y aceleración normal para  $t = 1$ s.
5. Desde un punto del suelo se lanza un cuerpo A verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 30 m/s. Desde otro punto, situado 70 m más arriba sobre la misma vertical, 2 s más tarde, se deja caer otro cuerpo B sin velocidad inicial. Suponiendo que la aceleración de la gravedad es 10 m/s<sup>2</sup> y que la resistencia del aire es despreciable, determina:
  - a) Las ecuaciones de los movimientos de ambos móviles.

Plan de recuperación "Física y Química"

- b) La altura a la que chocarán ambos cuerpos. Sol: 25 m
- c) Sus velocidades en el instante del choque. Sol: - 20 m/s , - 30 m/s
6. Por un punto pasa un cuerpo con velocidad constante de 20 m/s. Dos segundos más tarde, parte de dicho punto en la misma dirección y sentido otro cuerpo con aceleración constante de 2 m/s<sup>2</sup>. Calcula:
- a) Tiempo que tarda el segundo cuerpo en alcanzar al primero. Sol: 21,83 s
- b) ¿A qué distancia lo alcanzará? Sol: 476,6 m
- c) Velocidad que tiene cada uno en ese instante. Sol: 20 y 43,66 m/s
7. Desde el borde de un acantilado, un muchacho lanza horizontalmente una piedra al mar, imprimiéndole una velocidad de 20 m/s. Si el borde del acantilado está 50 m por encima del nivel del mar, contesta:
- a) ¿Cuánto tiempo tarda la piedra en llegar al agua? Sol: 3,16 s
- b) ¿Cuál es su velocidad y su posición a los 2 s de ser lanzada? Sol: 28,28 m/s, 40,30 m
- c) ¿Qué desplazamiento horizontal experimenta al llegar al agua? Sol: 63,2 m
- d) Determina la ecuación de la trayectoria. Sol:  $y = 50 - x^2 / 80$
8. Se dispara un cañón con una inclinación de 45° con respecto a la horizontal, siendo la velocidad de salida de 490 m/s. Calcula el alcance, altura máxima y tiempo necesario para tal avance y tal ascenso. Nota:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- Sol: 24.010 m, 6.003 m , 34,65 s , 69,3 s
9. Desde el punto más elevado de un edificio de 18 m de altura se lanza un cuerpo con una velocidad inicial de 15 m/s, formando un ángulo  $\alpha$  con la horizontal de tal forma que  $\text{sen } \alpha = 0,6$  y  $\text{cos } \alpha = 0,8$ . Halla:
- a) Expresión del vector de posición en función del tiempo.
- b) Distancia a la que caerá del pie del edificio si el suelo es horizontal. Sol: 36 m  
Expresión de la velocidad en función del tiempo.
- c) Velocidad en el instante del choque con el suelo. Sol: 24,18 m/s
- d) Ecuación de la trayectoria. Sol:  $y = 18 + 3x / 4 - 5x^2 / 144$
- e) Altura máxima que alcanzará. Sol: 22 m
10. Un volante parte del reposo con aceleración constante. Después de dar 100 vueltas, la velocidad es de 300 rpm. Calcula:
- a) La aceleración angular. Sol: 0,785 rad/s<sup>2</sup>
- b) La aceleración tangencial de un punto situado a 20 cm del eje. Sol: 0,157 m/s<sup>2</sup>
11. Una partícula describe una circunferencia de 5 m de radio con velocidad constante de 2 m/s. En un instante dado frena con aceleración tangencial constante de 0,5 m/s<sup>2</sup> hasta parar. Calcula:
- a) La aceleración de la partícula antes de empezar a frenar. Sol:  $a_n = 0,8 \text{ m/s}^2$
- b) La aceleración total 2 s después de empezar a frenar. Sol: 0,538 m/s<sup>2</sup>
- c) La aceleración angular mientras frena. Sol: - 0,1 rad/s<sup>2</sup>
- d) Tiempo que tarda en parar. Sol: 4 s

## Plan de recuperación "Física y Química"

- e) Número de vueltas que da desde que empieza a frenar hasta que se para. Sol: 0,127
12. Una rueda de 10 cm de radio comienza a girar partiendo del reposo con aceleración angular constante. Al cabo de 5 s su velocidad angular es de 3.000 rpm. Calcula la aceleración angular y la longitud del arco recorrida por un punto de la periferia de la rueda durante dicho tiempo. Sol:  $20 \pi$  rad/s,  $25 \pi$  m
13. Un disco efectúa un movimiento circular uniformemente variado. ¿Tienen todos sus puntos la misma velocidad angular y lineal en un instante determinado? ¿Y la misma aceleración angular, tangencial y normal? Explica las respuestas.

### DINÁMICA

1. Una persona de 60 kg de masa se encuentra sobre una báscula en el interior de un ascensor. Calcula lo que marcará la báscula en cada uno de los siguientes casos:
- El ascensor está parado. Sol: 588 N
  - El ascensor baja con velocidad constante. Sol: 588 N
  - El ascensor sube con una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$ . Sol: 708 N
  - El ascensor baja con aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$ . Sol: 468 N
  - El ascensor sube con velocidad constante. Sol: 588 N
2. Un móvil de 750 kg parte del reposo adquiriendo una velocidad de 72 km/h en 10 segundos. Después de continuar durante 5 s con la misma velocidad, frena y se para al cabo de 20 segundos más. Dibuja en una gráfica la fuerza neta que actúa sobre el móvil en función del tiempo.
3. Un coche de 1.500 kg lleva una velocidad de 72 km/h cuando desconecta el motor. Si el coeficiente de rozamiento con la carretera es de 0,25, calcula el tiempo que tarda en pararse y el espacio que recorre.

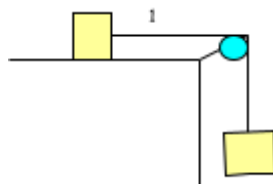
Sol: 8,16 s ; 81,6 m

4. Un bloque de 20 kg está en reposo sobre una superficie horizontal. Calcula la aceleración que adquiere cuando se ejerce una fuerza de 100 N que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal:
- Suponiendo nulo el rozamiento.
  - Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y la superficie es 0,20 Sol: a)  $4,33 \text{ m/s}^2$  ; b)  $2,37 \text{ m/s}^2$
5. Un tractor de 2.000 kg arrastra dos remolques de 3.000 kg cada uno, el primero vacío y el segundo con 2.500 kg de trigo, con una aceleración de  $0,25 \text{ m/s}^2$ . Calcula la fuerza que realiza el motor y la tensión de los enganches, suponiendo nulo el rozamiento.

Sol: 2625 N , 2125 N , 1875 N

6. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento de la masa 1 con la mesa es 0,25, calcula la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda.

Datos:  $m = 1 \text{ kg}$  y  $m_2 = 2 \text{ kg}$



Plan de recuperación "Física y Química"

Sol: 5,72 m/s<sup>2</sup> ; 8,16 N

7. Un cuerpo de 5 kg describe circunferencias verticales de 1,5 m de radio, atado a una cuerda, a 60 r.p.m. Calcula la tensión de la cuerda en el punto más alto y en el punto más bajo de la trayectoria.

Sol: 247,1 N , 345,1 N

8. Un cañón de 500 kg dispara un proyectil de 15 kg con una velocidad de 400 m/s. Calcula la velocidad de retroceso del cañón, si:

- a) Se dispara horizontalmente.
- b) Se dispara con una inclinación de 30° sobre la horizontal

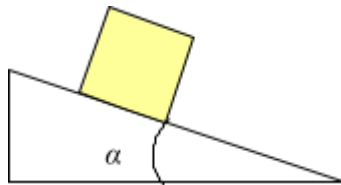
Sol: a) - 12 m/s ; b) - 6 m/s

9. Dos bolas de cera de 10 g cada una llevan velocidades de 5 m/s en direcciones perpendiculares. Después de chocar quedan unidas, ¿qué velocidad llevarán después del choque?

Sol: 3,54 m/s con ángulo de 45°

10. ¿Cuál debe ser la inclinación ( $\alpha$ ) mínima del plano de la figura para que el cuerpo comience a deslizarse?

- a) Sin rozamiento
- b) Con rozamiento



Sol: b)  $\mu = \tan \alpha$

11. Un bloque de 50 kg está en reposo sobre una superficie horizontal, siendo  $\mu = 0,15$ . Calcula el valor de la fuerza de rozamiento y la aceleración que adquiere el bloque cuando se le aplican fuerzas horizontales de:

- a) 100 N
- b) 150 N
- c) 200 N

Sol: 100 N , 0 ; 147 N , 0,06 m/s<sup>2</sup> ; 147 N , 1,06 m/s<sup>2</sup>

12. Un hombre de 70 kg de masa cuelga de una cuerda atada a un helicóptero que asciende con una aceleración de 5 m/s<sup>2</sup>. ¿Cuál es la tensión de la cuerda?

Sol: 1036 N

13. Un cable de acero resiste un máximo de 6.500 N. ¿Cuál será la máxima aceleración con que se puede elevar una masa de 400 kg colgada del cable?

Sol: 6,45 m/s<sup>2</sup>

14. Para el sistema de la figura:

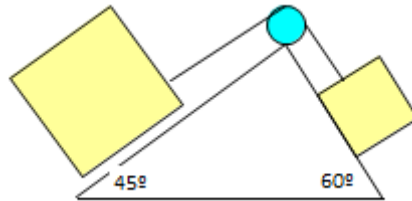


- a) Calcula la aceleración con que se mueve el sistema.
- b) El tiempo que tardan en separarse 1 m las dos masas, cuando se sueltan están al mismo nivel.

Datos:  $m_1 = 2$  kg y  $m_2 = 3$  kg



15. Razona hacia donde se mueven las masas de la figura en los siguientes casos, suponiendo que no hay rozamiento:



- a)  $m_1 = m_2 = 10 \text{ kg}$   
b)  $m_1 = 10 \text{ kg}$  y  $m_2 = 5 \text{ kg}$

Sol: a) derecha ; b) izquierda

## TRABAJO Y ENERGÍA.

1. Un cuerpo de 5 kg de masa cae libremente. Cuando se encuentra en el punto A, a 7 m del suelo posee una velocidad  $v_A = 6 \text{ m/s}$ . Determina su energía cinética y potencial cuando se encuentre en B a 3 m de altura. S.

Sol.: EP = 343 J EC = 122,5 J

2. El motor de una excavadora tiene una potencia de 250 CV. ¿Cuál es su potencia en vatios y en kilovatios? (1 CV = 735 W) ¿Qué trabajo puede realizar en una hora de funcionamiento?

Sol.: 183750 W; 183,75 kW; 6,6.108 J

3. Se sube una caja de 100 kg a una altura de 120 cm del suelo (a un camión). Indica qué trabajo se realiza al subirla directamente o al subirla mediante una tabla de 3 m de longitud. ¿En qué caso se realiza más fuerza?

Sol.: 1176 J; al subirla directamente.

4. Una grúa eleva una carga de 500 kg desde el suelo hasta una altura de 15 metros en 10 segundos. Halla la potencia desarrollada por la grúa en kW y en CV.

Sol.: 7,35 kW ; 10 CV

5. Una máquina consume una energía de 1000 J para realizar un trabajo útil de 650 J. Calcula su rendimiento.

Sol.: 65 %

6. Para subir un cuerpo de 10 kg una altura de 2 m mediante un plano inclinado de 5 m de longitud, se necesita aplicar una fuerza constante de 50 N paralela al plano. Calcula el rendimiento.

Sol.: 78,4 %

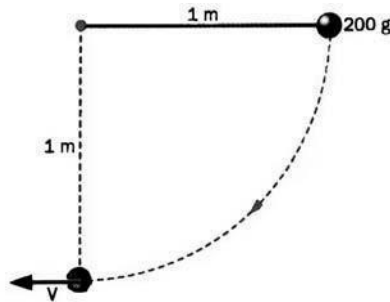
7. Un motor que lleva la indicación 1,5 kW eleva un peso de 200 kg a una altura de 7 m en 12 s. ¿Cuál ha sido el rendimiento? ¿Qué energía se ha disipado como calor?

Plan de recuperación "Física y Química"

Sol.:  $R(\%) = 76 \%$   $E_{\text{disipada}} = 4280 \text{ J}$

8. Un péndulo de 1 metro de longitud y 200 gramos de masa (ver figura) se deja caer desde una posición horizontal. Halla la velocidad que lleva en el punto más bajo de su recorrido.

Sol.: 4,43 m/s



9. Un automóvil de 1 000 kg de masa circula por una carretera horizontal con una velocidad constante de 72 km/h; el motor aplica sobre él una fuerza de 200 N en la dirección y sentido de su movimiento a lo largo de 500 metros.

- a) ¿Cuál es la energía cinética inicial del vehículo? S. 2.105 J
- b) ¿Qué trabajo ha realizado el motor sobre el automóvil? ¿Cuál será la energía cinética final suponiendo que no hay rozamiento? Sol.: 105 J ; 3.105 J
- c) ¿Cuál es la velocidad final del automóvil? Sol.: 88,2 km/h

10. Una pequeña esfera de 100 gramos de masa se deja caer desde el punto A por el interior de una semiesfera hueca como se indica en la figura. El radio de la semiesfera es de 30 centímetros. Se supone que no existen rozamientos.

- a) Calcula la energía potencial de la esfera en el punto A. Sol.: 0,294 J
- b) ¿Qué tipo de energías tiene en M y cuáles son sus valores? ¿Y en N? ¿Y en B? Sol.:  $E_{\text{cm}} = 0,294$

11. Una esfera metálica de 100 kg de masa se deja caer desde una altura de 5 metros sobre un suelo arenoso. La esfera penetra 40 cm en el suelo. Halla la fuerza de resistencia ejercida por el suelo. Sol.: 12250 N

12. Un cuerpo de 5kg se deja caer desde el punto más alto de un plano de 3 metros de longitud inclinado 45°. Calcula:

- a) La variación de energía potencial del cuerpo al llegar al punto más bajo del plano. Sol.: -103,9 J
- b) La energía cinética en ese momento Sol.: 103,9 J
- c) El trabajo realizado sobre el cuerpo. Sol.: 103,9 J
- d) La velocidad del cuerpo al final del plano. Sol.: 6,45 m/s
- e) La velocidad con que hubiera llegado si hubiera caído libremente desde la misma altura. Sol.: 6,45 m/s

13. Una bomba de 1,5 kW de potencia extrae agua de un pozo de 20 metros de profundidad a razón de 300 litros por minuto. Calcula:

- a) El trabajo necesario para elevar cada litro de agua. Sol.: 196 J
- b) El trabajo realizado cada minuto. Sol.: 58800 J
- c) La potencia desarrollada por la bomba. Sol.: 980 W
- d) El rendimiento de la bomba. Sol.: 65,3 %