

Física y Química
Ejercicio práctico

Se ha detectado un error en el dato del volumen del ejercicio 1 apartado c) que imposibilita la correcta obtención de la fórmula molecular. Por este motivo se anulan los apartados d) y f) que de él se derivan, así como la parte del apartado c) donde se pedía dicha fórmula.

De esta manera el ejercicio quedaría redactado de la siguiente manera, y las nuevas puntuaciones serán las que aquí aparecen.

1. En un recipiente de 10 litros se introducen 2 mol de una sustancia A y 1 mol de B, que se transforman en C de acuerdo a la siguiente reacción: $A(g) + 3 B(g) \rightleftharpoons 2 C(g)$
- Después de calentar a 227 °C, se llega a un equilibrio en el que el número de moles de B es igual al de C.
- a) Calcule los moles de cada componente en el equilibrio, el valor de la presión parcial de B, y la presión total en el recipiente cuando se alcanza el equilibrio. (2 puntos)
- b) Determine los valores de las constantes de equilibrio K_c y K_p . (1 punto)
- c) El análisis elemental de la sustancia C indica que está formada exclusivamente por nitrógeno e hidrógeno y que contiene un 82,5 % de nitrógeno. Además, se sabe que $5,24 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3$ del compuesto C tienen $1,35 \cdot 10^{24}$ moléculas. Determine la fórmula molecular y empírica de C. Nombre el compuesto. (2 puntos)
- d) Todo el compuesto C que hay tras el equilibrio alcanzado en el apartado a) se extrae y reacciona exactamente con 320 mL de una disolución de ácido clorhídrico. Calcule: (2,5 puntos)
- d.1) la concentración molar de la disolución de ácido clorhídrico.
- d.2) el pH de la disolución resultante.
- e) Una vez alcanzado el equilibrio se introduce en el matraz de reacción 0,1 mol del compuesto C. Justifique hacia dónde se desplazaría el equilibrio y qué pasaría con la concentración de A. (1 punto)
- f) Justifique, haciendo referencia a su enlace, geometría molecular, fuerzas intermoleculares y carácter polar o apolar, la alta o baja solubilidad del compuesto C en agua. (1,5 puntos)

Datos: Masas atómicas relativas: $A_r(\text{H}) = 1,01$; $A_r(\text{N}) = 14,01$.

Constante de basicidad del compuesto C: $\text{p}K_b = 4,75$.

Constante de los gases ideales: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/K} \cdot \text{mol} = 8,31 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$.

Densidad del compuesto C: $d = 0,73 \text{ kg/m}^3$.

Número de Avogadro: $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

REDACCIÓN CORRECTA Y NUEVA PUNTUACIÓN

1. En un recipiente de 10 litros se introducen 2 mol de una sustancia A y 1 mol de B, que se transforman en C de acuerdo a la siguiente reacción: $A(g) + 3 B(g) \rightleftharpoons 2 C(g)$

Después de calentar a 227 °C, se llega a un equilibrio en el que el número de moles de B es igual al de C.

- a) Calcule los moles de cada componente en el equilibrio, el valor de la presión parcial de B, y la presión total en el recipiente cuando se alcanza el equilibrio. (3.25 puntos)
- b) Determine los valores de las constantes de equilibrio K_c y K_p . (1.75 puntos)
- c) El análisis elemental de la sustancia C indica que está formada exclusivamente por nitrógeno e hidrógeno y que contiene un 82,5 % de nitrógeno. Determine la fórmula empírica de C. (3.25 puntos)
- e) Una vez alcanzado el equilibrio se introduce en el matraz de reacción 0,1 mol del compuesto C. Justifique hacia dónde se desplazaría el equilibrio y qué pasaría con la concentración de A. (1.75 puntos)

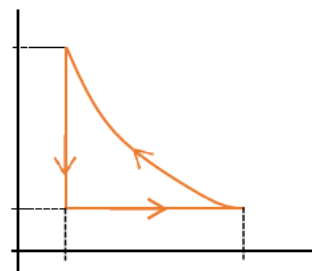
Datos: Masas atómicas relativas: $A_r(\text{H}) = 1,01$; $A_r(\text{N}) = 14,01$.

Constante de basicidad del compuesto C: $\text{p}K_b = 4,75$.

Constante de los gases ideales: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/K} \cdot \text{mol} = 8,31 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$.

Número de Avogadro: $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

2. Tenemos 4 moles de un gas ideal ($C_v = 3 \text{ cal/mol}\cdot\text{K}$) que realiza el ciclo de la figura, donde el proceso BC es una compresión isoterma. Calcular para cada etapa del ciclo, el trabajo, el calor y la variación de energía interna.



Datos: $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$; $R = 8,314 \text{ J/mol}\cdot\text{K} = 1,987 \text{ cal/mol}\cdot\text{K}$;
 $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$

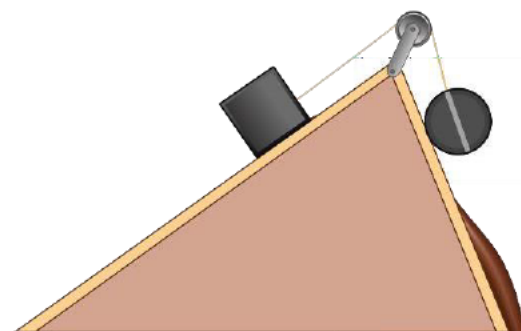
3. Se añaden 0,717 g de AgCl a 100 mL de agua.
- Hallar la cantidad de AgCl que se disuelve. (4 puntos)
 - Se agrega un poco de amoníaco concentrado hasta hacerse 2 M en NH_3 ; hallar si podrá redisolverse todo el cloruro de plata. No varía el volumen al añadir el amoníaco. (6 puntos)

Datos: $K_{PS}(\text{AgCl}) = 1,72 \cdot 10^{-10}$
 Constante de disociación de $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ = 6,8 \cdot 10^{-8}$
 Masas atómicas en umas: $\text{Cl} = 35,5$; $\text{Ag} = 107,9$

4. Un bloque de 2 kg y un cilindro de 8 kg están unidos por un hilo inextensible y sin masa, que descansa sobre una polea situada en la unión de dos planos inclinados de 30° y 60° respectivamente. Considere la polea sin masa. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es $\mu = \frac{2}{\sqrt{3}}$

El cilindro parte del reposo y rueda sin deslizar con rozamiento despreciable recorriendo 1 m desde el inicio.

- Determine el momento de inercia del cilindro respecto a su eje central suponiendo que su radio es R, longitud L y su densidad es uniforme. (3 puntos)
 - Calcule la velocidad del bloque tras haber recorrido 1 m por su plano. (3 puntos)
 - En ese instante, el cilindro penetra en una zona embarrada. Sin suponer fricción con el barro, calcula la distancia que recorre el bloque hasta parar. (4 puntos)
- Dato: aceleración de la gravedad: $9,8 \text{ m/s}^2$.



5. Una cuerda está vibrando en un modo estacionario según la siguiente expresión: $y = (0,2\text{m}) \text{ sen}(3\pi x) \text{ cos}(40\pi t)$, x en metros y t en segundos.

La cuerda está localizada entre las posiciones $x = 0\text{m}$ y $x = 1\text{m}$.

- Calcula la amplitud, el número de onda, la frecuencia angular, la longitud de onda, el periodo y la frecuencia de la onda. (4 puntos)
- Demuestra que las condiciones de contorno corresponden a una onda estacionaria y explica tus resultados. (3 puntos)
- Dibuja una gráfica cualitativa de la onda, y frente a x, en un cierto instante. ¿Cuántos nodos y vientres (antinodos) muestra esta onda estacionaria? (3 puntos)

6. Un cable coaxial (radio b) tiene una densidad de carga (superficial, uniforme y negativa) en su superficie externa. Dicho cable lleva una densidad ρ de carga (volumétrica, uniforme y positiva) en un cilindro interno (radio a). El cable es neutro.
- a) Determina el campo eléctrico en las distintas zonas del espacio. (5 puntos)
 - b) Determina el potencial eléctrico en las distintas zonas del espacio. (3,5 puntos)
 - c) Dibuja una gráfica de campo frente a la distancia perpendicular del eje. (1,5 puntos)

Alcalá de Henares, a 21 de junio de 2025

LA PRESIDENTA DE LA COMISIÓN,

HORTAL FRUTOS
MARIA VICTORIA

Firmado digitalmente
por HORTAL FRUTOS

MARIA VICTORIA -

Fdo.: M^a Victoria Hortal Frutos

EL SECRETARIO DE LA COMISIÓN,

Firmado por PANTOJA SEGURA TOMAS -
[REDACTED] el día 21/06/2025 con un
certificado emitido por AC FNMT

Fdo.: Tomás Pantoja Segura

LOS VOCALES DE LA COMISIÓN

Firmado por DANIEL ANDRES
HERNANDEZ - [REDACTED] el día
21/06/2025 con un certificado
emitido por AC CAMERFIRMA FOR

Fdo.: Daniel Andrés Hernández

ALVAREZ
ALCO CER
SANDRA -

Firmado digitalmente
por ALVAREZ
ALCO CER SANDRA -
[REDACTED]
Fecha: 2025.06.21
18:20:38 +02'00'

Fdo.: Sandra Álvarez Alcocer

Fdo.: María Martín del Rey

MARTIN DEL
REY MARIA -

Firmado
digitalmente por
MARTIN DEL REY
MARIA -