



Ejercicios Temas 5

Química General

Dr. D. Alfonso Pérez Garrido

Grado en Nutrición Humana y Dietética/Grado en Ciencia y Tecnología de los
Alimentos

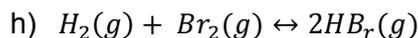
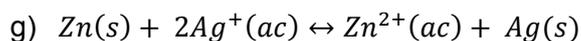
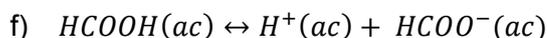
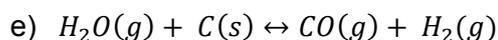
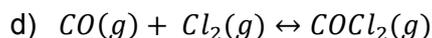
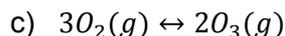
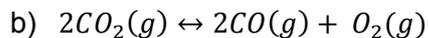
martes, 04 de octubre de 2016

Universidad Católica San Antonio de Murcia - Tlf: (+34) 968 27 88 00 info@ucam.edu - www.ucam.edu

Ejercicios

Equilibrio químico

1. Escriba las expresiones de las constantes de equilibrio para K_c y K_p si es el caso, en cada uno de los siguientes procesos.

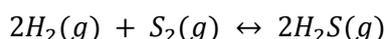


2. La constante de equilibrio K_p para la reacción



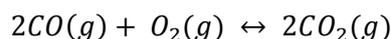
es de 1.8×10^{-5} a 350°C . ¿Cuál es el valor de K_c para esta reacción?. Res. $K_c = 3.52 \cdot 10^{-7}$

3. Considere el siguiente proceso de equilibrio a 700°C :



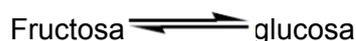
un análisis muestra que hay 2.50 moles de H_2 , 1.35×10^{-5} moles de S_2 , y 8.70 moles de H_2S contenidos en un matraz de 12.0 L. Calcule la constante de equilibrio K_c de la reacción. Res. $K_c = 10.59 \cdot 10^6$

4. ¿Cuál es el valor de K_p a 1273°C para la reacción



si K_c es de 2.24×10^{22} a la misma temperatura? Res. $K_p = 1.76 \cdot 10^{20}$

5. Cuando la glucosa y la fructosa se disuelven en agua, se establece el siguiente equilibrio:



Un químico preparó una disolución 0,244M de fructosa a 25°C y descubrió que en el equilibrio la concentración había disminuido a 0,113 M.

- Determine la constante de equilibrio
- ¿Qué porcentaje de fructosa se transformó en glucosa? **Res. 53. 68%**

6. La constante de equilibrio K_c para la reacción



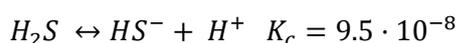
es 4,2 a 1650 °C. Inicialmente se inyectan 0,8 moles de H_2 y 0,8 moles de CO_2 en un matraz de 5l. Determine la concentración de cada especie en el equilibrio. **Res. $[\text{H}_2] = [\text{CO}_2] = 0.053\text{M}$; $[\text{H}_2\text{O}] = [\text{CO}] = 0.107\text{M}$**

7. Se establece el equilibrio en la reacción reversible

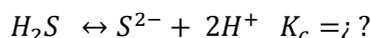


Las concentraciones de equilibrio son $[\text{A}]=0,55\text{M}$, $[\text{B}]=0,33\text{M}$, $[\text{C}]=0,43\text{M}$. ¿Cuál es el valor de K_c para esta reacción. **Res. $K_c = 1.85$**

8. Se determinaron las siguientes constantes de equilibrio para el ácido sulfhídrico a 25°C:



Calcule la constante de equilibrio para la siguiente reacción a la misma temperatura.

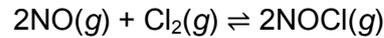


$$\text{Res. } K_c = 9.5 \cdot 10^{-27}$$

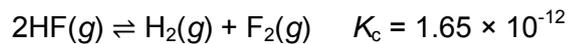
9. Para la síntesis del amoníaco $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ la constante de equilibrio K_c a 375°C es de 1.2. Comenzando con $[\text{H}_2]_0 = 0.76\text{M}$, $[\text{N}_2]_0 = 0.60\text{M}$ y $[\text{NH}_3]_0 = 0.48\text{M}$, ¿para cuáles gases habrá aumentado la concentración y en cuáles habrá disminuido una vez que la mezcla alcance el equilibrio?
10. La constante de equilibrio K_c para la reacción $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{HBr}(\text{g})$ es de 2.18×10^6 a 730°C. Comenzando con 3.20 moles de HBr en un recipiente de reacción de 12.0 L, calcule

las concentraciones de H_2 , Br_2 y HBr en el equilibrio. **Res. $[\text{HBr}] = 0.266 \text{ M}$; $[\text{H}_2] = [\text{Br}_2] = 1.8 \cdot 10^{-4} \text{ M}$**

11. Dadas las concentraciones iniciales de 0.500 M para NO y Cl_2 y una concentración final de 0.400 M para Cl_2 , ¿Cuál es el valor de K_c ?. **Res. 1.11**



12. Una muestra de 2.00 M de $\text{HF}(g)$ se deposita en un reactor hasta que alcance el equilibrio. ¿Cuál es la concentración de $\text{F}_2(g)$ en el equilibrio?. **Res. $2.56 \cdot 10^{-6} \text{ M}$**



13. Un recipiente de un litro contiene una mezcla en equilibrio según la reacción: $\text{PCl}_5(g) \leftrightarrow \text{PCl}_3(g) + \text{Cl}_2(g)$. Las concentraciones de equilibrio son 0.2, 0.1 y 0.4 M, respectivamente. Se añade, sin modificar el volumen, 0,1 moles de Cl_2 . Calcula la concentración de PCl_5 cuando de nuevo se alcance el equilibrio. **Res 0.2127 M**
14. ¿Cuál es la constante del equilibrio para?. **Res. 38.06**



Dada por



Ácidos y bases

15. ¿Cuál es el pH de cada una de las siguientes disoluciones?

a) Ác. clorhídrico 0,0045 M **Res. pH=2.34**

b) Ác. nítrico $6,14 \cdot 10^{-4}$ M. **Res. pH=3.21**

c) NaOH 0,00683 M. **Res. pH=11.84**

16. La K_a del ácido benzoico es $6,5 \cdot 10^{-5}$. Calcule el pH de una disolución de ácido benzoico 0,1 M. **Res. pH=2.6**

17. Calcula el pH de la disolución acuosa del compuesto metilamina, CH_3NH_2 , si la concentración es 0,3 M. **Res. pH=12.07**

18. Una disolución de ácido nitroso en agua tiene el $\text{pH} = 3,0$. Calcula la concentración de HNO_2 en la disolución. **Res. 0.0032 M**

19. Se disuelven 0,170 g de amoníaco en 100 ml de agua, siendo el pH medido de 11,12 a 25°C. Calcula la constante de basicidad del amoníaco. **Res. $1.76 \cdot 10^{-5}$**
20. Calcula el grado de disociación y el pH de una disolución de ácido metanoico de concentración 0,030 mol/L a 298,15 K. **$\alpha = 0.076$; 7.6%; $pH = 2.63$**
21. Calcula el pH de una disolución de cianuro de hidrógeno en agua de concentración 0,0010 M. **Res. $pH=6.1$**
22. Calcula: a) el pH de 30 mL de HCl de concentración 0,02 M; b) el pH de 70 mL de NaOH de concentración 0,01 M; c) el pH resultante de la mezcla de las disoluciones anteriores. **Res. a) $pH=1.69$; b) $pH=12$; c) $pH=11$**
23. Calcule los gramos de ácido acético que se deben disolver en agua para obtener 500 mL de una disolución que tenga un pH de 3,0. **Res. 1.74 g**
24. Se mezclan 25 ml de una disolución de HNO₃(ac) con un pH de 2,12 con 25 ml de una disolución de KOH (ac) con un pH de 12,65. ¿Cuál es el pH de la disolución final?. **Res. $pH=12.27$**
25. Calcula el pH de las siguientes sales:
- a) 0.2 M en NaCN (cianuro sódico) **Res. $pH=11.25$ M**
 - b) 0.08 M de NH₄Cl (cloruro amónico) **Res. $pH = 5.17$ M**
 - c) 0.1 M de CH₃COONa (acetato sódico) **Res. $pH = 8.87$ M**
 - d) 0.01 M de NaClO (hipoclorito sódico) **Res. $pH = 9.76$ M**
26. ¿Cuál es la concentración de amoníaco, [NH₃], que debe estar presente en una disolución con [NH₄⁺]=0,72 M para obtener una disolución reguladora de pH=9,12?. **Res. [NH₃]=0.52 M**
27. El ácido HA tiene pK_a=7.
- a) ¿Cuál es la especie principal, HA o A⁻, a pH=6? **Res. HA**
 - b) ¿Cuál es la especie principal a pH=8?. **Res. A⁻**
 - c) ¿Cuál es el cociente $\frac{[A^-]}{[HA]}$ a ambos pH?. **Res. $pH=6$ $\frac{[A^-]}{[HA]} = 0.1$; $pH=8$ $\frac{[A^-]}{[HA]} = 10$**
28. El ácido diprótico H₂A tiene pK₁=4 y pK₂=8.
- a) ¿A qué pH es [H₂A]=[AH⁻]? **Res. $pH=pK_1$**
 - b) ¿A qué pH es [HA]=[A²⁻]? **Res. $pH=pK_2$**

- c) ¿Cuál es la principal especie a pH=2? **Res. H₂A**
d) ¿Cuál es la principal especie a pH=6? **Res. HA⁻**
e) ¿Cuál es la principal especie a pH=10? **Res. A²⁻**

DATOS:

Pesos atómicos: (Mn) = 55; (K) = 39;
(O) = 16; (C) = 12; (H) = 1; (Fe) = 55.8;
(Cl) = 35.5; (K)=39; (Cu)=63.5

$$K_W = 10^{-14}$$

$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.77 \cdot 10^{-5}$$

$$K_b(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 10^{-3.34} = 4.57 \cdot 10^{-4}$$

$$K_a(\text{HNO}_2) = 4.5 \cdot 10^{-4}$$

$$K_a(\text{HCOOH}) = 1.77 \cdot 10^{-4}$$

$$K_b(\text{NH}_3) = 1.8 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{p}K_a(\text{HCN}) = 9.2$$

$$\text{p}K_a(\text{HClO}) = 7.52$$