

Solubilidad 2

21 La máxima cantidad de fluoruro de magnesio que se puede disolver en 100mL de agua a 10°, es de 7,5mg. Sabiendo que la masa molar del mismo es 62g/mol, dirás que la constante del producto de solubilidad a esa temperatura es:

- a) $4 \cdot 10^{-4}$ b) $7 \cdot 10^{-9}$ c) $7 \cdot 10^{-4}$ d) $4 \cdot 10^{-9}$

22. Dada la sal de cromo poco soluble Cr_2X_3 , y su K_{ps} , dirás que la expresión de su solubilidad en moles/L será:

- a) $\sqrt[5]{\frac{K_{ps}}{108}}$ b) $\sqrt[5]{\frac{K_{ps}}{54}}$ c) $\sqrt[3]{\frac{K_{ps}}{27}}$ d) $\sqrt[3]{\frac{K_{ps}}{108}}$

23. La solubilidad del carbonato de hierro(II), cuyo producto de solubilidad a 25°C es $3,13 \cdot 10^{-11}$, en una disolución 0,01M de carbonato de sodio es, aproximadamente en mol/L:

- a) $3 \cdot 10^{-9}$ b) $3 \cdot 10^{-10}$ c) $3 \cdot 10^{-11}$ d) $3 \cdot 10^{-12}$

24. El flúor recibe dicho nombre, por hacer fluir a los minerales en los que forma parte, y aumentar la solubilidad de los cationes con los que se integra en sus compuestos. Por ese motivo si conoces la constante del producto de solubilidad del fluoruro bórico a 25°C ($2,4 \cdot 10^{-5}$), dirás que la solubilidad del fluoruro bórico en una solución en la que la concentración de iones fluoruro es 0,1M, es en mol/L:

- a) $2,4 \cdot 10^{-3}$ b) $2,4 \cdot 10^{-4}$ c) $2,4 \cdot 10^{-4}$ d) $4,4 \cdot 10^{-3}$

25. Muchos de los gases de guerra, son del tipo nervioso, con efectos paralizantes, actuando sobre la acetilcolina, amina con carga iónica positiva, responsable de la transmisión del impulso nervioso. En solución es una base fuerte iónica, proporcionando un grupo OH^- . La máxima concentración de Fe^{3+} , que puede existir en una solución 0,1M de acetilcolina, para que no precipite el hidróxido férrico correspondiente será en mol/L de:

- a) $2,8 \cdot 10^{-33}$ b) $2,8 \cdot 10^{-34}$ c) $2,8 \cdot 10^{-35}$ d) $2,8 \cdot 10^{-36}$

DATOS: Constante del producto de solubilidad de $\text{Fe}(\text{OH})_3$, a 25°C = $2,8 \cdot 10^{-39}$

Sustancia	K _{ps} a 20-25°C
Acetato de plata	4,1.10 ⁻³
Bromato de plata	5,4.10 ⁻⁵
Bromuro de plata	5,4.10 ⁻¹³
Bromuro de plomo(II)	6,6.10 ⁻⁶
Carbonato de plata	8,5.10 ⁻¹²
Carbonato de bario	1,6.10 ⁻⁹
Carbonato de calcio	4,7.10 ⁻⁹
Carbonato de magnesio	4,0.10 ⁻⁵
Cloruro de plata	1,2.10 ⁻¹⁰
Cloruro de plomo(II)	1,6.10 ⁻⁵
Cromato de plata	1,1.10 ⁻¹²
Cromato de bario	1,2.10 ⁻¹⁰
Cromato de calcio	7,1.10 ⁻⁴
Fluoruro de bario	1,0.10 ⁻⁷
Fluoruro de calcio	1,7.10 ⁻¹⁰
Fluoruro de magnesio	5,2.10 ⁻¹¹
Hidróxido de aluminio	3,1.10 ⁻³⁴
Hidróxido de bario	2,6.10 ⁻⁴
Hidróxido de calcio	5,0.10 ⁻⁶
Hidróxido de cadmio	7,2.10 ⁻¹⁵
Hidróxido de hierro(III)	2,8.10 ⁻³⁹
Hidróxido de magnesio	5,6.10 ⁻¹²
Sulfato de plata	1,2.10 ⁻⁵
Sulfato de bario	1,0.10 ⁻¹⁰
Sulfato de calcio	4,9.10 ⁻⁵
Sulfuro de plata	6.10 ⁻³⁰
Sulfuro de cobre(II)	6.10 ⁻¹⁶
Sulfuro de hierro(II)	6.0.10 ⁻²
Sulfuro de plomo(II)	3.10 ⁻⁷
Yoduro de plata	8,5.10 ⁻¹⁷

26. Dadas las disoluciones con una concentración de iones:

1: NO₃⁻ 2: CO₃²⁻ 3. OH⁻

Con una concentración de 0,1mol/L, dirás que si se agrega un volumen igual a otra 0,1M de Cloruro de bario, se producirá un precipitado con:

a) la 1 b) la 2 c) la 3 d) ninguno

NOTA: Consúltese la tabla de K_{ps} adjunta.

27. Si se adicionan 40mL de solución acuosa 0,020M de nitrato de aluminio a 60ml de solución acuosa 0,050M de hidróxido de sodio, el precipitado que se forma será de:

a) nitrato de aluminio b) nitrato sódico
c) hidróxido de aluminio d) hidróxido sódico

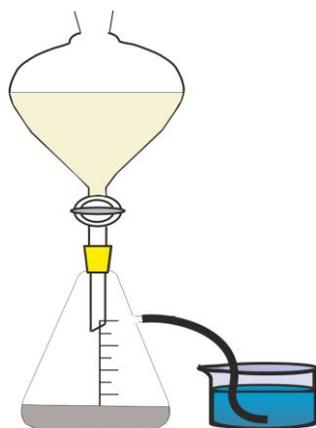
28. Como en una disolución saturada se produce un equilibrio heterogéneo, regulado por una constante y la solubilidad de una sustancia es la concentración de la sustancia disuelta en dicha disolución, podrás modificar su solubilidad desplazando el equilibrio en el sentido deseado, empleando el principio de Le Chatelier. Los factores que la modifican son: el efecto del ion común, el salino, la formación de complejos, y como variante del ion común, la modificación del pH en determinadas circunstancias. Los fosfatos son fundamentales para las plantas, pero tienen el inconveniente de que son bastante insolubles. Menos mal que entre los abonos abundan los nitratos alcalinos que aumentan la solubilidad de los fosfatos alcalinotérreos. Ello se debe a:

a) Efecto del ion común b) Efecto salino
c) Que se modifica el pH de la savia bruta
d) Que disminuye la concentración activa de los iones fosfato

29. Ostwald Croll en 1608, describe lo que actualmente conocemos como cloruro de plata, con el poético nombre de luna córnea, o plata córnea. Ambos términos se relacionan con la apariencia externa de la sustancia. Evidentemente si quieres conocer la cantidad de cloruros que tiene el agua que bebes, basta echarle unas gotas de nitrato de plata para que enseguida se forme un precipitado de cloruro de plata, pues su producto de solubilidad a 25°C, es muy pequeño: 1,2.10⁻¹⁰. Por este motivo si tenemos un litro de disolución 1N de nitrato de plata y le agregamos poco a poco, cloruro sódico en polvo, comenzará a precipitar la "plata córnea" cuando hayamos agregado una cantidad de sal común en gramos de:

a) 7.10⁻⁸ b) 58,5 c) 3,5.10⁻⁴ d) 1,2.10⁻⁹

MASAS ATÓMICAS: Cl,35,5/Na,23



30. En un montaje de laboratorio, disponemos en el embudo de decantación 50 cm³ de ácido sulfúrico 2N, que goteamos sobre cloruro sódico, burbujando el gas resultante sobre un litro de agua, sin que se aprecie aumento de volumen. Si sobre esta última disolución echamos nitrato de plata a fin de precipitar el ion cloruro formado, la mínima concentración de esta sal para comenzar dicha precipitación deberá ser:

a) 1,2.10⁻⁹ M b) 1,2.10⁻¹⁰ M
c) 1,2.10⁵ M d) 0,6.10⁻⁹ M

DATO: Producto de solubilidad del cloruro de plata=1,2.10⁻¹⁰

31. El producto de solubilidad del hidróxido férrico es de $2,8 \cdot 10^{-39}$. Si tenemos una disolución 0,003N de esta sustancia, dirás que sólo podremos obtener un precipitado de la misma si:

- a) *El pH es =7*
- b) *El pH es <12*
- c) *El pOH es 12*
- d) *Se agrega sal férrica*

32*. Las reacciones de precipitación tienen su aplicación inmediata en la separación analítica de iones por precipitación selectiva; en ello se basan las diferentes marchas analíticas. Así si tenemos una disolución que contiene cloruros de calcio y bario en concentraciones iguales 0,1M, y pretendemos separar los iones alcalinotérreos, buscaremos en las tablas aquellos compuestos comunes con mayor diferencia en el producto de solubilidad, por ejemplo los sulfatos respectivos de Ba y Ca: $1,1 \cdot 10^{-10}$ y $4,9 \cdot 10^{-5}$, respectivamente. Con estos datos podremos asegurar que:

- a) *Precipitará antes el sulfato bórico*
- b) *La mínima concentración de sulfato para iniciarla deberá ser $1,1 \cdot 10^{-9}$ molar*
- c) *Solo precipitará el ion calcio cuando la concentración de sulfato sea $4,9 \cdot 10^{-4}$ M.*
- d) *La precipitación se retrasaría si disolvemos bromuro potásico en la disolución*

Masas atómicas: Ba, 137 / Ca, 40 / S, 32 / O, 16 / H, 1

33*. Si queremos separar los iones Ag^+ y Hg^+ , entre sí, y de otros que contenga una disolución, los precipitaremos con ácido clorhídrico y posteriormente agregándoles una disolución concentrada de hidróxido amónico. Esto se explica porque:

- a) *Sus cloruros tienen productos de solubilidad muy pequeños*
- b) *Al haber un ion común disminuye la solubilidad*
- c) *La formación de complejos amoniacales aumenta la solubilidad del cloruro de plata*
- d) *El ion plata se enmascara y no precipita*

34. Hace unos años, para poder hacerte una radiografía del estómago necesitabas estar en ayunas, y luego tomar una papilla realmente pesada de color blanquecino, de sulfato bórico, sustancia conocida desde la antigüedad con el nombre de espato pesado, pues el metal de esta sal tiene un peso atómico considerable que al mismo tiempo lo hace detectable por las radiaciones. La apariencia de pasta semilíquida es debida a su poca solubilidad, si quisieras hacerla más soluble o más digerible lo cual sería muy peligroso, por la entrada de iones Ba^{2+} en el organismo, lo que harías sería:

- a) *Disolverla en gran cantidad de agua*
- b) *Tomarla con agua salada*
- c) *Tomarla con vinagre (ácido acético diluido)*
- d) *Tomarla muy fría*

35. Cuando se adicionan 300mL de disolución de sulfato sódico 0,1M a 200mL de disolución de cloruro bórico 0,2M se obtiene un precipitado blanco cuya masa es en gramos aproximadamente de:

- a) 7
- b) 14
- c) 0,5
- d) 3,5

Masas molar del $\text{BaSO}_4 = 233,4 \text{g/mol}$. $K_{\text{ps}} \text{BaSO}_4 = 1,1 \cdot 10^{-10}$

36. La solubilidad del yodato de calcio en el agua es de 3,12g/L, sin embargo en una disolución 0,1M de yodato sódico valdrá en mol/L aproximadamente:

- a) $2 \cdot 10^{-6}$
- b) $2 \cdot 10^{-7}$
- c) $2 \cdot 10^{-4}$
- d) $2 \cdot 10^{-5}$

Masas atómicas: Ca, 40; I, 127; O, 16

37. Las planchas de vapor, necesitan agua desionizada para su uso, pues si se empleara agua normal, debido a la existencia del mal llamado bicarbonato cálcico (hidrógeno carbonato de calcio), soluble en ella, que con el calor se descomponía en el carbonato (poco soluble), dióxido de carbono (gas) y agua. De esa manera al calentar, se deposita una costra de carbonato cálcico sobre las fundas metálicas de las resistencias y tuberías de agua caliente. Para evitar la calcarización de los electrodomésticos lo que harías sería añadir:

- a) *Agua muy caliente* b) *Agua con sal*
c) *Lejía* d) *Ácido clorhídrico*

38. Los moles de ácido clorhídrico para conseguir disolver en un litro de agua, 1 mol de hidróxido de cinc, cuyo producto de solubilidad es $1 \cdot 10^{-18}$, serían:

- a) 10^{-4} b) 10^{-3} c) 10^{-2} d) 10^{-5}

39. Si el K_{ps} del hidróxido de aluminio es $3,1 \cdot 10^{-34}$, la cantidad de sulfato de aluminio puro hidratado con 18 moléculas de agua, que podrá existir por litro de disolución sin que precipite, con un pH, 5. Será en gramos aproximadamente de:

- a) 10^{-2} b) 10^{-4} c) 10^{-3} d) 10^{-5}

DATOS: Producto iónico del agua = 10^{-14} . Masas atómicas: S,32; Al,27; H,1; O,16

40. Si lees que echando unas gotas de ácido muriático sobre lapis infernalis produces una masa blanca de luna cornea, no creas que se trata de la elaboración de una pócima del amor, o de un nuevo elixir de la juventud; sólo se refiere a la precipitación del cloruro de plata de una disolución de nitrato de plata con ácido clorhídrico, en un texto de química de últimos del siglo XVIII. El cloruro de plata es bastante insoluble y se usa para determinar los cloruros que tiene el agua. Conocido su producto de solubilidad (ver tabla), dirás que la solubilidad del cloruro de plata en una disolución tratada con ácido clorhídrico de forma que su pH sea 3 será en mol/L:

- a) $1,2 \cdot 10^{10}$ b) $1,2 \cdot 10^{-7}$ c) $1,2 \cdot 10^{-9}$ d) $1,2 \cdot 10^{-8}$