

Nombre:

/10

**Criterios de corrección:**

- Las respuestas deben **ajustarse al enunciado** y estar **bien redactadas**, con corrección gramatical, léxica y ortográfica.
- Una **mala expresión, falta de claridad o numerosos errores lingüísticos** podrán suponer **hasta un 10 % de descuento** en la calificación de ese apartado.
- Las **cuestiones teóricas deben razonarse**; no hacerlo implica anulación.
- Un **error grave de concepto** anula el apartado, pero una respuesta errónea con **buen razonamiento** se valorará.
- Los **errores de unidades** restan un 25 % y los **errores de cálculo leves** un 10 %.
- Si el resultado es **ilógico o inventado**, el apartado se anula.
- Una ecuación química mal formulada o igualada solo podrá obtener **hasta el 25 %** de la puntuación.
- Las **cuestiones encadenadas** se corrigen de forma independiente, salvo si contienen un error conceptual grave.
- Los errores de **redondeo** solo se penalizan si implican errores conceptuales importantes.
- En los **problemas debes indicar el resultado** en una **frase**. (-0,1 puntos)

**1. ( \_\_\_/2,5 puntos)** Aigor, el fiel e inepto ayudante del profesor Sergei Deveraux, ha leído en La Región que los fans de Los Suaves felicitaron el aniversario a Yosi, que cumplía el 23 de enero los 75 años. También recordó que en este 2023 se cumplen 35 años del album "Ese día piensa en mí" donde está su famoso tema "Dolores se llamaba Lola". Entonces decidió rememorar sus tiempos de "heavy" y desempolvó los vinilos que tiene y que el profesor no le deja poner en el laboratorio porque considera que son ruidos estridentes que rompen el ambiente del trabajo. Después de repasar parte de la discografía de la banda ourensana, pensó que la mejor manera de celebrar estos aniversarios era quedar con sus amigos, la becaria Pepita Nosenada y el técnico de laboratorio Manolo Pasodetodo para ir a tomar unos vinos. Aigor, Pepita y Manolo se recorrieron los bares de Ourense y acabaron la fiesta en "O Averno", un tugurio en el que estaban celebrando el inicio prematuro de los carnavales. La oferta del día, taza de vino más pincho a 0,75 €, hizo sospechar a Pepita que, como siempre precavida, advirtió a Aigor y Manolo que el vino tenía un extraño olor. Pero Aigor, haciendo gala de su carácter "heavy más duro del infierno", se puso hasta arriba de vino y embutidos. A la mañana siguiente, Aigor avisó al profesor que se encontraba muy malito, por lo que este supuso que había tomado cualquier porquería durante su periplo nocturno y le tomó una muestra de sangre con un aparato de su invención, el ANALITOX, un analizador-descubridor de sustancias tóxicas en el organismo. Los resultados del análisis mostraron la presencia de una sustancia orgánica formada por un 37,5 % de carbono, 12,5 % de hidrógeno y el resto oxígeno, que tenía una masa molar 31,81 g/mol.



- 1.1. ( \_\_\_/1 punto)** Calcula la formula empírica y la molecular.
- 1.2. ( \_\_\_/1 punto)** Sabiendo que todos los enlaces son sencillos. Dibuje su estructura de Lewis, prediga su forma geométrica empleando la TRPECV y discuta su polaridad.   
(Olimpiadas de Química Galicia 2023)
- 1.3. ( \_\_\_/0,5 puntos)** Discuta razonadamente por que el Cl<sub>2</sub> tiene un punto de ebullición menor que la molécula del apartado anterior.

**Datos:**  $m_e = 9,11 \times 10^{-31}$  Kg;  $h = 6,626 \times 10^{-34}$  J·s;  $c = 3 \times 10^8$  m/s;  $N_A = 6,022 \times 10^{23}$  mol<sup>-1</sup>;  $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$  J;  $R_H = 1,097 \times 10^7$  m<sup>-1</sup>

**2. (\_\_\_\_/2,5 puntos)** Considere las siguientes configuraciones electrónicas: (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4p^6 4d^7$ ; (B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ ; (C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$ ; y (D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ . Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

**2.1 (\_\_\_\_/1 punto)** ¿Alguna corresponde a un estado excitado? En caso afirmativo, razona cuál sería la configuración electrónica del elemento en su estado fundamental.

**Contesta a uno** de estos dos apartados:

**2.2.1. (\_\_\_\_/0,75 puntos)** De los elementos (B) o (D), ¿cuál presenta el valor más alto de su primera energía de ionización?

**2.2.2. (\_\_\_\_/0,75 puntos)** Dados dos elementos del mismo grupo con números atómicos (B) y (C), indica razonadamente cuál de ellos tendrá un mayor radio atómico.

**Contesta a uno** de estos dos apartados:

**2.3.1. (\_\_\_\_/0,75 puntos)** Explique razonadamente si es posible que exista un electrón definido por los números cuánticos (3, 1, 0, 1/2) en el elemento C.

**2.3.2. (\_\_\_\_/0,75 puntos)** Justifique si un electrón situado en un orbital 3d puede tener la siguiente serie de números cuánticos (3, 2, -2, +1/2).

**3. (\_\_\_\_/2,5 puntos)** Considere los compuestos siguientes: amoniaco y trifluoruro de boro y tetracloruro de carbono y responda a las siguientes tareas:

**3.1. (\_\_\_\_/0,75 puntos)** Predice la geometría aplicando TRPECV a las tres moléculas.

**3.2. (\_\_\_\_/0,5 puntos)** Razona cuál tiene un punto de ebullición mayor

**3.3. (\_\_\_\_/0,75 puntos)** Razona cuál(es) de los tres compuestos es soluble en agua y cuál(es) no lo son.

**3.4. (\_\_\_\_/0,5 puntos)** Justifica que hibridación es compatible con la geometría predicha para uno de los casos.

**4.1. (\_\_\_\_/1,25 puntos)** Realice un esquema del ciclo de Born-Haber para el bromuro de calcio a partir de sus elementos Ca(s) y Br<sub>2</sub>(l) y calcule su energía reticular mediante los siguientes datos en kJ/mol: entalpia de formación del bromuro de calcio (-674), de sublimación del calcio sólido (+121), de vaporización del bromo líquido (+315), de disociación del bromo gas (+193), de afinidad electrónica del bromo (-324) y primera y segunda energías de ionización del calcio (+590 y +1145 respectivamente).

**Contesta a uno** de estos apartados.

**4.2.1. (\_\_\_\_/1,25 puntos)** Calcule la longitud de onda de un electrón que se mueve a una velocidad de  $7,2 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$ .

**4.2.2. (\_\_\_\_/1,25 puntos)** Una radiación de 300 nm que incide sobre una lámina de zinc es capaz de provocar la emisión de electrones con una energía cinética de  $9,9 \cdot 10^{-20} \text{ J}$ . Determina la frecuencia y energía umbrales.

**Datos:**  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$ ;  $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ;  $R_H = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$