

## MODELO EXAMEN INTEGRADOR QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA PARA ING. CIVIL

1- Si se queman 12,50L de amoníaco en 20,00L de oxígeno a 500°C y 1atm mediante la siguiente reacción :



Considerando que todos los gases están a la misma presión y temperatura, que el volumen del reactor es de 30L, que la reacción tiene un rendimiento del 80% y que se consume todo el reactivo limitante, indique:

- Reactivo limitante. Demuestre con cálculos cómo lo determinó.
- Volumen de vapor de agua que se produce
- Suponga que la reacción es reversible, y en base a ello, plantee la expresión de la constante de equilibrio ( $K_c$ ) para esta reacción.
- Siguiendo con la suposición de que la reacción es reversible: Indique para dónde se desplazaría el sistema en equilibrio ante las siguientes situaciones:
  - Si se agregara al reactor el doble de amoníaco
  - Si se extrajera el agua a medida que se forma
  - Si se redujera el volumen del reactor
  - Si se agregara un catalizador
  - ¿En qué principio se basó para obtener su respuesta? Enúncielo
- Escriba la reacción del amoníaco con el agua e indique los pares ácido-base conjugados según la Teoría de Bronsted-Lowry
- Para el amoníaco dibuje su estructura de Lewis, indique la forma electrónica y molecular según la TRPECV y la hibridación del átomo central según la TEV
- ¿Qué pasaría con la solubilidad del oxígeno en el agua de un lago si aumentara mucho la temperatura? ¿Sería mayor o menor? ¿En qué propiedad de la solubilidad se basa para su respuesta?

2- Al hacer reaccionar permanganato de potasio con ácido clorhídrico se obtiene cloruro manganoso, cloruro de potasio, cloro gaseoso y agua.

- Igualé la reacción por el método del ión – electrón e indique agente oxidante y reductor.
- Si se utilizan 316,08 g de permanganato de potasio, determine el volumen de ácido clorhídrico medido en ml que se requiere, considerando que este ácido está en concentración al 36% en masa de HCl y tiene una densidad de 1,2 g/ml.
- Si se toman 10 ml del ácido según las especificaciones dadas en el punto anterior y se lo diluye hasta un volumen final de 2 litros, indique el pH del ácido diluido.

3- En un recipiente de 2,5 L se introducen 12 g de flúor y 23 g de tetrafluoruro de azufre, ambos gaseosos.

Al calentar hasta 150 °C se obtiene hexafluoruro de azufre gaseoso. A esta temperatura la constante  $K_c = 23$ .

Calcule:

- Los gramos de las tres especies presentes en el equilibrio.
  - El valor de las constantes  $K_p$  y  $K_y$  a la misma temperatura.
- Si la reacción anterior es endotérmica:
- ¿Cómo cambian las constantes al variar la temperatura?
  - Si al sistema anterior en el equilibrio se le añaden 2 g de hexafluoruro de azufre, ¿cuáles serán las concentraciones al alcanzarse de nuevo el equilibrio?

Respuestas:

1-

a. Rvo limitante: NH<sub>3</sub>

b. 15,21 litros de vapor de agua

c. 
$$K_c = \frac{[NO]^4 [H_2O]^6}{[NH_3]^4 [O_2]^5}$$

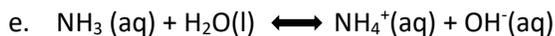
d. d.1- Se desplaza a la derecha

d.2- Se desplaza a la derecha

d.3- Se desplaza a la izquierda

d.4- No se modifica

d.5- Principio de Le Chatelier: Si un sistema en equilibrio es perturbado por un cambio externo de temperatura, presión, volumen o concentración de uno de los componentes, el sistema desplazará su posición de equilibrio de modo que se contrarreste el efecto de la perturbación.



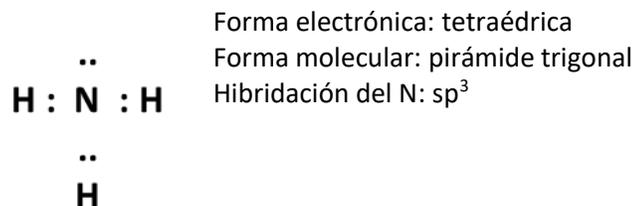
B1

A2

A1

B2

f.



g. Si aumenta mucho la temperatura, disminuye la solubilidad del oxígeno en el agua.  
La solubilidad de gases en líquidos disminuye con el incremento de la temperatura

2-



b. 1352,19 litros de HCl o 1,35 litros

c. pH=1,22

3-a. SF<sub>6</sub>=19g; SF<sub>4</sub>=8,6g; F<sub>2</sub>= 7,2g

b. K<sub>p</sub>= 0,66

c. En un proceso endotérmico, al aumentar la temperatura, el valor de K<sub>p</sub> aumenta

d. SF<sub>6</sub>= 0,0555M; SF<sub>4</sub>= 0,073M; F<sub>2</sub>= 0,033M