

RELACIÓN DE PROBLEMAS PARA ALUMNOS PENDIENTES DE FÍSICA Y QUÍMICA DE 1º DE BACHILLERATO

TEMA I. EL MÉTODO CIENTÍFICO. MEDIDAS Y ERRORES.

- 1.- Si un fenómeno observable no puede calificarse como científico, ¿es por ello falso?.
- 2.- ¿Qué es lo que la Ciencia no puede aceptar de los fenómenos parasicológicos?.
- 3.- ¿Por qué los físicos utilizan modelos para explicar la realidad, si los modelos son, en general, mucho más simples que la realidad que intentan explicar?.
- 4.- Supón que deseas conocer los factores que influyen en la estatura de una persona. Señala entre las siguientes hipótesis la o las que podrían ser válidas en la investigación:
 - a) La estatura de una persona depende de su carácter.
 - b) La estatura de una persona depende del color de sus ojos.
 - c) La estatura de una persona depende de la estatura de sus progenitores.
 - d) La estatura de una persona depende del día de su nacimiento.
- 5.- ¿En qué se diferencian una hipótesis falsa y una hipótesis no válida?.
- 6.- Una posible hipótesis que explicase la caída de los cuerpos podría ser la siguiente: “Los cuerpos, en ausencia de rozamientos, caen más rápido cuanto mayor masa poseen”. Diseña una experiencia que permita contrastar la hipótesis anterior.
- 7.- Expresa en unidades S.I. las siguientes medidas: 2,5 Km, 100 mg, 6 horas.
- 8.- De las magnitudes que siguen, indica las que son escalares y las que son vectoriales: Velocidad, posición, masa, aceleración, cantidad de movimiento, fuerza, energía, temperatura, carga eléctrica, trabajo, peso, calor, potencia, presión y densidad.
- 9.- El año-luz es la distancia que recorre la luz en un año (300.000 km en un segundo). Determina su equivalente en el S.I.
- 10.- Expresa en unidades del Sistema Internacional el valor de las siguientes medidas: 25 Km, 25.000 ns, 2,5 años, 300 µg, 3 mm.
- 11.- Para medir el periodo de un péndulo, se utiliza un reloj que aprecia décimas de segundo. Se realizan diez medidas, obteniéndose los siguientes resultados:
1,7; 1,2; 1,3; 1,7; 1,8; 1,7; 1,5; 1,7; 1,2; 1,4
 - a) ¿Qué valor debemos tomar como representativo?.
 - b) Calcula el error absoluto.
 - c) Expresa correctamente el resultado.
 - d) Calcula el error relativo.
- 12.- ¿En qué unidades se mide el error absoluto?, ¿Y el error relativo?.
- 13.- Calcula el error absoluto y el error relativo que cometes al decir “es la una y diez”.
- 14.- ¿Cuál sería ese error si dijese “son las cuatro y veinte de la tarde”.
- 15.- ¿Qué edad está medida con mayor precisión, la de una niña de 14 meses o la de un hombre de 45 años? ¿Qué error absoluto y relativo corresponde a cada medida?.
- 16.- Al medir la altura de una planta, varios alumnos han obtenido los siguientes resultados, en cm: 135,0; 136,5; 135,5; 135,0; 136,0; 135,5; 137,0; 136,0
La precisión de la cinta métrica con la que se han medido es de un milímetro. Sin embargo, las medidas las han realizado con una precisión de 0,5 cm debido a la dificultad que comportaba apreciar la lectura en milímetros. Con estos datos, calcula:
 - a) La altura estimada de la planta.
 - b) El error absoluto con que viene afectada la medida.
 - c) El error relativo.
- 17.- Un tendero prepara un pedido de 25 Kg de tomates con una balanza cuya precisión es de 10 g, mientras que un químico prepara una muestra de 2,500 g de sal con una balanza que aprecia mg. Si cada uno de ellos tan solo realiza una medida:
 - a) Calcula el error absoluto de la medida en cada caso.
 - b) Calcula el error relativo con la que ambos obtienen la medida.
 - c) ¿Cuál de las dos medidas es de mayor calidad? ¿Por qué?.

18.- ¿Cuál de las dos medidas siguientes te parece más precisa?:

(210±1) mm

(351±1) Km.

19.- Al realizar la medida de cierta masa con una balanza que aprecia cg, se obtienen los siguientes resultados: 12,52 g; 12,52 g; 12,52 g. ¿Qué valor tomaremos como representativo?. Calcula la imprecisión (error) absoluta y relativa.

20.- Indica cuáles de los siguientes conceptos pueden ser considerados magnitudes físicas: edad, tamaño, volumen, color, inteligencia, simpatía, grosor, olor.

21.- A lo largo del curso consideramos en ocasiones el valor de la aceleración de la gravedad igual a 10 m/s² en lugar del valor correcto de 9,8 m/s². Calcula los errores absoluto y relativo que se comete.

22.- Indica cuál de las dos medidas que siguen es más precisa:

(6.500 ± 100) Km

(28 ± 1) cm

23.- Para medir la longitud de un muelle, se realizan cinco medidas con una regla que aprecia milímetros. Los resultados obtenidos son:

15,77; 15,88; 15,83; 15,79; 15,91

¿Están bien expresados las medidas?. En caso negativo, exprésalas correctamente. ¿Qué valor tomaremos como representativo? ¿Cuál sería el error absoluto y el error relativo?.

24.- Expresa correctamente las siguientes medidas. Utiliza para ello el S.I. y expresa el resultado en notación científica y en notación decimal:

(128,345 ± 0,038) Km

(0,004567 ± 0,0008) Km/h

(399.000 ± 280) litros

(7,85 ± 0,005) g/cm³

(1.020 ± 100) J/s

Calcula, en cada caso, el error relativo que corresponde a cada medida.

25.- Las medidas que se realizan con aparatos de medida, ¿son directas o indirectas?.

26.- Al medir la masa y el volumen de varios fragmentos de un metal, se obtienen los siguientes resultados:

Masa (g)	2	15	26	45	100
Volumen (cm ³)	0,1	0,7	1,3	2,3	5,1

Representa los valores en una gráfica. Utiliza el eje de ordenadas para la masa y el eje de abscisas para el volumen. ¿Existe alguna relación entre los datos?.

27.- En el laboratorio se han realizado una serie de medidas y se han obtenido los resultados que se indican en la tabla:

X	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
Y	10,0	13,1	15,9	19,0	22,2	25,1	27,9	30,5	33,0

En la experiencia se estudia la relación que existe entre las variables x e y.

a) Representa los datos en una gráfica. Elige para ello los ejes adecuados, de forma que se aprecie bien el resultado.

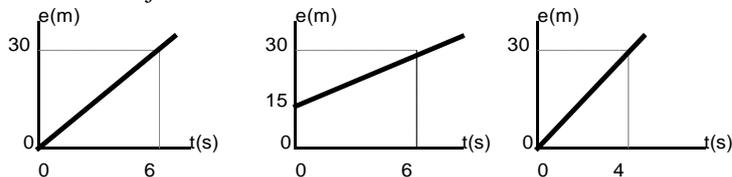
b) ¿Existe alguna relación entre las variables?.

c) Calcula la relación matemática que relaciona las variables.

TEMA II. CINEMÁTICA.

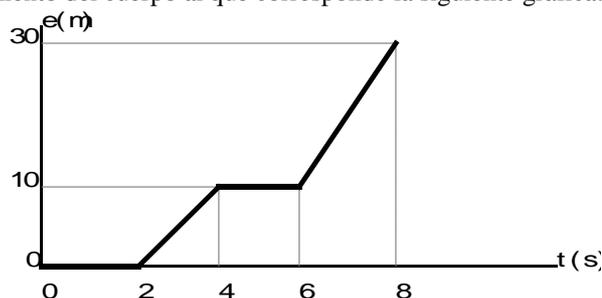
1.- Dibujar la gráfica del movimiento de una partícula que se mueve en línea recta con una velocidad constante de 10 m/s y que en el instante $t = 0$ se encuentra en la posición $x = 5$ cm.

2.- En los gráficos se refleja el movimiento de tres vehículos:



Determina a partir de ellos la velocidad con que se mueve cada uno.

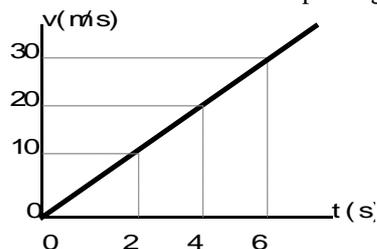
3.- Describe el movimiento del cuerpo al que corresponde la siguiente gráfica:



4.- Calcula la velocidad media que corresponde a todo el recorrido anterior.

5.- En el problema anterior, ¿cuánto vale la velocidad durante los cuatro primeros segundos?.

6.- Supón que el movimiento de un vehículo viene descrito por el gráfico siguiente:

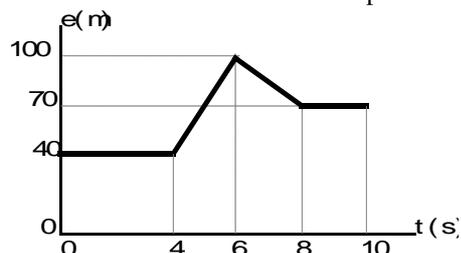


a) Determina la aceleración que posee durante los dos primeros segundos de su movimiento.

b) Lo mismo desde los 4 a los 6 segundos.

c) ¿Qué significa que un movimiento venga representado por una recta inclinada en un gráfico $v-t$?

7.- La gráfica corresponde al movimiento rectilíneo de un cuerpo:



a) ¿Cuál es la posición inicial del cuerpo?.

b) ¿Durante cuánto tiempo se está moviendo?.

c) ¿Cuál es la posición a los 7 segundos?.

d) ¿Qué distancia total ha recorrido?.

e) ¿Cuál es el valor final del desplazamiento?.

8.- La luz se propaga con una velocidad de 300.000 Km/s. Calcular el tiempo empleado por la luz en recorrer el trayecto Luna-Tierra, que es aproximadamente 380.000 Km. Hacer el mismo cálculo para el recorrido Sol-Tierra, sabiendo que la distancia entre ambos es de 150 millones de kilómetros. Expresar el resultado en segundos y en minutos.

9.- Un coche es capaz de pasar del reposo a una velocidad de 100 Km/h en solo 10 segundos. ¿Cuál ha sido su aceleración?.

- 10.- Un caracol se mueve a lo largo del eje OX de tal manera que en el instante $t = 7$ segundos se encuentra en el punto $x_1 = 25$ mm, y cinco segundos más tarde en la posición $x_2 = 21$ mm. Calcular la velocidad media del caracol en ese intervalo e interpretar el resultado.
- 11.- Dos automóviles circulan por un tramo recto de autopista, con velocidades respectivas de 36 Km/h y 108 Km/h.
- a) Si ambos circulan en el mismo sentido y están separados 1 Km, determinar el instante y la posición en que el coche que va más rápido alcanza al otro. (Estudiar las dos posibilidades).
- b) Si se mueven en sentido opuesto, y están separados 1 Km, determina el instante y la posición cuando se cruzan.
- 12.- Un hombre corre a 10 km/h, constante, para alcanzar un tren que está parado en el andén. Cuando se encuentra a 50 metros del tren este arranca con aceleración de 2 m/s^2 . Calcular el tiempo y la posición cuando el hombre alcance al tren.
- 13.- La Luna se encuentra aproximadamente a 380.000 Km de la Tierra y tarda 28 días en completar una vuelta a la misma. Suponiendo que la órbita es circular y que el valor de la velocidad con que se mueve es constante:
- a) ¿Tiene aceleración la Luna en su movimiento? ¿de qué tipo?.
- b) ¿Con qué velocidad se desplaza por la órbita?.
- c) Calcula el valor de la aceleración en unidades S.I..
- 14.- Un coche circula a 72 Km/h. Frena y se para en 5 s. Calcula la aceleración de frenado, supuesta constante, y la distancia recorrida hasta pararse.
- 15.- Encontrar la expresión del vector de posición de una partícula que describe una circunferencia de radio R, situada en el plano XY y centrada en el origen.
- 16.- En la publicidad de un vehículo se indica que es capaz de alcanzar los 100 Km/h, partiendo del reposo y acelerando constantemente, en 10 s. ¿Cuál es el valor de la aceleración? ¿qué distancia recorre hasta alcanzar esa velocidad?.
- 17.- Un cuerpo, que se mueve con M.R.U.A., recorre 5 metros en un segundo, partiendo del reposo. ¿Cuál es su velocidad al cabo de 2 segundos?.
- 18.- Una barca se mueve perpendicularmente a la corriente de un río de 0,5 km de ancho, con una velocidad media de 7,2 Km/h. La corriente arrastra a la barca 150 m hacia abajo por el curso del río. Calcular la velocidad de la corriente y el tiempo que tarda la barca en cruzar el río.
- 19.- Una partícula se mueve con una velocidad cuya expresión en función del tiempo es la siguiente: $v(t) = (8 \text{ m/s}^2) t - 8 \text{ m/s}$
- a) Dibujar la gráfica velocidad-tiempo.
- b) Determinar la aceleración instantánea.
- c) Hallar la aceleración media entre $t = 1$ s y $t = 3$ s.
- 20.- ¿Cuál es la aceleración media de una bala de fusil que alcanza una velocidad de 600 m/s tras recorrer una distancia de 0,6 m?.
- 21.- La siguiente tabla recoge el espacio recorrido por un móvil en seis instantes diferentes:

e(m)	0	2	4	6	8	10
t(s)	0	1	2	3	4	5

- a) ¿Qué clase de movimiento lleva el móvil? ¿por qué?
- b) ¿Cuál es su velocidad?.
- c) De seguir con ese tipo de movimiento, ¿cuál sería el espacio recorrido al cabo de un minuto?.
- d) ¿Cuánto tiempo tardaría en recorrer 100 m?.
- 22.- La siguiente tabla recoge la velocidad de un móvil en seis instantes diferentes:

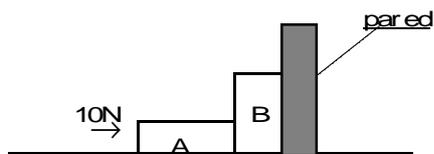
v(m/s)	0	1,5	3	4,5	6	7,5
t(s)	0	2	4	6	8	10

- ¿Cuál es la aceleración del móvil?.
- 23.- Si dejamos caer una piedra desde 50 m de altura, ¿cuál será su posición y la distancia recorrida a los 3 segundos de haberla soltado? ¿qué velocidad posee en ese instante? ¿cuánto tarda en llegar al suelo? ¿con qué velocidad llega al suelo?.
- 24.- Un método que puede utilizarse para determinar la profundidad de un sima consiste en dejar caer una piedra y contar el tiempo que transcurre hasta que se oye su choque con el fondo. Supón que realizada la experiencia hemos obtenido un tiempo de 4 segundos. Calcular la profundidad de la sima, despreciando el tiempo que tarda el sonido en llegar hasta nuestros oídos y sin despreciarlo. La velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s.
- 25.- Determina la velocidad angular de la Tierra, en unidades S.I., en su rotación diaria y en su movimiento alrededor del Sol, supuesto circular.

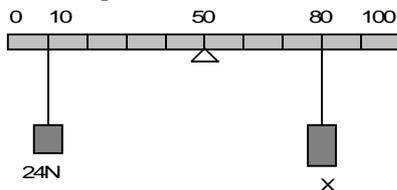
- 26.- La distancia Sol-Tierra es igual a 150 millones de Km. Determinar la velocidad de la Tierra en su movimiento alrededor del Sol y la aceleración normal del movimiento.
- 27.- Desde un punto situado a 10 m sobre el suelo se lanza verticalmente hacia arriba una piedra con una velocidad de 30 m/s. ¿Qué altura alcanzará? ¿con qué velocidad llegará al suelo?.
- 28.- Se lanza verticalmente hacia arriba una piedra con una velocidad de 45 m/s. ¿Qué altura alcanzará al cabo de 2 segundos? ¿qué altura máxima alcanzará? ¿cuanto tiempo tardará en pasar por un punto situado a 5 m del origen?.
- 29.- Desde un punto situado a 100 m sobre el suelo se dispara horizontalmente un proyectil con una velocidad de 400 m/s. ¿Cuánto tiempo tardará en caer al suelo? ¿cuál será el alcance? ¿con qué velocidad llegará al suelo?.
- 30.- Un avión, que vuela a una altura de 2 Km lleva una velocidad de 100 m/s. ¿A qué distancia del blanco debe soltar una bomba para que caiga en él?.
- 31.- Se dispara un proyectil con una velocidad de 600 m/s formando un ángulo de 60° con la horizontal. ¿Qué altura máxima alcanzará? ¿cuánto tiempo tardará en alcanzar la altura máxima? ¿qué velocidad tendrá en dicho punto?.
- 32.- Se lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una cierta velocidad inicial. Calcular dicha velocidad sabiendo que al cabo de 6 s la piedra vuelve a caer. Determinar también la altura alcanzada.
- 33.- Consideramos un disco LP que gira en el plato del tocadiscos con la velocidad habitual de 33 r.p.m. Calcular la velocidad lineal de la aguja respecto del disco en las canciones inicial y final, sabiendo que estas se encuentran, en media, a 14 cm y 7 cm respectivamente, del centro del disco.
- 34.- Un coche toma una curva cuyo radio es de 300 m con una velocidad lineal de 100 Km/h. Calcular la velocidad angular y la aceleración centrípeta.
- 35.- Un obús lanza un proyectil con una velocidad inicial de 400 m/s y con un ángulo de inclinación de 30° . Determinar:
- Altura máxima que alcanza el proyectil.
 - Tiempo que tarda en alcanzarla.
 - Alcance del proyectil.
 - Tiempo que dura su movimiento.
 - Velocidad con que cae a Tierra.
- 36.- Un obús lanza un proyectil con una inclinación de 45° , que alcanza una altura máxima de 2.400 m. ¿Con qué velocidad inicial fue lanzado el proyectil?.
- 37.- Desde el borde de un acantilado se lanza horizontalmente una piedra con una velocidad de 5 m/s. Sabiendo que el acantilado es vertical y que tiene una altura de 50 m, calcular a qué distancia del pie del acantilado llegará la piedra.

TEMA III. DINÁMICA.

- 1.- Un muelle tiene una longitud en reposo de 5 cm y una constante de 4 N/cm. El límite de elasticidad se sobrepasa cuando la longitud del muelle es 25 cm. Calcula la fuerza máxima que le podremos aplicar sin inutilizarlo. ¿Qué fuerza se aplica cuando el muelle mide 15 cm?. ¿Cuánto se estira el muelle al aplicarle una fuerza de 48 N?
- 2.- Un dinamómetro se calibra en la Tierra de forma que al suspender de él un cuerpo de 1 kg de masa el muelle se estira 6 cm. ¿Qué alargamiento producirá un kg en la Luna, donde la aceleración de la gravedad es de $1,67 \text{ m/s}^2$?
- 3.- Para mover una gran piedra, de 300 kg de masa, se dispone de una palanca de 2 m de larga. Si la fuerza máxima que puede aplicar el operario al extremo de la palanca es de 500 N, calcula a la distancia de la piedra que se colocará el punto de apoyo de la palanca.
- 4.- Un porteador transporta dos fardos, de masas 8 y 12 kg, que cuelgan de los extremos de una barra de metro y medio de largo y masa despreciable. Se desea saber la fuerza que debe aplicar y la posición en la que debe poner su hombro para que la barra permanezca horizontal.
- 5.- ¿Qué es el momento de una fuerza?. ¿En qué unidades se mide?
- 6.- ¿Qué es un par de fuerzas?. ¿Qué efecto produce?
- 7.- Sobre un muelle de constante elástica 12 N/m y longitud inicial de 10 cm se aplica una fuerza de 2 N. Determina la longitud inicial del muelle.
- 8.- Un muelle alarga 20 cm cuando ejercemos sobre él una fuerza de 24 N, calcula: el valor de la constante elástica del muelle y el alargamiento del muelle al aplicar una fuerza de 60 N.
- 9.- Las observaciones cotidianas parecen indicar que, para que un cuerpo permanezca en movimiento es necesario que una fuerza esté actuando sobre él, de forma que, si cesa la fuerza, el cuerpo se para. Estas observaciones se deben interpretar diciendo que las fuerzas son la causa : a) Del movimiento. b) De que se produzcan interacciones entre los cuerpos. c) Del rozamiento. d) De las variaciones que se producen en el movimiento.
- 10.- Dadas las siguientes proposiciones, indica cuáles son verdaderas y cuáles no:
 - a) El movimiento de un cuerpo siempre se produce en la dirección de la fuerza resultante.
 - b) Si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza o si la fuerza resultante es nula, el cuerpo deberá estar en reposo.
 - c) Si en un instante dado la velocidad con que se mueve un cuerpo es nula, la fuerza resultante en ese mismo instante también lo será.
- 11.- Aplicamos una fuerza de 10 N sobre A. Si no existe rozamiento, la fuerza que A ejerce sobre B es:
 - a) Menor que 10 N. b) 10 N. c) Mayor de 10 N. d) No podemos saberlo. Necesitamos conocer la masa de A y de B.

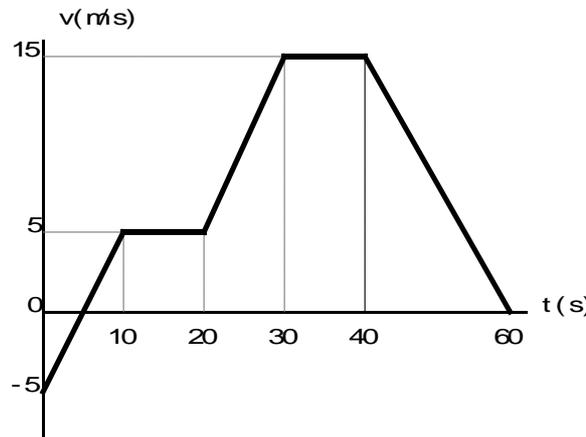


- 12.- Una regla de madera de 100 cm de largo está equilibrada sobre un punto, como se aprecia en la figura. A 10 cm de uno de sus extremos cuelga un peso de 24 N, mientras que a 20 cm del otro extremo cuelga un peso X. Si la regla está en equilibrio, cuánto vale X.



- 13.- Al entrar en un ascensor con una cartera en la mano y ponerse este en movimiento, la cartera parece más pesada cuando el ascenso: a) Arranca. b) Sube con velocidad constante. c) Frena. d) Baja con velocidad constante. Justifica la respuesta.
- 14.- Se aplica una fuerza constante a un móvil de masa m , inicialmente en reposo. De entre las proposiciones siguientes, señala la correcta:
 - a) El movimiento es rectilíneo uniforme.
 - b) La cantidad de movimiento es proporcional al tiempo.

- c) El espacio recorrido es proporcional al cuadrado de la velocidad.
d) Al menos dos de las afirmaciones anteriores son correctas.
- 15.- Si la aceleración con que se mueve un cuerpo es nula, ¿podemos asegurar que no actúan fuerzas sobre él? ¿cómo es el movimiento que describe este cuerpo?.
- 16.- ¿Va en contra de la primera ley de Newton el hecho de que un objeto que se mueve sobre una superficie horizontal acaba siempre por detener su movimiento?.
- 17.- La ecuación de movimiento de un cuerpo de 5 Kg de masa es: $\vec{r} = -2t^2\vec{i} + t\vec{j} - \vec{k}$
- ¿Qué expresión proporciona la cantidad de movimiento del cuerpo en cada instante?.
 - Calcula la expresión que indica como varía la fuerza que actúa sobre el cuerpo a lo largo del tiempo.
 - Representa cómo varían la cantidad de movimiento y la fuerza entre los instantes $t = 0$ y $t = 10$ s para el objeto que estamos estudiando.
- 18.- La fuerza que ejerce un caballo sobre la carreta de la que tira es igual y de sentido opuesto a la que ésta hace sobre él. “Por tanto, el sistema está en equilibrio y nunca se moverá”. ¿Puedes demostrar que esto no es así?.
- 19.- Cuando un objeto cae hacia la Tierra, atraído por ésta, la Tierra también se ve atraída por el objeto con una fuerza igual a la primera, pero de sentido opuesto. ¿Por qué parece que es el objeto el que cae hacia la tierra y no al revés, si las dos fuerzas son iguales?.
- 20.- Un objeto se mueve de modo que su velocidad, en función del tiempo, es la que se indica en el gráfico adjunto.



- Si el objeto tiene 5 Kg de masa:
- Calcula la fuerza que actúa sobre él a lo largo del recorrido.
 - Dibuja el diagrama posición-tiempo y el diagrama fuerza-tiempo que corresponde al movimiento.
 - Calcula la distancia que recorre y la velocidad media con que lo hace.
- 21.- Se deja caer un cuerpo desde cierta altura y tarda cinco segundos en llegar al suelo. Si consideramos despreciable el rozamiento con el aire, ¿cuánto tardará en llegar al suelo otro cuerpo, de doble masa que el primero, dejado caer desde la misma altura?.
- 22.- Un tronco de árbol de 50 Kg de masa, se desplaza flotando en un río a 10 m/s. Un cisne de 10 Kg de masa intenta aterrizar en el tronco mientras vuela a 10 m/s en sentido contrario al de la corriente. Sin embargo, resbala a lo largo del tronco, saliendo por el otro extremo con una velocidad de 4 m/s. Calcula la velocidad con que se moverá el tronco en el instante en que el cisne lo abandona. Considera despreciable el rozamiento del tronco con el agua.
- 23.- Un coche y sus pasajeros tiene una masa total de 1.400 Kg. El vehículo se mueve con una velocidad de 15 m/s cuando, debido a un accidente, choca con una pared de piedra y detiene su movimiento en 0,5 segundos. Calcula la cantidad de movimiento del coche antes de la colisión y la fuerza que actúa sobre el vehículo para detenerlo, así como la aceleración de frenado. Si la masa del conductor es 70 Kg, ¿qué fuerza actúa sobre él mientras el coche se detiene?.
- 24.- En la superficie de un vaso con agua (densidad = 1.000 kg.m^3) flota un corcho de forma cúbica del que emerge un 30% de su volumen. Calcula la masa de plomo (densidad = 16.000 Kg.m^3) que debemos colgar del corcho en su parte inferior si queremos que el corcho se hunda con una aceleración de 2 cm.s^{-2} , sabiendo que su masa es 20 g.
- 25.- Un objeto de masa m se acelera de 10 m/s a 18 m/s al aplicarle una fuerza constante de 12 N. Si en el proceso se invierte un tiempo de 2 s, calcula la masa m y el impulso que se le comunica.

- 26.- ¿Cómo puede salir de un estanque helado una persona situada sobre la superficie del mismo?. Considera nulo el rozamiento con el hielo.
- 27.- ¿Cómo se denomina la fuerza que obliga a un cuerpo a describir un movimiento circular?.
- 28.- ¿Cómo es la fuerza que actúa sobre un objeto que se mueve con velocidad constante?.
- 29.- ¿Cómo se denomina la tendencia que tiene un objeto a permanecer en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme?.
- 30.- Se dejan caer dos bolas de distinta masa desde la misma altura y al mismo tiempo. Cuando han recorrido un metro, tienen el mismo: a)Peso. b)Velocidad. c)Cantidad de movimiento. d)Ninguna de ellas.
- 31.- Dos vagones se mueven uno hacia el otro por una superficie horizontal. Chocan y siguen juntos. Si no existe rozamiento, ¿cuánto vale la cantidad de movimiento total, en unidades S.I., tras el choque?.
- 32.- Una granada de masa m desciende verticalmente con una rapidez de 10 m/s. Inesperadamente estalla, dividiéndose en dos fragmentos, el primero de los cuales sigue moviéndose en la misma dirección y sentido que llevaba, con una velocidad de 20 m/s, siendo su masa las tres cuartas partes del total. El otro pedazo sale en sentido opuesto al que llevaba la granada, pero en la misma dirección. ¿Cuál es la velocidad de este segundo trozo?.
- 33.- Dos cuerpos, de masa m y $2m$, están unidos por una cuerda y cuelgan de una polea. Cuando se deja el sistema en libertad, las masas se mueven con movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. Calcular la tensión que soporta la cuerda.
- 34.- Dentro del maletero de un coche hemos colocado un muelle en posición horizontal y lo hemos fijado por uno de sus extremos al fondo del maletero. La constante elástica del muelle es 200 N/m y en el otro extremo lleva soldada una esfera metálica de 50 g.
- a) Si no existen rozamientos, calcula la deformación del resorte si el vehículo pasa de 0 a 120 Km/h en 12 s. ¿Por qué se produce esa deformación?.
- b) ¿Cuánto vale la deformación que se produce si el coeficiente de rozamiento entre la bola y el suelo del maletero es 0,2?.
- 35.- Un cuerpo de 2 Kg de masa está colocado sobre un plano horizontal. Aplicamos sobre él una fuerza paralela al plano de 4 N y comienza a moverse. Calcula la velocidad final con que se moverá el cuerpo al aplicar sobre él una fuerza horizontal de 10 N durante 5 s.
- 36.- Un coche circula a 90 Km/h cuando el conductor, a la vista de un obstáculo, frena bruscamente y se detiene tras recorrer 50 m. Calcula el coeficiente de rozamiento que existe entre el portamaletas y una caja de 5 Kg guardada en su interior, si la caja está a punto de deslizar mientras frena, pero no lo hace.
- 37.- Tiramos de un objeto con una cuerda. El objeto desliza sobre una superficie horizontal y la cuerda con la que tiramos forma un ángulo de 37° con dicha superficie.
- a) Dibuja un esquema en el que figuren todas las fuerzas que actúan sobre el objeto.
- b) ¿Cuál es la fuerza efectiva que mueve el objeto?. Supón que no existe rozamiento.
- c) Si el objeto tiene una masa m , ¿con qué velocidad se moverá cuando hayamos recorrido una distancia e , si mantenemos constante la fuerza con que tiramos de él.
- d) Resuelve de nuevo el problema considerando ahora que el rozamiento del objeto con el suelo es constante y vale μ .
- 38.- Un coche que remolca una caravana asciende por una pendiente que forma un ángulo de 10° con la horizontal, acelerando a $0,5 \text{ m/s}^2$. Calcula la fuerza que hace que el motor y la tensión que soporta el enganche, teniendo en cuenta los siguientes datos:
- $m_{\text{coche}} = 1000 \text{ kg}$ $m_{\text{caravana}} = 750 \text{ kg}$ $\mu_1 = 0,05$ $\mu_2 = 0,04$
- 39.- Un cuerpo de 5 Kg, dejado libre sobre un plano inclinado 37° , desliza con una aceleración igual a $0,2 \text{ m/s}^2$. Calcula la fuerza paralela al plano que debemos hacer, para que deslice con movimiento uniforme. Si la fuerza la aplicamos horizontalmente, ¿será mayor o menor que en el caso anterior? ¿cuánto valdrá en este caso?.
- 40.- Calcula la velocidad con que puede tomar un vehículo una curva peraltada 10° , si está lloviendo y, por tanto, podemos considerar nulo el rozamiento. El radio de la curva es igual a 250 m.
- 41.- ¿En el ejercicio anterior, la velocidad máxima con que puede tomar la curva el vehículo aumenta o disminuye al aumentar el radio de curvatura?.
- 42.- Un cuerpo lanzado con una velocidad de 3 m/s por una superficie horizontal tarda 6 s en detener su movimiento. Calcula todas las fuerzas que actúan sobre él y dibújalas en un esquema. ¿Qué distancia recorre antes de detenerse?.
- 43.- ¿Con qué aceleración se mueve un objeto, dejado en reposo sobre un plano inclinado que forma un ángulo de 10° con la horizontal, si el coeficiente de rozamiento entre el plano y el objeto es 0,5?.
- 44.- Disparamos una bala de 20 g sobre un saco de arena, donde penetra 15 cm. La velocidad con que se mueve la bala es 600 m/s y suponemos que, hasta chocar con la arena, no existen pérdidas por rozamiento:
- a) ¿Cuál es la fuerza que ejerce la bala sobre la arena, supuesta constante?.

- b) ¿Cuánto tiempo tarda en detenerse?.
- c) Si el saco de arena tiene una masa de 20 Kg y cuelga libremente de una cuerda calcula la velocidad con que se moverá el conjunto formado por la arena y la bala, tras el impacto.
- 45.- Una vagoneta de 100 Kg se mueve con una velocidad de 1,5 m/s. En su interior viaja un joven de 60 Kg que salta hacia atrás, saliendo despedido con una velocidad de 1 m/s medida respecto a la vagoneta. Calcula la velocidad con que se moverá la vagoneta después de que la abandona el muchacho.
- 46.- En una partida de bolos, una bola, moviéndose a 4 m/s, golpea un bolo y reduce su velocidad a la mitad. Sabiendo que la masa de la bola es cuatro veces mayor que la del bolo, calcula la velocidad con que éste sale despedido.
- 47.- Una bola de billar golpea a otra que se encuentra en reposo y, tras el choque, se mueve formando un ángulo de 37° con la dirección inicial. Sabiendo que las dos bolas tienen la misma masa y que la primera reduce su velocidad a la mitad, calcula el ángulo que forma la dirección en que sale la segunda bola con la dirección en que se movía la primera.
- 48.- Un vehículo de 1.000 Kg de masa se mueve en línea recta con una velocidad de 10 m/s cuando acelera, de modo uniforme, hasta alcanzar una velocidad de 30 m/s. Calcular la variación que se produce en la cantidad de movimiento del vehículo.
- 49.- Si la variación de velocidad que se produce en el ejercicio anterior ocurre en 25 s, ¿qué fuerza aplicó el motor sobre las ruedas?.
- 50.- ¿Puede un cuerpo de menor masa tener mayor cantidad de movimiento que otro cuya masa es mayor?.
- 51.- Dos estudiantes tiran de los extremos de una cuerda, cada uno de ellos con una fuerza de 200 N. Si partimos la cuerda por la mitad y colocamos entre ellos un dinamómetro, ¿qué fuerza medirá el dinamómetro cuando tiren los estudiantes con la misma fuerza que antes?.
- 52.- Si dejamos caer a la vez un martillo y una pluma en la Luna, ¿qué ocurrirá?.
- 53.- De un helicóptero que asciende verticalmente con aceleración de 5 m/s^2 cuelga un paquete de ayuda humanitaria de 100 Kg. ¿Qué fuerza soporta la cuerda que lo mantiene en el aire? ¿Y si el helicóptero desciende con la misma aceleración?.
- 54.- ¿Cuál es el principio en que se basan los cohetes que se utilizan para poner en órbita los satélites?.
- 55.- Una fuerza de 20 N produce una aceleración de 4 m/s^2 sobre un cuerpo de masa M y una aceleración de 1 m/s^2 sobre un cuerpo de masa m. Calcula la aceleración con que se moverá un sistema formado por las dos masas unidas solidariamente una a la otra si le aplicamos la misma fuerza. Considera los movimientos en un plano horizontal. La fuerza de 20 N está aplicada en cada cuerpo que se mueve y es paralela al plano del movimiento. Supondremos que no existe rozamiento entre los cuerpos y el plano.

TEMA IV. TRABAJO, ENERGÍA Y CALOR.

1.- Responde y justifica tu respuesta:

- Tensamos un arco y lanzamos una flecha. ¿Qué clase de energía adquiere el arco al tensarlo?.
- Conectamos un ventilador a la red y comienza a girar. ¿Qué clase de energía lo hace funcionar?.
- Rodeamos con la mano un termómetro y el mercurio asciende a través de él. ¿Qué clase de energía lo hace funcionar?.
- Levantamos un martillo para clavar un clavo en una tabla. ¿Qué clase de energía posee el martillo cuando está alzado?.

2.- Calcula el trabajo realizado al empujar un baúl por el suelo, a lo largo de una distancia de 5 m, con una fuerza constante de 50 N, si: a) la fuerza se aplica en la misma dirección y sentido que el desplazamiento; b) la fuerza forma un ángulo de 30° con el desplazamiento.

3.- Define: energía potencial, energía cinética, energía mecánica y potencia.

4.- Teorema de conservación de la energía mecánica. Explícalo con un ejemplo.

5.- Un cuerpo de 20 kg de masa asciende 2,5 m por un plano inclinado 30° respecto a la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento es de 0,35, calcula el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.

6.- Un mueble de 10 kg de masa se desplaza horizontalmente 2 m por la acción de una fuerza constante de 660 N que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento es de 0,3, calcula el trabajo de cada una de las fuerzas que actúan sobre el mueble y el trabajo total.

7.- Un cuerpo de 10 kg de masa asciende 50 m por un plano inclinado 30° con respecto a la horizontal por la acción de una fuerza constante de 120 N paralela al plano. Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y la superficie es de 0,2, calcula el trabajo realizado por cada una de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo y el trabajo total.

8.- ¿Qué altura alcanzará sobre un plano inclinado 3° respecto a la horizontal un cuerpo que parte con una velocidad de 10 m/s paralela al plano?.

9.- Un cuerpo de 8 kg se mueve una distancia de 4 m bajo la acción de una fuerza de 60 N que forma un ángulo de 30° por encima de la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano es de 0,2.

- Calcula el trabajo realizado por la fuerza.
- El trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.
- El trabajo realizado por la fuerza resultante.

10.- Un automóvil de 1200 kg de masa que circula a 72 km/h frena uniformemente y se detiene tras recorrer una distancia de 30 m. Calcula la fuerza aplicada para detenerlo.

11.- Un cuerpo de 10 kg se desliza sobre una superficie horizontal con una velocidad inicial de 15 m/s. Si el coeficiente de rozamiento es de 0,2, calcula la distancia que recorre el cuerpo hasta detenerse.

12.- Un cuerpo de 15 kg está situado a 50 m de altura sobre el suelo. Calcula: a) Su energía potencial gravitatoria; b) el trabajo necesario para elevar el cuerpo desde su posición hasta una altura de 80 m.

13.- Determina qué distancia debe ascender un cuerpo de 2 kg para que su energía aumente 125 J. Calcula el trabajo necesario para elevar el cuerpo esa altura.

14.- Un lápiz de 10 g cae al suelo desde 75 m de altura. Calcula: a) Su energía mecánica en el instante inicial; b) su velocidad a una altura de 25 cm del suelo; c) su velocidad al llegar al suelo.

15.- Un cuerpo de 5 kg cae desde el punto más alto de un plano de 6 m de longitud inclinado 30° con respecto a la horizontal. Despreciando el rozamiento, calcula: a) La energía mecánica del cuerpo en el punto más alto; b) la velocidad del cuerpo en el punto medio del plano; c) la velocidad al llegar al suelo.

16.- Una grúa realiza un trabajo de 5250 J para elevar cierta carga en 2 segundos. Calcula la potencia desarrollada por la grúa en vatios y caballos de vapor.

17.- Calcula la potencia de un martillo eléctrico que golpea 2000 veces por minuto y en cada golpe realiza un trabajo de 6 J.

18.- Calcula la potencia que debe tener el motor de un montacargas para poder subir una carga de 600 kg a una velocidad constante de 100 metros por minuto. Exprésala en W y en CV.

19.- Una grúa eleva una carga a una velocidad constante de 0,05 m/s. Calcula la masa elevada si la potencia del motor es de 0,25 CV.

20.- Calcula el tiempo empleado en llenar un depósito de agua de 25 m³ de capacidad, situado a una altura media de 12 m si utilizamos un motor de 10 CV.

21.- Calcula la potencia que debe desarrollar un ciclista para subir una rampa del 12 % con una velocidad constante de 3 m/s si el peso del ciclista es de 85 kg (ciclista más bicicleta) y el coeficiente de rozamiento es de 0,1.

- 22.- Disponemos de dos recipientes que contienen 1 litro de agua fría y otro de agua caliente, respectivamente. Justifica si la energía cinética media de las partículas de agua será igual en ambos recipientes. ¿Y la temperatura?
- 23.- Ponemos sobre el fuego un cazo con agua fría. Responde:
 - ¿Qué ocurrirá a la temperatura del agua transcurridos unos minutos?
 - ¿Qué le ocurrirá a la energía cinética media de las moléculas del agua?
- 24.- Explica por qué la temperatura de un cuerpo no depende de su cantidad de masa.
- 25.- Explica por qué cuando nos ponemos el termómetro para medir la temperatura de nuestro cuerpo debemos esperar unos minutos antes de efectuar la lectura.
- 26.- Un amigo inglés te escribe diciendo que ha estado en cama con fiebre y ha alcanzado una temperatura de 104°F. ¿Cuántos grados Celsius son?, ¿y cuántos grados Kelvin?
- 27.- Razona si es correcta la siguiente expresión: *El agua a 80°C tiene mucho calor*. Si es incorrecta, corrígela.
- 28.- Di qué forma de transferencia de calor tiene lugar al acercar tu mano a un aparato de calefacción:
 a) Si tocas directamente el aparato de calefacción.
 b) Si colocas la mano a cierta distancia por encima del aparato.
 c) Si colocas la mano a cierta distancia lateralmente.
- 29.- Una pieza de cobre, de 20 g, se ha enfriado desde 80°C hasta 25°C. Calcula el calor que ha cedido.
 Datos: $C_{\text{específico}}$ del cobre = $385 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- 30.- En un recipiente aislado que contiene 800 g de agua a 7°C se sumerge una esfera de 100 g de cierto material que se encuentra a 100 °C. Si la temperatura de equilibrio es de 12°C, ¿cuál es el calor específico del material investigado?
 Datos: $C_{\text{específico}}$ del agua = $4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- 31.- Calcula el calor necesario para transformar totalmente 300 g de hielo a -15°C en vapor de agua a 120°C .
- | Datos: | Calores específicos $\text{J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ | Calores latentes J kg^{-1} |
|---------------------|---|-------------------------------------|
| - del hielo | 2090 | 333500 |
| - del agua | 4180 | |
| - del vapor de agua | 2010 | 2257000 |
- 32.- Una pieza de 5 kg de un determinado metal cuyo calor específico es $460 \text{ J kg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, se enfría desde 1200°C hasta 40°C al colocarla en agua cuya temperatura inicial era de 10°C . Determinar la masa de agua empleada.
- 33.- Se mezclan 5 g de vapor de agua a 120°C con 80 g de agua a 40°C . Calcula la temperatura de equilibrio térmico suponiendo que el estado final es agua líquida.

TEMA V. PROPIEDADES DE LA MATERIA.

- 1.- Observando los objetos, alimentos, productos de limpieza y fármacos que suele haber en una vivienda, hacer una lista de diez productos indicando si son naturales o no, si son mezclas y de qué tipo.
- 2.- Describir las diferencias existentes entre: a)Propiedades físicas y propiedades químicas. b)Sustancias y mezclas. c)Elementos y compuestos. d)Mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas.
- 3.- Señalar entre los siguientes procesos los que sean físicos y los que sean químicos: a)Vaporización del agua. b)Mezcla en un recipiente de dos gases, oxígeno e hidrógeno. c)Formación de agua al hacer saltar una chispa eléctrica en una mezcla de oxígeno e hidrógeno. d)Oxidación del hierro. e)Calentamiento de un trozo de aluminio. f)Fermentación del vino. g) Agriamiento o “corte” de la leche. h)Encendido de un trozo de magnesio en atmósfera de oxígeno.
- 4.- Clasificar las siguientes sustancias en elementos, compuestos o mezclas: a)Vino. b)Gaseosa. c)Tinta. d)Helio. e)Aluminio. f)agua de río. g)Leche. h)Plata.
- 5.- ¿Por qué al utilizar un insecticida para eliminar las moscas y mosquitos de una habitación, pulverizamos éste utilizando un spray y cerramos después la puerta?.
- 6.- Si pones a calentar agua en un recipiente cerrado, observarás que, transcurrido cierto tiempo, se produce un gas, apreciable a simple vista. ¿De qué gas se trata?.
- 7.- Si las ventanas de la cocina están cerradas, se empañan los cristales. ¿A qué es debido?.
- 8.- Señala cuáles de las sustancias que se indican, son sustancias puras y cuáles mezclas, y en este caso, si es una mezcla homogénea o heterogénea: a)Un terrón de azúcar. b)Un plato de lentejas con chorizo. c)Agua potable. d)Un anillo de oro.
- 9.- Propón ejemplos de elemento, compuesto químico, sustancia pura, mezcla homogénea y mezcla heterogénea.
- 10.- Colocar una X en las casillas que corresponda:

	Materia	Hetero- génea	Homo- génea	Mezcla	Sustan- cia	Com- puesto	Elemen- to
Azúcar							
Agua de mar							
Aire							
Vapor de agua							
Gasolina							
Diamante							
Nieve seca							

- 11.- Si diferentes muestras de la misma sustancia presentan distintas propiedades en las mismas condiciones, la sustancia: a)Puede estar formada por dos elementos. b)No tiene una composición uniforme. c)Es un compuesto. d)No es una sustancia estable.
- 12.- Un líquido incoloro e inodoro...a) es, probablemente, agua; b)es, probablemente, agua si también es insípido; c)es, probablemente, agua si se trata de un compuesto; d)no podemos identificarlo como agua, a no ser que conozcamos alguna otra propiedad física del mismo.
- 13.- De los cuatro fenómenos que se indican, señala cuál corresponde a un cambio químico: a)El viento. b)El encendido de una bombilla. c)La disolución de azúcar en agua. d)La fermentación de la cerveza.
- 14.- Cuando 100 g de carbonato cálcico se calientan se obtienen 44 g de dióxido de carbono y 56 g de óxido de calcio. Esto demuestra que el carbonato de calcio es: a)Una mezcla. b)Un elemento. c)Un compuesto. d)No podemos saberlo.
- 15.- Al calentar un trozo de hielo se convierte en agua y si seguimos calentando, en vapor de agua que ennegrece un trozo de cobre caliente cuando entra en contacto con él. Esto nos permite afirmar que: a)Se ha producido un cambio químico. b)Se ha producido un cambio físico. c)Se ha producido un cambio físico y un cambio químico. d)Sin tener más datos no podemos afirmar nada al respecto.
- 16.- ¿Cuál de la siguientes afirmaciones **NO** se puede aplicar a un elemento?: a)No puede ser descompuesto. b)Es homogéneo. c)Su composición es variable. d)Puede existir en tres estados: sólido, líquido y gas.
- 17.- Indicar cómo separarías una mezcla formada por azúcar, agua y alcohol. Señala con detalle todos los pasos.
- 18.- La sangre está formada por cuerpos sólidos, que se encuentran en suspensión en el plasma. Busca información e indica cómo se separa el plasma del resto de los componentes.
- 19.- Una sustancia A se separa por métodos físicos en otras dos sustancias, B y C, diferentes. Posteriormente, B se descompone en otras dos sustancias, D y E, por métodos químicos. Teniendo en

cuenta que C, D y E no se pueden descomponer en otras sustancias, clasifica las cinco sustancias según sean mezclas, sustancias puras, compuestos o elementos. Justifica el razonamiento que sigues.

20.- De las sustancias que siguen, indica las que son compuestos y las que son mezclas, distinguiendo entre mezclas homogéneas y heterogéneas: a) Tinta de un bolígrafo. b) Sopa de champiñones. c) Agua. d) Agua azucarada. e) Sal. f) Tomate. g) Zumo de tomate. h) Hormigón armado. i) Aire seco.

21.- En la tabla se indican algunas propiedades físicas de determinadas sustancias, a la presión atmosférica de 760 mmHg.

Sustancia	Pto. de fusión (°C)	Pto. ebullición (°C)	Solubilidad en agua (g/100g)	Densidad (Kg/l)
Ácido acético	16,6	118,1	Infinito	1,05
benceno	5,5	80,1	0,07	0,879
Bromo	-7,1	58,8	3,51	3,12
Hierro	1.530	3.000	Insoluble	7,86
Metano	-182,5	-161,5	0,0022	$6,7 \cdot 10^{-4}$
Oxígeno	-218,8	-183,0	0,0040	$1,3 \cdot 10^{-3}$
Cloruro sódico	801	1.473	36,5	2,16
Agua	0	100	-	1,00

De los datos expuestos deducir y razonar:

- Estado en que se encuentran a 20°C.
- Estado en que se encuentra el benceno a -10°C.
- El ácido acético es el principal componente del vinagre obtenido del vino. ¿Es posible adulterarlo añadiendo más ácido acético comercial?.
- ¿Se pueden disolver 500 g de sal en un litro de agua?.
- Si se vierte un barril de benceno en la corriente de un río. ¿Se formarán dos capas insolubles entre ellas?.
- Los recipientes cerrados que contienen disolución de bromo no pueden exponerse al sol. ¿Por qué?.
- Si mezclamos limaduras de hierro con 100 ml de agua y añadimos 8 g de bromo, ¿qué observaremos a 30°C?.
- El gas metano (grisú) es el responsable de las explosiones en algunas minas. ¿Dónde se acumula: en el fondo del túnel o en la parte superior del mismo?.

22.- Indicar el procedimiento para separar: a) Serrín, sal y limaduras de hierro. b) Arena y sal. c) Alcohol de una colonia. d) Los colorantes de una tinta.

23.- Se tiene una disolución clara que congela a -5°C. ¿Se puede saber con este dato si es agua pura o no?.

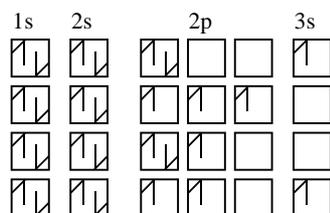
24.- Se tienen cuatro disoluciones incoloras que contienen agua pura, sal en agua, azúcar en agua y alcohol en agua. ¿Qué se podría hacer para investigar y saber cuál es cada una?.

25.- Un estanque contiene agua con fango y hierbas. Explicar cómo se podría hacer para: a) Obtener agua pura. b) Obtener agua clara. c) Saber si hay sólidos disueltos en ella.

26.- Poner un ejemplo de una sustancia pura que pueda encontrarse a la vez como sólido, líquido y gas.

TEMA VI. ESTRUCTURA ATÓMICA. MODELOS ATÓMICOS.

- 1.- Describir los tres principales corpúsculos componentes del átomo.
- 2.- ¿Qué puedes deducir del número atómico de un elemento?.
- 3.- ¿Qué analogías y diferencias hay entre protones y neutrones?.
- 4.- ¿Qué diferencia hay entre número atómico y número másico?.
- 5.- El elemento de número atómico 100 tiene de número másico 248. ¿Cómo estará constituido su núcleo?.
- 6.- ¿Qué analogías y diferencias encuentras entre el modelo atómico de Rutherford y el modelo atómico de Bohr?.
- 7.- ¿Cuál es la estructura electrónica del átomo de flúor ($Z = 9$), del silicio ($Z = 14$) y del kriptón ($Z = 36$)?.
- 8.- El azufre tiene de número atómico 16 y de número másico 34. ¿Qué puedes deducir respecto a la constitución de sus átomos?.
- 9.- ¿Qué son isótopos?.
- 10.- Un isótopo del cloro tiene de número másico 37 y sabes que posee 20 neutrones. ¿Cuál es su número atómico? Escribe su configuración electrónica.
- 11.- ¿Cuántos protones y neutrones tendrán los isótopos del carbono 16, 12 y 14.
- 12.- ¿Un átomo de hidrógeno 1 es químicamente igual a un átomo de hidrógeno 2?.
- 13.- ¿Por qué se denomina “planetario” al modelo atómico de Rutherford?.
- 14.- ¿Qué experiencia permitió a Rutherford deducir que el átomo era divisible?.
- 15.- ¿Qué es un orbital?.
- 16.- ¿Cuántos electrones puede haber como máximo en un orbital?.
- 17.- ¿Cuántos electrones puede haber como máximo en un nivel energético?.
- 18.- ¿Cuántos electrones puede haber como máximo en el tercer nivel energético y cómo estarán distribuidos?.
- 19.- Deduce la distribución electrónica del elemento $Z = 11$. ¿Cuántos electrones posee en el último nivel?.
- 20.- Resume los modelos atómicos de Thomson y de Rutherford.
- 21.- ¿Qué modificaciones introduce Bohr en las ideas de Rutherford que le permiten explicar los espectros discontinuos?.
- 22.- Si en el átomo de hidrógeno se produce un salto de la tercera a la segunda órbita, ¿qué variación energética tiene lugar? ¿cuál es la longitud de onda de la radiación emitida?.
- 23.- Si en el átomo del problema anterior el electrón pasa de la cuarta órbita a nivel fundamental, ¿qué energía emite en forma de radiación? ¿con qué longitud de onda?.
- 24.- ¿Cómo explica el modelo de Bohr la emisión de radiación por parte de la materia?.
- 25.- ¿Qué diferencia existe entre las órbitas de Bohr y los orbitales de la mecánica cuántica?.
- 26.- ¿Por qué el modelo de Bohr es incompatible con el principio de incertidumbre de Heisenberg?.
- 27.- Escribe la configuración electrónica que corresponde al estado fundamental de: potasio, hierro, arsénico e iodo.
- 28.- Escribe la configuración electrónica de las siguientes especies químicas: K^+ , Cl^- y Ar.
- 29.- ¿Cuántos orbitales de tipo p existen?, ¿y del tipo d?, ¿y del tipo f?.
- 30.- ¿Cuál es la configuración electrónica del uranio?.
- 31.- Las siguientes configuraciones electrónicas corresponden al nitrógeno. Señala si se trata de un estado excitado o fundamental.

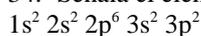


- 32.- La mayor parte del oxígeno y de todo el silicio que existe en la naturaleza en la corteza terrestre se encuentra en forma de silicatos. La estructura fundamental de todos los silicatos es el ion SiO_4^{2-} formado por un ion Si^{4+} y cuatro iones O^{2-} . ¿Cuál es la configuración electrónica que corresponde al estado fundamental de ambos iones?.

33.- Se denomina proceso “Aufbau” (relleno) aquel mediante el cual se distribuyen los electrones en los orbitales atómicos. De las siguientes reglas, señala cuáles son correctas:

- a) En un orbital sólo se permite la presencia de dos electrones como máximo. Estos electrones deben tener spin opuesto.
- b) Los electrones se distribuyen en los orbitales siguiendo un orden creciente de energía.
- c) Siempre que se sitúan electrones en orbitales con la misma energía, en cada orbital se sitúa un electrón antes que tenga lugar el apareamiento de dos electrones.

34.- Señala el elemento al que corresponde la siguiente configuración electrónica:



35.- Escribe la configuraciones electrónicas de las siguientes especies químicas: ${}_{15}\text{P}$ y ${}_{15}\text{P}^{3-}$. ¿Qué diferencias existen entre ambas?.

36.- La masa atómica relativa del cloro es, aproximadamente, 35,5. Ello se debe a que el cloro natural contiene isótopos ${}^{35}\text{Cl}$ y ${}^{37}\text{Cl}$ en una relación que, aproximadamente, es:

a) 3:1; b) 2:1; c) 1:2; d) 1:3

37.- Las partículas A, B, C, D, E y F de la tabla están formadas por los protones, neutrones y electrones que se indica. Contesta, en cada caso, las preguntas que se formulan:

	Protones	Neutrones	Electrones
A	9	10	9
B	12	12	10
C	12	13	12
D	11	12	11
E	10	9	10
F	8	8	10

- a) ¿Qué partículas son iones positivos?
- b) ¿Qué partículas son iones negativos?
- c) ¿Qué partículas son isótopos del mismo elemento?
- d) ¿A qué elemento químico corresponde cada partícula?
- e) ¿Qué partículas tienen, aproximadamente, la misma masa molecular relativa?
- f) Escribe la configuración electrónica de cada una de estas partículas?

38.- De las siguientes configuraciones electrónicas:

	1s	2s	2p _x	2p _y	2p _z
Li	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\square	\square	\square
B	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\square	\uparrow	\square
N	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\uparrow	\uparrow	\uparrow
O	$\uparrow\downarrow$	\uparrow	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\uparrow
Ne	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	\uparrow

a) ¿Cuáles no se corresponden con la configuración electrónica del estado fundamental de los átomos que se indica?.

b) ¿Cuáles corresponden a iones?.

c) ¿Qué configuraciones electrónicas representan estados excitados del átomo?.

39.- El catión K^+ y el anión Cl^- son isoelectrónicos (poseen el mismo número de electrones en la corteza). ¿tendrán el mismo radio iónico?. Justifica la respuesta.

40.- Escribe la configuración electrónica para el estado fundamental de los elementos que siguen: Na (Z = 11), Ca (Z = 20), Ge (Z = 32), P (Z = 15), O (Z = 8), Br (Z = 35),

Al (Z = 13), Cl (Z = 17), N (Z = 7), Ga (Z = 31), Be (Z = 4), Li (Z = 3), C (Z = 6),

Se (Z = 34).

41.- A la vista de las configuraciones electrónicas, ¿cómo podrías agrupar a los elementos del ejercicio anterior?. Justifica el criterio que sigues para establecer esa ordenación.

42.- ¿Qué significado físico tiene el que la energía total que posee un electrón en un orbital sea negativa?. ¿Qué pasaría si fuese positiva?.

43.- Indica el orbital en que se encuentra un electrón si sus número cuánticos son:

(3,2,0,-1/2). Señala ahora el orbital en que se encuentra un electrón cuyos números cuánticos son:

(3,2,0,+1/2).

¿Qué conclusiones podemos extraer de la resolución de este ejercicio?.

44.- Escribe los cuatro números cuánticos de todos los electrones que pueden situarse en los orbitales cuyo número cuántico principal es 5 y cuyo número cuántico azimutal es 2.

TEMA VII. TABLA PERIÓDICA. FORMULACIÓN.

1.- Un átomo posee ocho electrones en su corteza. Ese átomo tiende a:

- Ganar electrones.
- Perder electrones.
- Ganar o perder electrones, indistintamente.
- No ganar ni perder electrones.

2.- Las cuestiones que siguen están referidas a los siguientes elementos químicos:

Carbono, cloro, nitrógeno y oxígeno.

Selecciona entre los cuatro elementos, el elemento que:

- A temperatura ambiente existe en dos estados naturales cuyas propiedades físicas son distintas.
- Reacciona con el sodio y produce un compuesto muy corriente.
- Forma un compuesto con el hidrógeno que es líquido a temperatura ambiente y no arde.
- Puede formar un ion positivo que contiene cuatro átomos de hidrógeno y un átomo del elemento.
- Forma dos óxidos, uno de los cuales es esencial para la vida y el otro es tóxico.
- En estado natural es un gas irritante.
- En estado natural es el gas más abundante del aire.

3.- ¿Cómo justificas, desde el punto de vista de la estabilidad atómica, la estructura electrónica de los metales de transición del cuarto periodo, en los que se van llenando orbitales 3d?

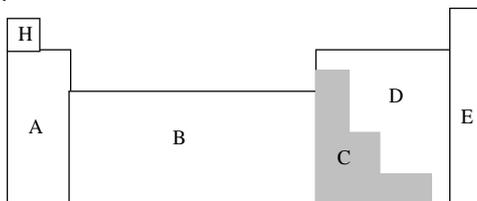
4.- Señala en qué se diferencian los enlaces iónicos de los de Van der Waals, si ambos se deben a la acción de fuerzas electrostáticas pero uno de ellos se rompe con facilidad (al hervir agua, por ejemplo) mientras que el otro no (como ocurre al hervir cloruro de sodio).

5.- Tenemos tres sustancias, A, B y C, que presentan las siguientes propiedades:

	Punto de fusión	Conductividad	Solubilidad
A	750°C	Sí	No
B	22°C	No	En dis. apolares
C	187°C	Sólido, no Disuelto, sí	En dis. polares

Clasificar a estas sustancias según sean compuestos iónicos, covalentes o metálicos. Justifica el criterio que utilizas al clasificarlas.

6.- ¿En cuál de las cinco secciones podría incluirse el elemento descrito en cada una de las cuestiones que siguen a continuación?:



- Un gas que no reacciona fácilmente y que no forma o forma muy pocos compuestos.
- Un metal que se puede malear con mucha facilidad.
- Un metal que es líquido a 0°C.
- Un elemento que, en estado natural, es un gas de color verde.
- Un metal que se añade a algunas gasolinas para aumentar su rendimiento.
- Un metal que reacciona con el agua de forma violenta y libera hidrógeno.
- Un no metal líquido a temperatura ambiente.

7.- Dibuja una tabla periódica, señalando los alcalinos, anfígenos, halógenos, metales de transición, elementos representativos, gases nobles, térreos y alcalinotérreos.

8.- ¿Qué criterio se siguió para formar las tríadas?

9.- ¿En qué consiste la ley de las octavas de Newlands?

10.- ¿Qué criterio siguió Mendelejeff para ordenar los elementos periódicamente?

11.- ¿Qué podrías decir de un átomo que ocupa el décimo lugar en el Sistema Periódico?

¿Es metal o no metal?, ¿por qué?

¿Formará compuestos iónicos?, ¿por qué?

¿Se encontrará libre en la Naturaleza?, ¿por qué?

12.- ¿Qué significa que las propiedades de los elementos son función periódica de los números atómicos?

13.- ¿Por qué el calcio ($Z = 20$) y el cinc ($Z = 30$) no están situados en el mismo grupo en la tabla periódica si ambos tienen dos electrones en la órbita más externa?

- 14.- El átomo de sodio tiene de número másico 23 y ocupa el undécimo lugar en la tabla periódica. Explica la constitución de su núcleo y corteza.
- 15.- ¿Cómo se distribuyen los electrones en el elemento de número atómico 15?. ¿En qué grupo de la clasificación se halla?.
- 16.- ¿Qué puedes decir sobre las propiedades químicas del elemento de número atómico 3?.
- 17.- ¿Qué es lo que caracteriza la estructura electrónica de los gases nobles?.
- 18.- ¿Por qué los metales alcalinos se ionizan fácilmente?.
- 19.- El número atómico de un elemento es 17. Escribe su estructura electrónica.
¿Es metal o no metal?, ¿por qué?.
- ¿Tiene muy acentuado su carácter metálico o no metálico?, ¿formará compuestos iónicos?, ¿por qué?.
- 20.- ¿Cuál es el compuesto iónico más característico de este tipo de enlace?, ¿por qué?.
- 21.- ¿Qué tipo de enlace se originará entre el elemento de $Z = 19$ y el elemento de $Z = 35$? Razona la respuesta.
- 22.- Los gases nobles forman el grupo 0 del Sistema Periódico.
- a) Explica qué se entiende por *octete* en los gases nobles. ¿Todos los gases nobles tienen el octete?.
- b) ¿Todos los gases nobles tienen sus capas electrónicas externas completas?.
- c) La capa electrónica externa de un átomo tiene la configuración electrónica: $6s^26p^6$. Explica de qué elemento se trata.
- d) Explica si conoces el átomo cuya configuración electrónica externa sea: $7s^27p^6$.
- e) ¿Cuál es el átomo de configuración electrónica: $1s^2$?.
- 23.- Dadas las siguientes configuraciones electrónicas, determinar, para cada uno de esos elementos el número atómico, y período y grupo del S.P. a que pertenecen:
- a) $1s^1$
- b) $1s^22s^22p^1$
- c) $1s^22s^22p^4$
- d) $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^1$
- e) $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}4p^5$
- f) $1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}4p^65s^1$
- 24.- Escribir las configuraciones electrónicas de:
- a) El primer metal alcalinotérreo.
- b) El último halógeno.
- c) El primer lantánido.
- d) El último metal alcalino.
- e) El último elemento del grupo del C.
- 25.- ¿Por qué varía el número de elementos que existe en cada periodo de la tabla?.
- 26.- Formula los siguientes compuestos:
- | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Óxido de magnesio | Dihidruro de calcio | Trióxido de dicromo |
| Nitruro de aluminio | Yoduro de hidrógeno | Trióxido de níquel |
| Ácido nítrico | Monóxido de cromo | Monóxido de vanadio |
| Óxido de dicobre | Óxido de platino | Óxido de platino |
| Trioxosulfato(IV) de cinc | Óxido estannoso | Dióxido de estaño |
| Trioxocarbonato (VI) de plomo(II) | Óxido de calcio | Óxido de sodio |
| Fluoruro de hidrógeno | Óxido nitroso | Trioxosulfato(IV) de cesio |
| Dióxido de carbono | Trióxido de azufre | Trióxido de difósforo |
| Trióxido de diboro | Peróxido de rubidio | Dihidruro de plomo |
| Peróxido cúprico | Sulfuro de carbono | Monóxido de plomo |
| Hidruro de sodio | Óxido de dimercurio | Tetrahidruro de estaño |
| Trihidruro de hierro | Dihidruro de cobre | Tetrahidróxido de estaño |
| Cloruro de cobre | Ácido piroarsenioso | Trióxido de dibromo |
| Fosfuro de sodio | Peróxido de magnesio | Nitruro de plata |
| Óxido de níquel | Ácido sulfúrico | Tetraoxosulfato(VI) de H. |
| Ácido clorhídrico | Agua | Hidróxido de mercurio |
| Hidróxido platínico | Dióxido de plomo | Yoduro de plata |
| Dibromuro de calcio | Yoduro de potasio | Sulfuro de disodio |
| Tricloruro de cobalto | Sulfuro de níquel | Trihidróxido de cromo |
| Dihidróxido de plomo | Monoxoclorato(I) de plata | Trioxofosfato(V) de cobre(III) |
| Bis[trioxonitrato(V)]de cromo(II) | Óxido de cesio | Trihidruro de aluminio |
| Hidróxido de sodio | Peróxido de cadmio | Dihidróxido de magnesio |

Hidróxido de aluminio	Tetrahidróxido de plomo	Boruro de ferroso
Ácido pirofosfórico	Ácido carbónico	Ácido sulfhídrico
Trioxoclorato(V) de H.	Tris[trioxoclorato(V)] de oro(III)	Monoxoyodato(I) de H.
Dioxofosfato(III) de H.	Ácido fosfórico	Ácido brómico
Dioxoborato(III) de H.	Tetraoxoclorato(VII) de H.	Amoniaco
Hidróxido de litio	Ácido nitroso	Dioxobromato(III) de H.
Óxido de hipobomoso	Ácido bromhídrico	Óxido de cuproso
Monoxonitrato(I) de H.	Bromuro de potasio	Dihidróxido de bario
Monoxoclorato(I) de potasio	Trioxocarbonato(IV) de calcio	Monóxido de cobre
Hydrogenotrioxocarbonato de sodio		Hydrogenotetraoxofosfato(V) de calcio
Bis[hidrogenotetraoxosulfato(VI)] de hierro(II)		Tris[tetraoxosulfato(VI)] de aluminio
Tris[hidrogenotrioxosulfato(IV)] de hierro(III)		Heptaoxidicromato(VI) de potasio

27.- Nombra los siguientes compuestos (utiliza la nomenclatura sistemática y tradicional):

CdO	Li ₂ O	Li ₂ O ₂	NH ₃	KH	HCl
Co(ClO ₄) ₃	P ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	SiC	K ₂ CrO ₄
FeH ₃	LiOH	V(OH) ₂	H ₃ PO ₃	HF	NO ₂
BaO	N ₂ O ₅	NaHCO ₃	PH ₃	SiO ₂	KNO ₃
NaH	H ₂ Se	CuH	NaHSO ₄	CsOH	Hg ₂ O
Cu(OH) ₂	HI	Cr ₂ O ₃	H ₂ O	MnS	NH ₃
SeO ₃	PbH ₄	HClO ₄	Fe(OH) ₂	HBr	Ni(OH) ₃
H ₃ PO ₄	NaBr	HIO	Mn(OH) ₄	H ₂ CO ₃	BaCl ₂
PCl ₃	CuBr ₂	Br ₂ O ₅	MgO	CuO	Zn(OH) ₂
Bi(OH) ₃	Cu ₃ (PO ₃) ₂	Ca(OH) ₂ BrCl		Hg ₂ O	Cr(NO ₃) ₃
AgI	K ₂ O	Na ₂ SO ₄	Na ₂ O ₂	NaH	CaCO ₃
Fe(HSO ₄) ₂	Cu(OH) ₂	N ₂ O ₅	Hg(OH) ₂	K ₂ HPO ₄	AsI ₃
Li(OH)	SbBr ₅	AgHCO ₃	PbO ₂	ClO ₂	N ₂ O ₃
CO ₂	NiO	LiOH	HClO	H ₂ Te	HNO ₃
Al ₂ (HPO ₄) ₃	Pb(OH) ₄	PbS	HgS	NaClO ₂	KBr
FeH ₂	HIO ₂	NaOH	HBrO ₃	Bi ₂ O ₃	Mg(H ₂ PO ₄) ₂
H ₂ CO ₄	Cl ₂ O ₅	H ₂ SeO ₄	AlH ₃	HNO ₃	HgCl ₂
Mg(OH) ₂	HNO ₂	TeO ₃	HMnO ₄	Pt(OH) ₄	HCl
H ₂ Se	NO ₂	H ₂ S	Br ₂ O	Zn(OH) ₂ CH ₄	
Li ₂ O ₂	CuOH	CaO ₂	HgOH	P ₂ O ₅	Mn(OH) ₂

TEMA VIII. LEYES PONDERALES. DISOLUCIONES.

1.- En un mol de aluminio existen:

- a) 22,4 litros de aluminio, si el aluminio se encuentra en estado gaseoso.
- b) $6,022 \cdot 10^{23}$ g de aluminio.
- c) $6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de aluminio.
- d) Ninguna de estas afirmaciones es correcta.

2.- La masa atómica relativa del oxígeno es 16. Por tanto,

- a) La masa de 22,4 l de oxígeno gaseoso es 16 g.
- b) Un átomo de oxígeno posee una masa de 16 g.
- c) 16 g de oxígeno contienen $6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de oxígeno.
- d) En 16 moles de oxígeno podemos encontrar $6,022 \cdot 10^{23}$ átomos de oxígeno.

3.- Se hace reaccionar un volumen de 200 cm³ de amoníaco (NH₃), medido en condiciones normales, con suficiente óxido de cobre (II), para que reacciones todo el amoníaco. La ecuación química del proceso es:



El volumen de nitrógeno que se obtiene en condiciones normales, medido en cm³ es:

- a) 50; b)100; c)200; d)300.

4.- En la tabla se muestra el volumen que ocupa determinada masa de gas a temperatura constante cuando varía la presión. Uno de los volúmenes está mal medido. Indica cuál es y por qué.

	V(litros)	P(atm)
A	36	1,0
B	16	2,0
C	12	3,0
D	9	4,0

5.- 300 cm³ de oxígeno gas reaccionan con 600 cm³ de monóxido de nitrógeno y se obtienen 300 cm³ de otro óxido de nitrógeno. Si todos los volúmenes han sido medidos en las mismas condiciones termodinámicas, ¿qué ecuación química representa el proceso?:

- a) $2 \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO}_2$
- b) $2 \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$
- c) $4 \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{N}_2\text{O}_3$
- d) $4 \text{NO} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{N}_2\text{O}_5$

6.- Se prepara óxido de aluminio (Al₂O₃) con distintas masas de aluminio y de oxígeno, que se combinan como se indica:

	1	2	3
Al (g)	36,6	0,28	1,95
O ₂ (g)	32,5	0,25	1,75

- a) Comprueba que se cumple la ley de las proporciones definidas.
- b) Calcula la masa de óxido de aluminio que se obtiene en cada caso.
- c) Calcula la cantidad de oxígeno que se combinaría con 18 g de aluminio.

7.- Hacemos reaccionar por completo 2,91 g de cromo con 5,97 g de cloro. En otra experiencia, 2,91 g de cromo se combinan con 3,99 g de cloro. El cloruro de cromo que se obtiene en cada caso es distinto. Demuestra que se cumple la ley de las proporciones múltiples.

8.- Dos recipientes de 20 l de capacidad contienen nitrógeno y monóxido de nitrógeno, siendo la presión 1 atm y estando el primero a 273°K y el segundo a 300°K. Se conectan entre sí y el conjunto alcanza una temperatura de 15°C, siendo el volumen total 40 l. Calcula:

- a) La presión que ejerce el conjunto.
- b) La presión parcial de cada gas.
- c) El número de moles de cada gas.
- d) La fracción molar de cada uno de ellos.

9.- El aire tiene un 78% de N₂, un 21% de O₂ y un 1% de Ar. Calcula la presión parcial de cada uno de estos componentes en un recipiente que contiene 10 l de aire a presión atmosférica y 25°C.

10.- Se hace reaccionar un elemento A con distintas cantidades de otro elemento, B. Si las relaciones entre las masas que se combinan de esos dos elementos son:

	A(g)	B(g)	Compuesto

1	4,2	11,20	X
2	8,4	22,40	X
3	4,2	5,60	Y
4	6,3	8,40	Y

- a) Comprueba que se cumple la ley de las proporciones definidas.
b) Comprueba que se cumple la ley de las proporciones múltiples.
c) Si el compuesto que se forma es, en los dos casos, un compuesto de carbono y oxígeno, ¿puedes indicar, de algún modo, qué compuesto es X y qué compuesto es Y?.
- 11.- Cada uno de los siguientes hechos pone en entredicho la teoría atómica de Dalton:
a) Salvo alguna excepción, los elementos químicos tienen varios isótopos. Existen, por ejemplo, carbono-12, carbono-13 y carbono-14.
b) El átomo está formado por protones, neutrones y electrones.
Señala en qué aspectos contradicen estas dos realidades a la teoría atómica de Dalton.
- 12.- En estado sólido, las moléculas de azufre están formadas por ocho átomos (S_8). Calcula:
a) El número de átomos de azufre que hay en 5 g de azufre.
b) El número de moléculas de azufre a que corresponden.
c) El número de moles de átomos y de moléculas de azufre que tenemos en la muestra.
- 13.- La masa molecular relativa del propano (C_3H_8) es 44. Con estos datos, completa la tabla que sigue:

Propano			
moles	moléculas	gramos	Átomos de Carbono
0,12			
	$5 \cdot 10^{22}$		
		28	
			$2 \cdot 10^{24}$

- 14.- Un recipiente metálico contiene 10 litros de aire medidos en condiciones normales. Se introducen 3 litros de oxígeno, que se encuentran a $27^\circ C$ y 750 mmHg de presión. La mezcla alcanza una temperatura de $7^\circ C$. Con estos datos, calcula:
a) La masa y el número de moles de oxígeno que se introducen en el recipiente metálico.
b) La presión total de la mezcla aire-oxígeno en las condiciones finales.
c) Si inicialmente el aire contiene un 78% de nitrógeno, un 21% de oxígeno y un 1% de argón, en volumen, calcula la composición de la mezcla final en porcentaje.
- 15.- El recipiente del ejercicio anterior contiene ahora monóxido de carbono y dióxido de carbono a $300^\circ K$. La presión es 1,2 atm y el número de moles de monóxido de carbono es la cuarta parte que el de dióxido de carbono. Con estos datos, calcula:
a) Los moles de cada gas que contiene el recipiente.
b) La presión parcial que ejerce cada gas sobre las paredes del recipiente.
c) La composición de la mezcla en porcentaje de moles, volumen y masa.
- 16.- En la experiencia que realizó Lavoisier con el aire y el mercurio, ¿qué proceso químico tiene lugar?.
- 17.- La masa molar del calcio es 40 g. La masa de un átomo de calcio, expresada en gramos, es: a) $6,64 \cdot 10^{-23}$; b) $6,02 \cdot 10^{-23}$; c) $6,02 \cdot 10^{23}$; d) $6,64 \cdot 10^{23}$
- 18.- Una mezcla de cloruro de sodio ($NaCl$) y nitrato de sodio ($NaNO_3$) contiene 0,5 moles de iones cloruro y 0,8 moles de iones nitrato. El número de moles de iones sodio que se encuentran en la mezcla es: a) 0,3; b) 0,5; c) 0,8; d) 1,3
- 19.- La presión a que se encuentran 5 litros de gas es 2 atm y la temperatura $27^\circ C$. El número de moles de gas es: a) 0,033; b) 0,370; c) 0,406; d) 2,700
- 20.- 100 cm^3 de un elemento químico gaseoso A reaccionan con un exceso de otro elemento químico B y se obtienen 200 cm^3 de un compuesto gaseoso formado por A y B. Los volúmenes gaseosos se han medido todos en las mismas condiciones de presión y temperatura. En estas condiciones:
a) La molécula de A contiene dos átomos.
b) La fórmula del compuesto es AB.
c) El mismo volumen de dos gases distintos contiene el mismo número de moléculas.
d) El gas A es menos denso que el gas formado por A y B.
- 21.- La definición corrientemente aceptada de mol para una sustancia es “la cantidad de sustancia que...
a) Es igual a la masa molecular relativa, expresada en gramos.”
b) Contiene, exactamente, $6,022 \cdot 10^{23}$ partículas del tipo especificado (átomos, moléculas o iones).”
c) Contiene el mismo número de partículas del tipo especificado (átomo, moléculas o iones) que 12 g de carbono-12”.
d) Ocupa 22,4 litros en condiciones normales, si es un gas”.

- 22.- Un compuesto es:
- Una sustancia que no se puede descomponer en otra sustancia.
 - Una sustancia que puede descomponerse en otras sustancias por métodos físicos.
 - Una sustancia que tan solo puede descomponerse en otras sustancias por métodos químicos.
 - Cualquiera de los compuestos de una mezcla homogénea.
- 23.- Las propiedades de los compuestos son:
- Iguales que las de los elementos que forman su molécula.
 - Parecidas a las de los elementos que forman su molécula, aunque, a veces, cuesta distinguir esas propiedades.
 - Completamente distintas a las de los elementos que forman su molécula.
 - No existe una relación directa entre las propiedades de un compuesto y las de los elementos que lo forman.
- 24.- En una reacción química la masa se conserva...
- Siempre.
 - Si no hay gases en la reacción, ni como reactivos, ni como productos.
 - Si no hay productos gaseosos.
 - Si no intervienen reactivos gaseosos.
- 25.- ¿Cómo demostrarías que el azúcar que disuelves en agua sigue siendo azúcar, a pesar de que no la veamos?.
- 26.- ¿En qué se diferencia la destilación simple de la destilación fraccionada?.
- 27.- ¿En qué fenómenos físicos se basa la destilación fraccionada?.
- 28.- Calcula la masa molecular relativa del nitrato de amonio (NH_4NO_3).
- 29.- A una nave espacial se le incorporó un colector de viento solar formado por una lámina de aluminio de 3 m^2 de superficie. El viento solar, formado principalmente por átomos de hidrógeno, golpeaba la lámina y se adhería a ella con un ritmo de $10^{11} \text{ átomos}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$. El hidrógeno recogido de ese modo durante la travesía ocupó un volumen de $0,053 \text{ cm}^3$, medido en condiciones normales, calcula la duración del vuelo.
- 30.- Un recipiente metálico de 20 litros contiene una mezcla de gases formada por 8 g de dióxido de carbono, 4 g de monóxido de carbono y 10 g de propano (C_3H_8). La temperatura de la mezcla es de 27°C . Calcula:
- El número de moles de cada gas que contiene la mezcla.
 - La fracción molar de cada gas.
 - La presión parcial de cada gas en el recipiente.
 - La presión que los gases ejercen sobre las paredes del recipiente.
 - La masa molecular relativa que correspondería a la mezcla si se tratase de un único compuesto (se denomina masa molecular aparente).
- 31.- Calcula la masa molecular aparente del aire, sabiendo que está compuesto por un 78% de nitrógeno, un 21% de oxígeno y un 1% de argón.
- 32.- Enuncia las leyes ponderales y cita uno o dos ejemplos que sirvan para explicar cada una de ellas.
- 33.- ¿Qué cantidad de hidróxido sódico (NaOH) se necesita para preparar 10 litros de disolución 1 M?.
- 34.- Se disuelven 5 g de NaCl en 195 g de agua resultando una disolución de densidad $1,05 \text{ g/cc}$. Calcula la concentración de la disolución en tanto por ciento en peso, en g/l, en molaridad y en molalidad.
- 35.- ¿Qué molaridad tiene una disolución de NaOH al 40% y densidad $1,1 \text{ g/cc}$?
- 36.- Calcular cuantas bombonas de 200 litros a 2 atm de presión podrán llenarse con el gas propano (C_3H_8) contenido en un depósito de 500 m^3 a 4 atm, así como los kilogramos de propano que contiene cada bombona, si la masa molecular del propano es 44 y la temperatura es de 20°C .
- 37.- Una vez preparada una disolución de 2 litros de lo que se creía era hidróxido de potasio, se advierte que la disolución que se formó para ser 0,1 M, era de hidróxido de sodio. Calcular el agua que hay que añadir, para que dicha disolución siga siendo 0,1 M en hidróxido de sodio.
- 38.- Se disuelven 20 g de KClO_3 en 500 g de agua. Calcular el tanto por ciento de soluto y la molaridad.
- 49.- Un ácido sulfúrico concentrado de densidad $1,813 \text{ g/cc}$ contiene 91,33% de H_2SO_4 . Calcular la molaridad, molalidad y fracción molar.

TEMA IX. REACCIONES QUÍMICAS. ESTEQUIOMETRÍA.

1.- El cobre puede ser obtenido a partir de los siguientes minerales:

- a) Azurita, $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$.
- b) Calcopirita, CuFeS_2 .
- c) Cobelita, CuS .
- d) Cuprita, Cu_2O .
- e) Malaquita, $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$.

¿Cuál de estos minerales tiene un contenido en cobre más elevado, si se expresa en tanto por ciento en peso?

2.- Un compuesto orgánico contiene 40,0 % de C, 6,7 % de H y 53,3% de O. Sabiendo que su masa molecular es de 180 unidades, determinar la fórmula molecular de dicho compuesto.

3.- Calcular la masa atómica de un metal (que lo simbolizaremos por Me) que forma un óxido con la fórmula empírica Me_2O_3 y que contiene un 68,4 % en peso de metal. Identificar el metal.

4.- La adrenalina es una hormona que se libera en el cuerpo humano durante los períodos de tensión, e incrementa la velocidad metabólica del cuerpo. Como muchos compuestos bioquímicos, la adrenalina está compuesta por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Su composición en peso es: 56,8 % de C; 6,52 % de H; 28,4 % de O; 8,28 % de N.

Determinar su fórmula molecular sabiendo que su peso molecular aproximado es de 169 u.

5.- Calcular el tanto por ciento en masa de los elementos que forman los siguientes compuestos:

- a) Agua: H_2O .
- b) Butano: C_4H_{10} .
- c) Etanol: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.
- d) Ácido sulfúrico: H_2SO_4 .
- e) Carbonato cálcico: CaCO_3 .

6.- Calcular el volumen que ocupan, en condiciones normales, 20 g de las siguientes sustancias gaseosas: cloro molecular, oxígeno molecular y monóxido de carbono.

7.- Las bombillas de luz incandescentes contienen gases inertes, como nitrógeno, en los que el filamento no se volatiliza tan rápidamente. El volumen de una bombilla de 100 W es de 150 cm^3 y contiene $3 \cdot 10^{-3}$ moles de nitrógeno. ¿Cuántos moles de nitrógeno existirán en el interior de una bombilla de 100 W, en las mismas condiciones de presión y temperatura, si el volumen de la bombilla es de 200 cm^3 ?

8.- ¿Qué volumen de cloro reaccionará con 2 l de cada uno de los gases siguientes: H_2 , CO , C_2H_4 y C_2H_2 , a temperatura y presión constantes?. Las reacciones son:

- a) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$
- b) $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$
- c) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$
- d) $\text{C}_2\text{H}_2 + 2 \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$

9.- Una barcaza que contenía 500 toneladas de cloro líquido se vio implicada en un accidente sobre el gran río. ¿Qué volumen ocuparía el cloro si se convirtiera en gas a 740 mmHg y 15 °C?.

La masa atómica del cloro es 35,5 u.

10.- Una muestra líquida pesa 0,800 g. Cuando se convierte en vapor a 100 °C y 720 mmHg ocupa un volumen de 100 ml. ¿Cuál es su masa molar?.

11.- En un recipiente de 5 l se encuentra un gas a la presión atmosférica y a 30 °C de temperatura. A continuación se extrae todo el gas y se introduce en otro recipiente de 20 l de capacidad a una temperatura de 200 °C. Calcular la presión que ejerce el gas sobre las paredes del recipiente.

12.- ¿Cuál es la densidad del vapor de acetona, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, a una temperatura de 95 °C y una presión de 650 torr?.

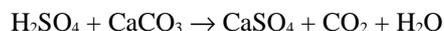
Datos: Las masas atómicas son: C = 12 u; H = 1,0 u; O = 16,0 u.

1 torr = 1 mmHg.

13.- La densidad de oxígeno es de 1,429 g/l en condiciones estándar (0 °C y 1 atm) y la del ozono es de 2,144 g/l en las mismas condiciones. Calcular la masa molecular del ozono. ¿Cuál es la fórmula del ozono sabiendo que sólo contiene átomos de oxígeno?.

14.- Calcular para un gas ideal:

- a) El número de moles en 1,0 litros a 15 °C y 1,0 atm.
 b) La presión del gas si 2,5 moles ocupan 2,0 litros a 50 °C.
 c) El volumen ocupado por 1,0 moles a -100 °C y 10 atm.
 d) La temperatura a la cual 0,01 moles ocupan 50 litros a 300 atm.
- 15.- Un recipiente que contiene 10 moles de un gas A, 15 moles de un gas B y 25 moles de un gas C se encuentra a una presión de 10 atmósferas. Calcular:
 a) La presión parcial ejercida por cada gas.
 b) El volumen que ocupa la mezcla si la temperatura es de 25 °C.
- 16.- Una muestra de 45,8 g de gas propano a 20 °C ocupa un volumen de 5 l a una presión de 5 atm. Calcular:
 a) La masa molecular del propano.
 b) Sabiendo que la composición porcentual de la molécula de propano es 81,82 % de carbono y 18,18 % de hidrógeno, calcular la fórmula empírica del gas propano.
- 17.- ¿Qué masas de NaCl y H₂O están presentes en 200 g de una disolución al 18 % en masa de NaCl?
 18.- Una bebida alcohólica contiene un 11 % en volumen de alcohol (etanol: C₂H₅OH).
 ¿Cuál será el contenido de etanol en la sangre, expresado en g/l, de una persona adulta que bebe 500 ml y que tiene un volumen sanguíneo de 5 l?. La densidad del etanol es de 0,789 g/ml y se supone que no se elimina inicialmente el etanol, todo pasa a la sangre.
- 19.- ¿Qué es una reacción química?. ¿Qué es una ecuación química?. ¿Qué información proporciona cada una?. ¿Qué ley fundamental es la base para el balance de una reacción química?.
- 20.- Indicar cuáles de las siguientes proposiciones con ciertas y volver a escribir de forma correcta aquella que sea falsa.
 a) Los reaccionantes son sustancias que se modifican en una reacción química.
 b) Un reactivo limitante está presente en la cantidad estequiométrica mayor y determina la cantidad máxima de producto que puede formarse.
 c) Los iones espectadores tienen masa y carga, y participan en una reacción.
 d) La ecuación iónica neta muestra sólo a las especies implicadas en el cambio químico y no a todos los iones presentes.
- 21.- dar una interpretación para la ecuación siguiente:
 $3 \text{ Cu (s)} + 8 \text{ HNO}_3 \text{ (aq)} \rightarrow \text{ Cu(NO}_3)_2 \text{ (aq)} + 2 \text{ NO (g)} + 4 \text{ H}_2\text{O (l)}$
 basada en : a) Moles.
 b) Moléculas.
 c) Volúmenes de gases.
 d) Masa.
- 22.- Escribir ecuaciones ajustadas para representar las reacciones descritas en los enunciados:
 a) El azufre, S₈, se combina con hidrógeno, H₂, para formar sulfuro de hidrógeno, H₂S.
 b) Al calentar nitrato de potasio sólido se obtiene nitrito de potasio y oxígeno.
 c) Al quemar hexano, C₆H₁₄, en oxígeno, se forma dióxido de carbono y agua.
 d) Cuando se calienta carbonato amónico, (NH₄)₂CO₃, éste se descompone y se forman amoníaco, dióxido de carbono y agua.
- 23.- Igualar las siguientes reacciones:
 a) $\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ (s)} + \text{HNO}_3 \text{ (aq)} \rightarrow \text{Al(NO}_3)_3 \text{ (aq)} + 3 \text{ H}_2\text{O}$
 b) $\text{Zn (s)} + \text{HNO}_3 \text{ (aq)} \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2 \text{ (aq)} + \text{NH}_4\text{NO}_3 \text{ (aq)} + \text{H}_2\text{O}$
 ¿Qué reacción utiliza más ácido nítrico para formar un mol de agua?.
- 24.- Igualar cada una de las siguientes ecuaciones químicas:
 a) $\text{Cl}_2\text{O}_7 \text{ (g)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{HClO}_4 \text{ (aq)}$
 b) $\text{KClO}_3 \text{ (s)} \rightarrow \text{KCl (s)} + \text{O}_2 \text{ (g)}$
 c) $\text{MnO}_2 \text{ (aq)} + \text{HCl (aq)} \rightarrow \text{MnCl}_2 \text{ (aq)} + \text{Cl}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2\text{O (l)}$
 d) $\text{Pb(NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
 e) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 f) $\text{Cu(NO}_3)_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3$
 g) $\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{S}_8 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 25.- Cuando se disuelven en agua los óxidos de azufre del aire se forma "lluvia ácida" la cual contiene ácido sulfúrico. La lluvia ácida ataca a los carbonatos presentes en los mármoles y piedra calizas de los monumentos, según la reacción:

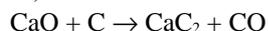


Los materiales en construcción de aluminio tienen un recubrimiento protector de Al₂O₃. La lluvia ácida ataca inicialmente a este óxido:

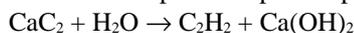
35.- El “superfosfato”, un fertilizante soluble en agua, es una mezcla de dos productos de fórmulas respectivas $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ y CaSO_4 en relación molar 1:2. Se forma mediante la reacción: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2 \text{CaSO}_4$

Al tratar 150 g de $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ con 150 g de CaSO_4 , ¿cuántos gramos de superfosfato se forman?.

36.- El carburo de calcio, CaC_2 , se obtiene en hornos eléctricos según la reacción:



El carburo de calcio así obtenido es el punto de partida para obtener gas acetileno, C_2H_2 :



El acetileno es un gas incoloro y tóxico que arde con llama muy luminosa, por cuyo motivo se empleó antiguamente para iluminación. Junto con el oxígeno, en el soplete oxiacetilénico, produce una llama cuya temperatura llega a los 3.500 °C y se emplea para soldar y cortar metales. Con cloruro de hidrógeno genera $\text{CH}_2=\text{CHCl}$, cloruro de vinilo, producto muy importante en la fabricación de plásticos sintéticos.

a) Ajustar las dos reacciones antes mencionadas, indicando el estado físico de las sustancias.

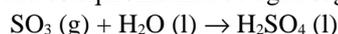
b) ¿Qué volumen de acetileno, medido a 0 °C y 2 atm de presión, se obtendrá a partir de 2 Kg de óxido de calcio y 10 Kg de C si el rendimiento en la obtención del carburo es del 35 %?.

37.- Establecer la diferencia entre procesos exotérmicos y endotérmicos. Si se sabe que una reacción es endotérmica en un determinado sentido, ¿qué puede decirse de la reacción en sentido opuesto?.

38.- ¿Qué es una función de estado?. ¿Podría decirse que la ley de Hess es una “ley” en caso de que la entalpía no fuese función de estado?.

39.- Establecer la diferencia entre ΔH y ΔH^0 para una reacción, así como entre ΔH_f y ΔH_f^0 .

40.- Calcular el cambio estándar de entalpía a 25 °C que se produce en la reacción de 66,4 g de trióxido de azufre con una cantidad estequiométrica de agua según:



Datos: $\Delta H_f^0 [\text{SO}_3 (\text{g})] = -395,6 \text{ kJ/mol}$.

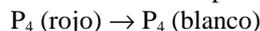
$\Delta H_f^0 [\text{H}_2\text{O} (\text{l})] = -285,8 \text{ kJ/mol}$.

$\Delta H_f^0 [\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{l})] = -814,0 \text{ kJ/mol}$.

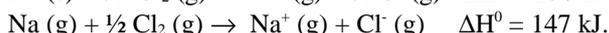
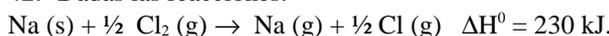
41.- El fósforo sólido existe en dos formas alotrópicas, rojo y blanco. Ambas reaccionan con cloro para producir tricloruro de fósforo, un líquido incoloro:



Calcular la entalpía estándar de reacción a 25 °C para el proceso:

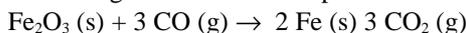


42.- Dadas las reacciones:

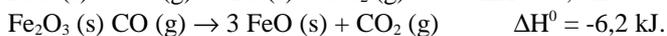
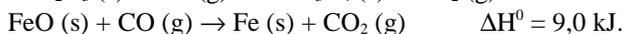
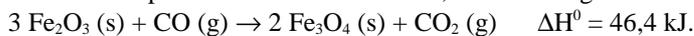


Calcular ΔH para la reacción: $\text{Na}^+ (\text{g}) + \text{Cl}^- (\text{g}) \rightarrow \text{NaCl} (\text{s})$

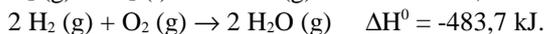
43.- La siguiente reacción se produce en los altos hornos para obtener hierro a partir de sus minerales:



Evaluar ΔH^0 para esta reacción a 298 °K, dados los siguientes cambios de entalpía a esa temperatura:



44.- A partir de las ecuaciones siguientes y de los valores de ΔH^0 :



calcular para la siguiente reacción: $4 \text{HBr} (\text{g}) + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Br}_2 (\text{l}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$

45.- Cuando el etanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{l})$, arde (reacciona con oxígeno) se forman dióxido de carbono (g) y agua (l).

a) Escribe y ajusta la ecuación química que corresponde al proceso.

b) Calcula la variación de entalpía que se produce en la combustión de un mol de etanol.

Entalpías de formación: Etanol (l) = -277,0 kJ.

Dióxido de carbono (g) = -393,7 kJ.

Agua (l) = -85,9 kJ.

46.- Calcular la entalpía de formación del dióxido de carbono si la ecuación del proceso es: $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$

Los datos que se facilitan para el cálculo son los siguientes:

