

JULIO 2024

QUÍMICA

INDICACIONES

1. La prueba consta de 10 ejercicios distribuidos en tres bloques.
2. Se debe realizar un total de cinco ejercicios, eligiendo, al menos, uno de cada bloque.
3. 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.

BLOQUE 1

1. [2 PUNTOS] El número atómico del K es 19.
 - a) [0,5 PUNTOS] Escribe su configuración electrónica en estado fundamental.
 - b) [0,5 PUNTOS] Cuáles son los valores posibles que pueden tomar los números cuánticos del electrón desapareado.
 - c) [0,5 PUNTOS] Indica a qué grupo y periodo pertenece.
 - d) [0,5 PUNTOS] Escribe una configuración electrónica del elemento en estado excitado.

2. [2 PUNTOS] Justifica la veracidad de los siguientes apartados:
 - a) [0,5 PUNTOS] El NH₃ tiene un punto de ebullición más alto que el CH₄.
 - b) [0,5 PUNTOS] El KCl tiene un punto de fusión mayor que el Cl₂.
 - c) [0,5 PUNTOS] El CH₄ es insoluble en agua y el KCl es soluble.
 - d) [0,5 PUNTOS] El agua (H₂O) es un líquido y el sulfuro de hidrógeno (H₂S) es un gas.

BLOQUE 2

3. [2 PUNTOS] En una vasija que tiene una capacidad de 3 litros se hace el vacío y se introducen 0,5 gramos de H₂ y 30 gramos de I₂. Se eleva la temperatura a 500 °C, estableciéndose el siguiente equilibrio:

$$\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$$
 para el que K_c vale 50. Calcule:
 - a) [0,5 PUNTOS] Moles de HI que se han formado.
 - b) [0,5 PUNTOS] Moles de I₂ presentes en el equilibrio.
 - c) [0,5 PUNTOS] El valor de K_p.
 - d) [0,5 PUNTOS] La presión total en el equilibrio.

DATOS: Masas atómicas: H = 1; I = 127. R = 0,082 L.atm/mol.K

4. [2 PUNTOS] Una reacción frecuente en la valoración del exceso de dicromato potásico (K₂Cr₂O₇) presente en una disolución es la siguiente:



- a) [1 PUNTO] Ajustar la ecuación anterior aplicando el método del ion electrón, señalando cuáles son las semirreacciones de oxidación y de reducción.
- b) [1 PUNTO] Un volumen de 10 ml de esa disolución de dicromato reacciona con 20 ml de una disolución de sulfato de hierro (II) (FeSO₄) que contiene 5g de sal por litro de disolución. Calcular la concentración molar de la disolución de dicromato potásico.

DATOS: Masas atómicas: Cr = 52; K = 39,1; O = 16; H = 1; S = 32, Fe = 55,8.

5. [2 PUNTOS] Al pasar una corriente eléctrica por una disolución acuosa de nitrato de cobalto (II), $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, se desprende oxígeno en el ánodo y se deposita cobalto en el cátodo. Calcule:
- [1 PUNTO] La intensidad de la corriente que se necesita para depositar 8,42 g de Co de una disolución acuosa de $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ en 35 minutos.
 - [1 PUNTO] El volumen de oxígeno gaseoso, medido a 0°C y 1 atm, que se desprende en el ánodo.
- DATOS:** $F = 96500 \text{ C}$. Masas atómicas: $N = 14$; $O = 16$; $\text{Co} = 59$; $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$.
6. [2 PUNTOS] El hidróxido de calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ es insoluble, su producto de solubilidad vale $5 \cdot 10^{-6}$
- [0,5 PUNTOS] Calcula la máxima cantidad de moles del hidróxido que se podrá disolver en un litro.
 - [0,5 PUNTOS] Calcula el pH de una disolución saturada de hidróxido de calcio.
 - [0,5 PUNTOS] Indica y razona algún procedimiento que incremente la solubilidad del hidróxido.
 - [0,5 PUNTOS] Razona si la adición de una sal soluble de calcio disminuirá la solubilidad.
7. [2 PUNTOS] La constante K_b del NH_3 , es igual a $1,8 \cdot 10^{-5}$ a 25°C . Determina:
- [0,5 PUNTOS] La concentración de las especies iónicas en una disolución 0,2 M de amoníaco.
 - [0,5 PUNTOS] El pH de la disolución.
 - [0,5 PUNTOS] El grado de disociación del amoníaco.
 - [0,5 PUNTOS] La disolución de una sal procedente del amoníaco (NH_4Cl) será ácida, básica o neutra, razónalo.
8. [2 PUNTOS] Dados los potenciales normales de reducción de las semipilas $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{V}$ y $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{V}$.
- [1 PUNTO] Escriba las semirreacciones y la reacción ajustada de la pila formada al unirse ambas.
 - [1 PUNTO] Calcule su fuerza electromotriz e indique qué electrodo actúa como ánodo y cuál como cátodo.

BLOQUE 3

9. [2 PUNTOS] Indique razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
- [0,5 PUNTOS] En la adición de agua, en medio ácido, del 2-metilbut-2-eno se obtiene preferentemente 2-metilbutan-2-ol.
 - [0,5 PUNTOS] En una reacción de oxidación de butan-2-ona puede obtenerse butan-2-ol.
 - [0,5 PUNTOS] En una reacción de reducción de butanal puede obtenerse butan-1-ol.
 - [0,5 PUNTOS] En la reacción de eliminación del butan-1-ol no se obtienen olefinas (alquenos).
10. [2 PUNTOS] Indicar y razonar si las siguientes parejas de compuestos son isómeros y en su caso de que tipo de isomería. En aquellas parejas que no sean isómeros entre si escribir un isómero de cada uno de ellos.
- [0,5 PUNTOS] Trans-but-2-eno y metilpropeno.
 - [0,5 PUNTOS] Ácido butanoico y butanal.
 - [0,5 PUNTOS] Pentan-2-ona y pentanal.
 - [0,5 PUNTOS] 2,3-dimetilpentano y 3,3-dimetilpentano.