

EXERCICIOS REPASO

1. Prepáranse dúas disolucións, unha con 1,61 g de ácido metanoico, HCOOH, en auga ata un volume de 100 mL e outra de ácido clorhídrico de igual volume e concentración. Calcular:

K_a (ácido metanoico) = $1,8 \cdot 10^{-4}$

a) Grao de disociación do ácido metanoico. (0,0225)

b) O pH de ambas disolucións. (2,1 e 0,46)

c) Os gramos de hidróxido de sodio que engadimos sobre a disolución de ácido clorhídrico son necesarios para alcanzar o punto de equivalencia, nunha neutralización ácido-base. Considera que non existe variación de volume. (1,4 g)

2. Dispónse de 100 mL dunha disolución 0,01 M de ácido hipocloroso que ten $K_a = 3 \cdot 10^{-8}$.

a) Calcular o grao de disociación do ácido (0,00173)

b) Calcular o pH da disolución (4,76)

c) A disolución dunha sal procedente de dito ácido (NaClO) será ácida, básica ou neutra.

d) Razoar se un ácido HA cuxa K_a fose 10^{-14} , será un ácido máis forte ou débil que o ácido hipocloroso.

3. A constante K_b do amoníaco é $1,8 \cdot 10^{-5}$ a 25 °C. Nunha disolución acuosa 0,2 M de amoníaco, determinar:

a) A concentración de todas as especies en equilibrio. ($1,89 \cdot 10^{-3}$; 0,198 M)

b) O pH da disolución e o grao de disociación. (11,28; 0,0094)

4. Tense unha disolución de ácido nítrico de pH 2,3

a) Determinar o número de moles de ión nitrato en disolución sabendo que o volume da mesma é de 250 mL- ($1,25 \cdot 10^{-3}$ mol)

b) Calcular a masa de hidróxido de sodio necesario para neutralizar 25 mL da disolución anterior ($5 \cdot 10^{-3}$ g)

c) Determinar o pH da disolución obtida ao engadir 25 mL de hidróxido de sodio 0,001 M a 25 mL da primeira de ácido nítrico, supoñendo volumes aditivos. (2,7)

5. 10,0 mL dunha disolución (A) de hidróxido de sodio mestúranse con 20,0 mL de outra disolución (B) de ácido clorhídrico 1,00 M. A disolución así obtida ten un pH ácido e para a súa neutralización requírense 13,0 mL de hidróxido de sodio 0,50 M. Calcula a concentración da disolución (A) de hidróxido de sodio, expresada en g/mL. (0,054 g/mL)

6. Calcular o pH e a concentración de unha disolución de ácido acético en auga se o grao de disociación é do 4,2 %.

Dato $K_a = 1,80 \cdot 10^{-5}$

(3,39; $9,78 \cdot 10^{-3}$ M)

7. Unha disolución acuosa 0,03 M dun ácido monoprotónico, HA, ten un pH de 3,98. Calcular:

a) O grao de disociación. (0,0035)

b) O valor da constante K_a do ácido e o valor da constante K_b da súa base conxugada. ($3,7 \cdot 10^{-7}$; $2,7 \cdot 10^{-8}$)

8. Disólvense 1,4 g de hidróxido de sodio ata alcanzar un volume final de 0,25 L.

a) Calcular o pH da disolución resultante. (11,45)

b) Si se dilúen 20 mL da disolución anterior ata un volume final de 1 L, cal será o valor do pH da disolución resultante? (13,15)

c) Se a 20 mL da disolución inicial se lle engaden 5 mL de ácido clorhídrico 0,12 M, cal será o pH da disolución resultante? (12,95)

d) Que volume de ácido nítrico de concentración 0,16 M será necesario para neutralizar completamente 25 mL da disolución inicial de hidróxido de sodio? (21,9 mL)

8. Mestúranse 45 mL de ácido clorhídrico 0,03 M con 30 mL de hidróxido de sodio 0,05 M. Consideramos os volumes aditivos.

a) Cal é o pH da mestura? (2,7)

b) Que volume adicional dunha das dúas disolucións iniciais teríamos que engadir para que o pH da mestura fose de 7? (5 mL HCl)

9. O efluente residual dunha industria contén un 0,2 % en peso de ácido sulfúrico, debendo ser neutralizado mediante a adición de hidróxido de sodio. Preténdese tratar 125 L da corrente residual ácida cunha disolución de hidróxido de sodio 2,5 M. Calcular:

a) O volume de disolución de hidróxido de sodio 2,5 M que é preciso utilizar para a neutralización completa do efluente residual. (2,04 L)

b) O pH da disolución si se engaden 50 mL máis do necesario de hidróxido de sodio (11)

10. Unha disolución acuosa dunha base débil, BOH, de concentración 0,04 M, ten un grao de disociación 0,0012. Calcular:

a) O pH da disolución. (9,68)

b) A constante de disociación da base ($5,77 \cdot 10^{-8}$)

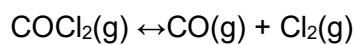
c) A constante de disociación do ácido conxugado

Equilibrio químico e solubilidade

11. A 25°C o produto de solubilidade en auga do hidróxido de prata é $2 \cdot 10^{-8}$. Para esa temperatura:

- Calcular a solubilidade do composto en g/L. ($1,76 \cdot 10^{-2}$ g/L)
- O pH da disolución saturada de hidróxido de prata en auga (10,15)
- Razoar como variará a solubilidade si se engade á disolución saturada anterior unha sal soluble de prata.
- Razoar como variará a solubilidade si se engade unha disolución básica á disolución saturada de hidróxido de prata.

12. Nun matraz de 2 L, no que se fixo previamente o baleiro, introdúcese 0,40 moles de COCl_2 e quéntase a 900 °C, establecéndose o seguinte equilibrio



Sabendo que a esa temperatura o valor da K_c é 0,083, calcular

- A concentración de todas as especies no equilibrio (0,106M; 0,094 M)
- O grao de disociación do fosxeno nesas condicións (0,47)

13. Nun matraz de 5 L introdúcese unha mestura de 0,92 moles de N_2 e 0,51 moles de O_2 . Quéntase a mestura ata 2200 K, establecéndose o equilibrio; $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{NO}(\text{g})$. Tendo en conta que nesas condicións reacciona o 1,09 % do nitróxeno inicial, calcular:

- A concentración de todos os compostos no equilibrio (0,182 M; 0,1 M; $4,012 \cdot 10^{-3}$ M)
- O valor das constantes de equilibrios K_c e K_p a esa temperatura. ($8,84 \cdot 10^{-4}$)

14. Establécese o equilibrio $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ quentando 10,4 g de pentacloruro de fósforo a 1500 °C nun recipiente de 1 L e obsérvase que a presión total que se alcanza no equilibrio é 1,91 atm.

- Calcula as concentracións molares de todas as especies no equilibrio. (0,045 M; 0,005 M)
- Calcula as constantes do equilibrio K_c y K_p . ($5,56 \cdot 10^{-4}$; $1,93 \cdot 10^{-2}$)
- Xustificar como afecta á disociación do PCl_5 un aumento da presión do sistema, por redución do volume, a temperatura constante

15. A 270 °C mestúranse 1 mol de N_2 e 3 moles de H_2 , ao chegar ao equilibrio, formáronse 0,4 moles de NH_3 , e a presión é de 10 atm. Calcular: a) os moles de cada gas e a presión parcial de cada gas, no equilibrio. b) K_p para a reacción $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ a 270°C
(a)0,8 moles, 2,4 moles, 0,4 moles, 2,22 atm, 6,66 atm, 1,11 atm. b) $1,88 \cdot 10^{-3} \text{ atm}^{-2}$

16. A $K_c = 4,1 \cdot 10^{-2}$, para: $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$. Nun reactorponse PCl_5 . Ao chegar ao equilibrio hai 0,53 moles de Cl_2 e 0,32 moles de PCl_5 . Cal é o volume do reactor?. Si se reduce á metade o volume cal é a composición do gas en equilibrio?. (21,4 lit 0,42 0,43 0,43 moles)

17. A 400 K, o equilibrio: $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ establécese cando se disocia o 60% do SO_2Cl_2 e a presión é de 32 atm.. Atopar a K_p . Se inicialmente hai 0,2 moles de SO_2Cl_2 e 0,2 moles de SO_2 Calcular o grao de disociación a 18 atm. (18 atm 0,62)

18. Para a reacción $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$, $K = 50$ a 450 °C. Nun reactor de 1 litro introdúcese 1 mol de H_2 , 1 mol de I_2 w 2 moles de HI. a) En que sentido se producirá a reacción?
b) Calcular os moles de cada gas no equilibrio. (No sentido directo 3,12 0,44 y 0,44 moles)

19. O $\text{SnO}_2(\text{s})$ reacciona con hidróxeno segundo: $\text{SnO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sn}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$. Se os reactivos quéntanse nun recipiente pechado a 500 °C, chégase ao equilibrio cunhas concentracións de H_2 y H_2O de 0,25 moles·L⁻¹, de cada un. a) Si se engade 0,25 moles de H_2 ao recipiente, cales serán as concentracións de H_2O e H_2 cando se restableza o equilibrio? b) Poden encontrarse en equilibrio un mol de H_2 e dous moles de H_2O á mesma temperatura? (a)0,375 mol/L 0,375 mol/L b) Non)

20. A solubilidade do $\text{Mn}(\text{OH})_2$ en auga é de 0,0032 g/L. Calcular o seu K_{ps} e o pH necesario para que non precipite o hidróxido de manganeso (II) nunha disolución que é 0'06 M en Mn^{2+} (pH< 8,245)

21. Mestúranse $3 \cdot 10^{-5}$ moles de sulfato de ferro (III) e 10^{-5} moles de hidróxido de bario, con auga ata un litro de disolución. Formarase precipitado?.

$K_{ps}(\text{BaSO}_4) = 1,5 \cdot 10^{-9}$, $K_{ps}(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 6 \cdot 10^{-38}$. (Formarase precipitado de $\text{Fe}(\text{OH})_3$)

22. A unha disolución 0,1 M en Ca^{2+} e 0,1 M en Ba^{2+} engádeselle lentamente sulfato de sodio.
a) Atopar a concentración de SO_4^{2-} cando aparece o primeiro precipitado.

b) Calcular as concentracións de Ca^{2+} e Ba^{2+} cando comeza a aparecer o segundo precipitado.
 $K_{ps}(\text{CaSO}_4) = 2,4 \cdot 10^{-5}$, $K_{ps}(\text{BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$ (a) $1,1 \cdot 10^{-9}$ M b) 0,1 M y $4,58 \cdot 10^{-7}$ M)

23. Mestúranse 10 mL de BaCl_2 0,1 M con 40 mL de Na_2SO_4 0,1 M. Precipitará sulfato de bario?. En caso afirmativo calcular as concentracións de todos os ións presentes na disolución, tras a precipitación. El $K_{ps}(\text{BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$. ($1,83 \cdot 10^{-10}$ M 0,06 M)