



Aclaraciones previas:

La prueba consiste en elegir UNA de las dos opciones, la A o la B, y contestar a las cinco preguntas que la componen en un tiempo máximo de una hora y treinta minutos.

-Cada cuestión, aunque se divida en varios apartados, tendrá el valor de dos puntos.

-Si en una cuestión o un problema se hace referencia a un proceso químico, el alumno tendrá que expresar este proceso con la correspondiente ecuación ajustada. Si no se escribe y se ajusta la ecuación, la cuestión o el problema no podrán ser calificados con la máxima puntuación.

-Se valorará positivamente la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc.

-Tiene gran importancia la claridad y la coherencia en la exposición, así como el rigor y la precisión de los conceptos involucrados.

-Se valorará positivamente la presentación del ejercicio (orden y limpieza), la ortografía y la calidad de redacción.

-Por errores ortográficos graves, falta de orden, limpieza o mala redacción podrá bajarse la calificación.

**OPCIÓN A:**

1.- Se hacen reaccionar 30 g de cinc metálico del 75% de pureza con ácido clorhídrico, recogiendo el hidrógeno desprendido en la reacción en un recipiente sobre agua. Calcular:

- El número de litros de hidrógeno obtenidos, medidos a 750 mm de Hg y 20°C.
- El volumen de una disolución 5 M de ácido clorhídrico necesario para hacer reaccionar todo el cinc.

Datos: Pat Zn: 65,4; R = 0,082 atm L/mol K; PvH<sub>2</sub>O (20°C) = 17,54 mm de Hg

2.- a) Deducir las estructuras de Lewis de las moléculas H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> y CH<sub>4</sub>.

b) Explicar mediante la teoría de hibridación de orbitales atómicos la geometría de las moléculas anteriores.

3.- En el proceso en equilibrio:  $2A(s) + B(g) \leftrightarrow 2C(g) + D(s)$ , que es endotérmico en condiciones estándar, explicar:

- Qué variación experimenta el equilibrio al aumentar la temperatura
- Qué variación experimenta si reducimos el volumen
- Qué variación experimenta si introducimos un mol más de reactivo B

4.- a) Calcular el pH de una disolución de ácido sulfúrico 0,015 M suponiendo que la disociación es total.

b) Si a 100 mL de la disolución anterior se le añaden 20 mL de disolución de hidróxido de sodio 0,1 M. ¿Cuál será el pH de la disolución resultante?. Suponer que en la reacción se forma sulfato de sodio.

5.- a) Explique el aumento que experimentan los puntos de fusión de los halógenos moleculares (diatómicos) al descender en el grupo (-220 para flúor, -101 para cloro, -7 para bromo y 114°C para yodo).

b) Justificar el hecho de que el fluoruro de hidrógeno sea un líquido a temperatura ambiente mientras que el flúor molecular sea un gas.

### OPCIÓN B:

1.- Dados los siguientes conjuntos de números cuánticos: (3,2,2,-1/2); (1,0,1,1/2); (1,0,0,1/2); (4,3,-2,-1/2)

- Explicar si es posible que existan electrones con dichos números cuánticos.
- En aquellos posibles, ¿qué tipo de orbital ocuparían?

2.- Explique cómo afecta la variación de la temperatura a la espontaneidad o no de una reacción:

- Exotérmica con variación de entropía positiva.
- Endotérmica con variación de entropía negativa.
- Exotérmica con variación de entropía negativa.
- Endotérmica con variación de entropía positiva.

3.- En la reacción  $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , la ecuación de velocidad a una temperatura determinada indica que es de primer orden respecto del  $\text{H}_2$  y de segundo orden respecto a  $\text{NO}$ .  $K = 6,0 \times 10^4 \text{ mol}^{-2}\text{L}^2\text{s}^{-1}$

- Calcule la velocidad de reacción cuando la concentración de  $\text{NO}$  es 0,2 M y la de  $\text{H}_2$  es 0,4 M.
- ¿Cuál es el porcentaje de incremento de la velocidad respecto de la anterior si la concentración de  $\text{NO}$  se duplica y la de  $\text{H}_2$  se reduce a la mitad?

4.- La reacción de bromuro de potasio con permanganato de potasio en medio ácido produce bromo y sal de manganeso (II).

- Escribir la reacción y ajustarla por el método del ion-electrón.
- ¿Cuántos gramos de permanganato de potasio se pueden reducir en medio ácido por 100 mL de disolución 0,5 M de bromuro potásico?

Pat Mn = 55; O = 16; K = 39; Br = 80.

5.- Una disolución saturada de hidróxido de calcio contiene 0.165 g de soluto por cada 200 mL de disolución. Calcular:

- a) el producto de solubilidad del hidróxido de calcio
- b) la solubilidad en una disolución 0.1 M de cloruro de calcio.

Masas atómicas: Ca = 40; H = 1; O = 16