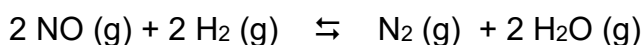


Materia: QUÍMICA

INSTRUCCIONES: Esta prueba consta de tres bloques de preguntas, A, B y C. El alumno deberá resolver **dos preguntas del bloque A, una del bloque B y dos del bloque C**. Si se resuelven más preguntas de las requeridas solo se corregirán las que aparezcan en primer lugar. La puntuación de las preguntas y de los correspondientes apartados se indica en los enunciados. Los apartados cuya puntuación no se especifique tienen el mismo valor. Puede utilizarse calculadora sin memoria de texto.

Bloque A (elegir DOS preguntas de las cuatro propuestas)

Pregunta 1 (3,0 puntos) En un recipiente de 1 litro de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 0,1 mol de NO; 0,05 moles de H₂ y 0,1 mol de agua. Se calienta el matraz y se establece el equilibrio:



Sabiendo que cuando se establece el equilibrio la concentración de NO es 0,062 M, calcule:

- a) (1,5 puntos) Las concentraciones de todas las especies en el equilibrio.
b) (1,5 puntos) El valor de la constante K_c a esa temperatura.

Pregunta 2 (3,0 puntos) Cuando el yodo molecular, I₂, reacciona con el ácido nítrico, HNO₃, se produce HIO₃, dióxido de nitrógeno y agua.



- a) (1,0 punto) Escriba y ajuste, por el método del ion-electrón, las semirreacciones de oxidación y reducción que tienen lugar. Indique cuál es el oxidante y cuál el reductor.
b) (1,0 punto) Escriba, ajustadas, la reacción iónica global y la reacción molecular global.
c) (1,0 punto) Calcule el volumen de ácido nítrico del 65% de riqueza en masa y densidad 1,5 g·mL⁻¹ que reacciona con 25,4 g de yodo molecular.

Datos de masa atómica: I = 127, N = 14, O = 16, H = 1

Pregunta 3 (3,0 puntos) Disponemos de dos disoluciones acuosas, una disolución 0,10 M de NaOH y otra disolución 0,50 M de HCl.

- a) (1,0 punto) Calcule el pH de cada una de las disoluciones.
b) (1,0 punto) Calcular el pH de la disolución resultante si mezclamos 80 mL de la primera disolución y 20 mL de la segunda disolución, considere volúmenes aditivos.
c) (1,0 punto) Calcular el volumen de disolución de HCl que hay que añadir a 100 mL de la disolución de NaOH para neutralizarla.

Pregunta 4 (3,0 puntos) Teniendo en cuenta los potenciales de reducción estándar de la plata y del níquel: E°(Ag⁺/Ag) = + 0,80 V y E°(Ni²⁺/Ni) = - 0,25 V:

- a) (1,0 punto) ¿Cuál es la fuerza electromotriz, en condiciones estándar, de la pila que se podría construir?
b) (1,0 punto) Escriba la notación de esa pila y la reacción global que tienen lugar.
c) (1,0 punto) Indique cuál es el cátodo, el ánodo, las reacciones que tienen lugar en cada uno de ellos.

Materia: QUÍMICA

Bloque B (elegir UNA pregunta de las dos propuestas)

Pregunta 5 (2,0 puntos) Considere las moléculas BF_3 y NH_3 .

a) (0,5 puntos) Escriba su estructura de Lewis.

b) (0,5 puntos) Indique su geometría molecular utilizando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.

c) (0,5 puntos) Indique cuál es la hibridación del átomo central de cada una de ellas.

d) (0,5 puntos) Explique la polaridad de ambas moléculas.

Pregunta 6 (2,0 puntos) Se disuelven 23 g de ácido metanoico, HCOOH , en agua hasta obtener 10 litros de disolución. La concentración de iones H_3O^+ es 0,003 M. Calcule:

a) (1,0 punto) El pH de la disolución y el grado de disociación.

b) (1,0 punto) La constante K_a del ácido metanoico.

Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16.

Bloque C (elegir DOS preguntas de las cuatro propuestas)

Pregunta 7 (1,0 punto) La solubilidad del hidróxido de manganeso (II) en agua es de 1,96 mg/L. Calcule la constante del producto de solubilidad de dicha sustancia.

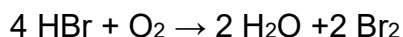
Dato: masas atómicas: Mn = 54,94; O = 16; H = 1

Pregunta 8 (1,0 punto) Considere los elementos A ($Z = 11$), B ($Z = 15$) y C ($Z = 17$).

a) (0,5 puntos) Escriba la configuración electrónica de cada elemento, indicando grupo y periodo.

b) (0,5 puntos) Justifique cuál es el elemento que tiene menor energía de ionización.

Pregunta 9 (1,0 punto) Para la reacción química en fase gaseosa:



se sabe que la velocidad de reacción viene dada por la expresión $v = k [\text{HBr}][\text{O}_2]$.

a) (0,5 puntos) Indique el orden de reacción.

b) (0,5 puntos) Para la constante de velocidad, indique sus unidades, sabiendo que las unidades de la velocidad de reacción son $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ y las unidades de concentración son $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Pregunta 10 (1,0 punto) Escriba la reacción y nombre los productos obtenidos al someter al 1-butanol (butan-1-ol) a un proceso de:

a) (0,25 puntos) Combustión.

b) (0,25 puntos) Un posible producto de oxidación.

c) (0,25 puntos) Deshidratación.

d) (0,25 puntos) Reacción con ácido etanoico.