



QUÍMICA

El alumno deberá contestar razonadamente a cuatro cualesquiera de los seis bloques

BLOQUE 1

El CH_3OH (g) se fabrica industrialmente a partir de CO y H_2 . En un recipiente de $1,5 \text{ dm}^3$ se introducen $0,15 \text{ mol}$ de CO y $0,30 \text{ mol}$ de H_2 . Al alcanzar el equilibrio a 500 K , el recipiente contiene $0,12 \text{ mol}$ de CO .

- 1) A 500 K se tiene una mezcla gaseosa $0,02 \text{ M}$ en CH_3OH , $0,1 \text{ M}$ en CO y $0,1 \text{ M}$ en H_2 , ¿estará en equilibrio? Si no lo está, ¿en qué dirección deberá evolucionar la reacción para alcanzarlo? (1,5 puntos).
- 2) Si aumentan la temperatura o la presión de la reacción, ¿lo hará la cantidad de alcohol obtenido? (1 punto).
Dato (500 K):- $\Delta H^\circ_{\text{reacción}} = -91 \text{ kJ mol}^{-1}$.

BLOQUE 2

- 1) ¿Qué condiciones son necesarias para que una reacción sea espontánea? Mediante calentamiento, ¿es posible que cualquier reacción no espontánea a 25°C , pase a ser espontánea a temperatura más alta? (1,5 puntos).
- 2) Indique las condiciones que considere idóneas para que el proceso de descomposición del $\text{CaCO}_3(\text{s})$ en $\text{CaO}(\text{s})$ y CO_2 sea espontáneo (1 punto).
Datos:- ΔH°_f (en kJ): $\text{CaCO}_3 = -393$; $\text{CaO} = -635$; $\text{CO}_2 = -1207$.

BLOQUE 3

Se pretende realizar un estudio molecular del ácido metanoico, para ello se le pide que:

- 1) Dibuje su diagrama de Lewis (1 punto).
- 2) Prediga la hibridación de los átomos de O y C e indique su número total de enlaces σ y π (1,5 puntos).

BLOQUE 4

- 1) Calcule la constante de disociación de un ácido débil, HA , sabiendo que $0,10 \text{ mol}$ de este ácido en 250 cm^3 de disolución acuosa se disocia un 1,5 por ciento. ¿Cuál será el pH de la disolución? (1,5 puntos)
- 2) Indique si son ácidas, básicas o neutras las disoluciones acuosas de: I.- cloruro de sodio; II.- acetato de sodio; III.- cloruro de amonio. Formule las ecuaciones químicas que justifiquen su respuesta (1 punto).
Datos:- K_b (amoníaco) = $1,8 \times 10^{-5}$; K_a (ácido acético) = $1,8 \times 10^{-5}$.

BLOQUE 5

Se quieren conocer las ecuaciones de velocidad para dos reacciones del tipo: $A(\text{g}) + B(\text{g}) \rightarrow C(\text{g})$, para ello se realizan una serie de experimentos que permiten comprobar que: I.- Para la *primera* reacción: cuando se duplica la concentración de A , la velocidad de reacción también se duplica, mientras que si se duplica la concentración de B , la velocidad no varía; II.- Para la *segunda* reacción: si se triplica la concentración de A la velocidad también se triplica, mientras que si se triplica la concentración de B la velocidad de reacción se multiplica por nueve.

- 1) Escriba las ecuaciones de velocidad de ambas reacciones. ¿Qué unidades tendrán cada una de las constantes de velocidad? (1,25 puntos).
- 2) Además de la concentración hay otros factores que afectan a la velocidad de reacción, nómbralos y explique brevemente como actúan cada uno de ellos (1,25 puntos).

BLOQUE 6

- 1) ¿Reaccionarán Cu o Mn con una disolución acuosa $1,0 \text{ M}$ en HCl ? En caso afirmativo, escriba la reacción e indique el oxidante, el reductor, la especie que se oxida y la que se reduce. ¿Qué voltaje proporcionará la pila? (1,5 puntos).
- 2) Dibuje y etiquete la pila anterior describiendo adecuadamente el proceso que tiene lugar (1,25 puntos).
Datos:- E° (V): $\text{Mn}^{2+}/\text{Mn} = -1,18$; $\text{H}^+/\text{H} = 0$; $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$.