

QUÍMICA

INDICACIONES

- La prueba consta de 10 ejercicios distribuidos en tres bloques.
- Se debe realizar un total de cinco ejercicios, eligiendo, al menos, uno de cada bloque.
- Si entre los cinco realizados no figura al menos uno de cada bloque, no se corregirán los últimos del bloque con más ejercicios ni aquellos que excedan de cinco.
- Si se resuelven más de cinco ejercicios, solo se corregirán los primeros, según el orden en que aparezcan resueltos en el cuadernillo de examen.

BLOQUE 1

- [2 PUNTOS] Los números atómicos de los elementos P y Mn son 15 y 25, respectivamente.
 - [0,5 PUNTOS] Escriba la configuración electrónica de cada uno de ellos en el estado fundamental.
 - [0,5 PUNTOS] Indique los números cuánticos que corresponden a los electrones situados, en cada caso, en los orbitales más externos
 - [0,5 PUNTOS] De cuántos electrones desapareados dispone cada uno de ellos en el estado fundamental.
 - [0,5 PUNTOS] Indique a que grupo y periodo del sistema periódico pertenece cada elemento.
- [2 PUNTOS] El trifluoruro de boro (BF_3) y el amoníaco (NH_3) son compuestos gaseosos en condiciones normales.
 - [0,5 PUNTOS] Explique la forma geométrica de sus moléculas.
 - [0,5 PUNTOS] Explique cuál de las dos moléculas es más polar.
 - [0,5 PUNTOS] Explique cómo serán los enlaces intermoleculares en cada uno de los compuestos.
 - [0,5 PUNTOS] Razone cuál de los dos compuestos tendrá un punto de ebullición más alto.

DATOS: Números atómicos: H = 1, B = 5, N = 7, F = 9.

BLOQUE 2

- [2 PUNTOS] Una muestra de metal (M) se disuelve en ácido clorhídrico (HCl) y se realiza la electrolisis de la disolución. Cuando han pasado por la célula electrolítica 3215 C, se encuentra que en el cátodo se han depositado 1,74 g de metal. Calcule:
 - [1 PUNTO] La carga del ion metálico.
 - [1 PUNTO] El volumen de cloro desprendido medido en condiciones normales.

DATOS: $F = 96500 \text{ C}$; Masa atómica de metal (M) = 157,2.

- [2 PUNTOS] La siguiente tabla presenta la variación de la constante de equilibrio con la temperatura para la síntesis del amoníaco según la reacción: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$

| | | | | | |
|--------|----------------|------|-------|---------------------|---------------------|
| T (°C) | 25 | 200 | 300 | 400 | 500 |
| Kc | $6 \cdot 10^5$ | 0,65 | 0,011 | $6,2 \cdot 10^{-4}$ | $7,4 \cdot 10^{-5}$ |

Indique, razonadamente, si las afirmaciones siguientes son verdaderas o falsas.

- [0,5 PUNTOS] La reacción directa es endotérmica.
- [0,5 PUNTOS] Un aumento de la presión sobre el sistema en equilibrio favorece la obtención de amoníaco.
- [0,5 PUNTOS] Alcanzado el equilibrio a cualquiera de las temperaturas, el incremento de la concentración de $\text{H}_2(\text{g})$ favorece la obtención de amoníaco.
- [0,5 PUNTOS] La retirada de amoníaco según se va produciendo favorece la formación del mismo.

5. [2 PUNTOS] Cuando se calienta el pentacloruro de fósforo se disocia según: $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$. A $250\text{ }^\circ\text{C}$, la constante K_p es igual a 1,79. Un recipiente de $1,0\text{ dm}^3$, que contiene inicialmente $0,01\text{ mol}$ de PCl_5 se calienta hasta $250\text{ }^\circ\text{C}$. Una vez alcanzado el equilibrio, calcule:

a) [1 PUNTO] El grado de disociación del PCl_5 en las condiciones señaladas.

b) [1 PUNTO] Las concentraciones de todas las especies químicas presentes en el equilibrio.

DATOS: $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. Masas atómicas: $P = 31$; $\text{Cl} = 35,5$.

6. [2 PUNTOS] La fenolftaleína es un indicador ácido-base que cambia de incoloro a rosa en el intervalo de pH 8 (incoloro) a pH 9,5 (rosa). Razonando las respuestas:

a) [1 PUNTO] ¿Qué color presentará este indicador en una disolución acuosa de cloruro amónico, NH_4Cl ?

b) [1 PUNTO] ¿Qué color presentará este indicador en una disolución de $\text{NaOH } 10^{-3}\text{ M}$.

7. [2 PUNTOS] Razone las respuestas de las siguientes cuestiones:

a) [0,5 PUNTOS] El pH de una disolución de un ácido monoprótico (HA) de concentración $5 \cdot 10^{-3}\text{ M}$ es 2,3 ¿se trata de un ácido fuerte o débil?

b) [0,5 PUNTOS] ¿El pH de una disolución acuosa de CH_3COONa es mayor, menor o igual a 7?

c) [0,5 PUNTOS] ¿A un ácido fuerte le corresponde una base conjugada débil?

d) [0,5 PUNTOS] ¿Se pueden preparar disoluciones diluidas de un ácido fuerte?

8. [2 PUNTOS] Los productos de solubilidad del cloruro de plata (AgCl) y del fosfato de plata (Ag_3PO_4) son $1,6 \cdot 10^{-11}$ y $1,8 \cdot 10^{-18}$ respectivamente. Razone:

a) [1 PUNTO] ¿Qué sal será más soluble en agua?

b) [1 PUNTO] ¿Cómo se modificará la solubilidad de ambas sales, si se añade a cada una de ellas nitrato de plata (AgNO_3)?

BLOQUE 3

9. [2 PUNTOS] Dados los siguientes compuestos: $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$, CH_3COCH_3 , y $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$.

a) [0,5 PUNTOS] Escriba una reacción de sustitución del $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$.

b) [0,5 PUNTOS] Escriba una reacción de adición del $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$.

c) [0,5 PUNTOS] Escriba una reacción de eliminación del $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$.

d) [0,5 PUNTOS] Escriba una reacción de reducción del CH_3COCH_3 .

10. [2 PUNTOS]

a) [0,5 PUNTOS] Represente las fórmulas desarrolladas de los dos isómeros geométricos de $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$.

b) [0,5 PUNTOS] Escriba y nombre un isómero de función de $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$.

c) [0,5 PUNTOS] Razone si el compuesto $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ presenta isomería óptica.

d) [0,5 PUNTOS] Nombre el grupo funcional de los compuestos $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$ y $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$.