

Química 2014-2015

Problemas de repaso y complementarios tema 2 (ácido-base)

1.- Calcule el pH de las siguientes disoluciones:

- a) Ácido clorhídrico 0,005 M
 - b) Ácido nítrico $5,0 \cdot 10^{-5}$ M
 - c) Hidróxido bórico $2,0 \cdot 10^{-4}$ M
 - d) Ácido acético $3,0 \cdot 10^{-2}$ M
- Datos:
 K_a ácido acético = $1,8 \cdot 10^{-5}$

2.- Se tiene una disolución que contiene ácido clorhídrico y ácido acético, ambos de concentración 10^{-1} M.

Calcule:

- a) El pH de la disolución.
- b) El pH de la disolución cuando se añaden a 1 litro de la disolución inicial 10^{-1} moles de hidróxido sódico.
- c) El pH de la disolución cuando se añade a 1 litro de la disolución inicial $2 \cdot 10^{-1}$ moles de hidróxido sódico.

Datos: pK_a ácido acético = 5

3.- Calcule el pH de las sales sigue cada una de ellas.

- a) Cloruro potásico
- b) Fluoruro potásico
- c) Hipoclorito sódico
- d) Cianuro sódico.
- e) Nitrito sódico
- f) Bromuro de sodio
- g) Nitrato amónico

Datos:

$$K_a \text{ ácido nitroso} = 7,2 \cdot 10^{-4}$$
$$K_a \text{ ácido hipocloroso} = 2,8 \cdot 10^{-8}$$
$$K_a \text{ ácido fluorhídrico} = 6,6 \cdot 10^{-4}$$
$$K_a \text{ ácido cianhídrico} = 6,3 \cdot 10^{-10}$$
$$K_a \text{ ión amonio} = 5,6 \cdot 10^{-10}$$

4.- Se prepara una disolución disolviendo 0,185 g de hidróxido de calcio en 500 ml de agua. Calcular el pH de la disolución suponiendo que no se produce variación de volumen.

Datos: Masa atómica Ca= 40; H=1; O=16

5.- El responsable de la acidez del vinagre es el ácido acético. Determine el pH de un vinagre del 4,2 % en peso de riqueza y densidad 1 g/mL.

Datos: Masa atómica: C=12, H=1, O=16

K_a á.acético a 25 °C = $1,8 \cdot 10^{-5}$.

6.- Calcule el pH de las disoluciones obtenidas al mezclar:

- a) 50 mL de ácido nítrico 0,1 M con 20 mL de ácido clorhídrico 0,2 M
- b) 50 mL de ácido nítrico 0,1 M con 20 mL de ácido acético 0,2 M
- c) 50 mL de ácido nitroso 0,2 M con 20 mL de hidróxido de sodio 0,5 M.
- d) 20 mL de ácido acético 0,2 M con 42 mL de hidróxido sódico 0,1 M.

Datos $K_{a,\text{nitroso}} = 4,5 \cdot 10^{-4}$ $K_{a,\text{acético}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$

7.- El ácido benzoico, $C_7H_6O_2$ y su sal potásica se emplean como agentes antigénicos en conservas vegetales y mermeladas. Calcule el pH de una disolución 0,1 M de ácido benzoico y 0,09 molar en benzoato de potasio.

Datos: K_a á.benzoico = $6,28 \cdot 10^{-5}$

8.- Calcule el pH en los siguientes casos:

- Cuando se disuelven 10 g de ácido acético y 10 g de acetato de sodio en 1 L de disolución.
 - Cuando se disuelven 0,2 moles de amoníaco y 0,3 moles de cloruro de amonio en 0,5 L de disolución.
 - Si a la disolución del apartado a) se le añaden 6,0 mL de hidróxido de sodio 0,5 M.
 - Si a la disolución del apartado b) se le añaden 8 mL de ácido clorhídrico 1,0 M.
- Datos: K_a ácido acético = $1,8 \cdot 10^{-5}$; K_b amoníaco = $1,77 \cdot 10^{-5}$; Pm ácido acético: 60; Pm acetato sódico: 82

9.- ¿Cuántos gramos de acetato sódico trihidrato deben añadirse a 100 mL de disolución 0,10 M de ácido clorhídrico para cambiar su pH a 4,4?

Datos: K_a ácido acético = $1,8 \cdot 10^{-5}$ Masas atómicas C=12; O=16; H=1; Na=23

10.- 100 mL de una disolución de ácido nitroso 0,1 M se valoran con una disolución de hidróxido sódico 0,1 M. Calcule el pH para:

- La disolución inicial de ácido nitroso.
- El punto en el que se han agregado 80 mL de la disolución de hidróxido sódico.
- El punto de equivalencia de la valoración.
- El punto en el que se han agregado 105 mL de la disolución de hidróxido sódico.

Dato: K_a del ácido nitroso = $7,2 \cdot 10^{-4}$

11.- El ácido sórbico, 2,4 hexadieno, $C_6H_8O_2$, es el conservante alimenticio conocido como E-300, y tiene un $pK_a = 4,76$ a $25^\circ C$. Se emplea en la conservación de productos lácteos.

Para determinar su contenido en un producto lácteo se toman 10 g de dicho producto y se disuelven adecuadamente. La disolución se lleva a un matraz aforado de 100 mL. Se completa hasta enrase con agua destilada. Se toman 20 mL de dicha disolución y se valoran con NaOH 0,01 M en presencia de fenoltaleína gastándose 5 mL hasta el punto de viraje. Calcule la concentración de ácido sórbico en la bebida láctea expresada en % (p/p).

Dato: Masa molecular del ácido sórbico = 112 g/mol

(Nota: las valoraciones se estudiarán en Ampliación de Química)

12.- Calcule el pH de:

- Una disolución 0,1 M de sulfito de sodio.
- Una disolución 0,1 M de ácido sulfuroso.
- Una disolución obtenida al mezclar 100 mL de ácido sulfuroso 0,1 M y 0,4 g de hidróxido de sodio (Nota: suponer que no hay variación de volumen).

Datos: Ácido sulfuroso: $K_{a1} = 1 \cdot 10^{-2}$; $K_{a2} = 1 \cdot 10^{-8}$. Masas atómicas: Na=23; O=16; H=1

13.- A una disolución de 10 mL de amoníaco 0,3 M se le añade distintas cantidades de ácido clorhídrico 0,1 M. Calcule el pH después de las siguientes adiciones de ácido clorhídrico:

- 0,0 mL; b) 20 mL; c) 30,0 mL; d) 40 mL.

Datos: K_b amoníaco = $1,85 \cdot 10^{-5}$

14.- En el laboratorio se dispone de los siguientes reactivos: Disolución de ácido benzoico de concentración desconocida, disolución de ácido clorhídrico 0,07 N y disolución de hidróxido sódico 1,2 N.

Se toman 50 ml de la disolución de ácido benzoico y se neutralizan (reaccionan totalmente) con 35 ml de la disolución 1,2 N de hidróxido sódico obteniéndose una nueva disolución (Disolución I).

- Calcular la concentración de la disolución del ácido benzoico en gramos por litro.
- Calcular el volumen de la disolución de ácido clorhídrico 0,07 N que sería necesario para preparar una disolución reguladora de pH 5,0 a partir de la totalidad de la Disolución I.
- Calcular el pH de la disolución obtenida al añadir 1 ml de hidróxido sódico 1,2 N a la disolución reguladora de pH 5.

Datos: K_a benzoico (HBz): $6,5 \cdot 10^{-5}$; Pm del Benzoico: 122

15.- Calcule el pH en los siguientes casos:

- Cuando se disuelven 10 g de ácido acético y 10 g de acetato de sodio en 1 L de disolución.
- Cuando se disuelven 0,2 moles de amoníaco y 0,3 moles de cloruro de amonio en 0,5 L de disolución.
- Si a la disolución del apartado a) se le añaden 6 mL de hidróxido de sodio 0,5 M.
- Si a la disolución del apartado b) se le añaden 8 ml de ácido clorhídrico 1 M.
- Datos: K_a ácido acético = $1,8 \cdot 10^{-5}$; K_b amoníaco = $1,77 \cdot 10^{-5}$.

Datos: Pm: ácido acético: 60; Pm: acetato sódico: 82

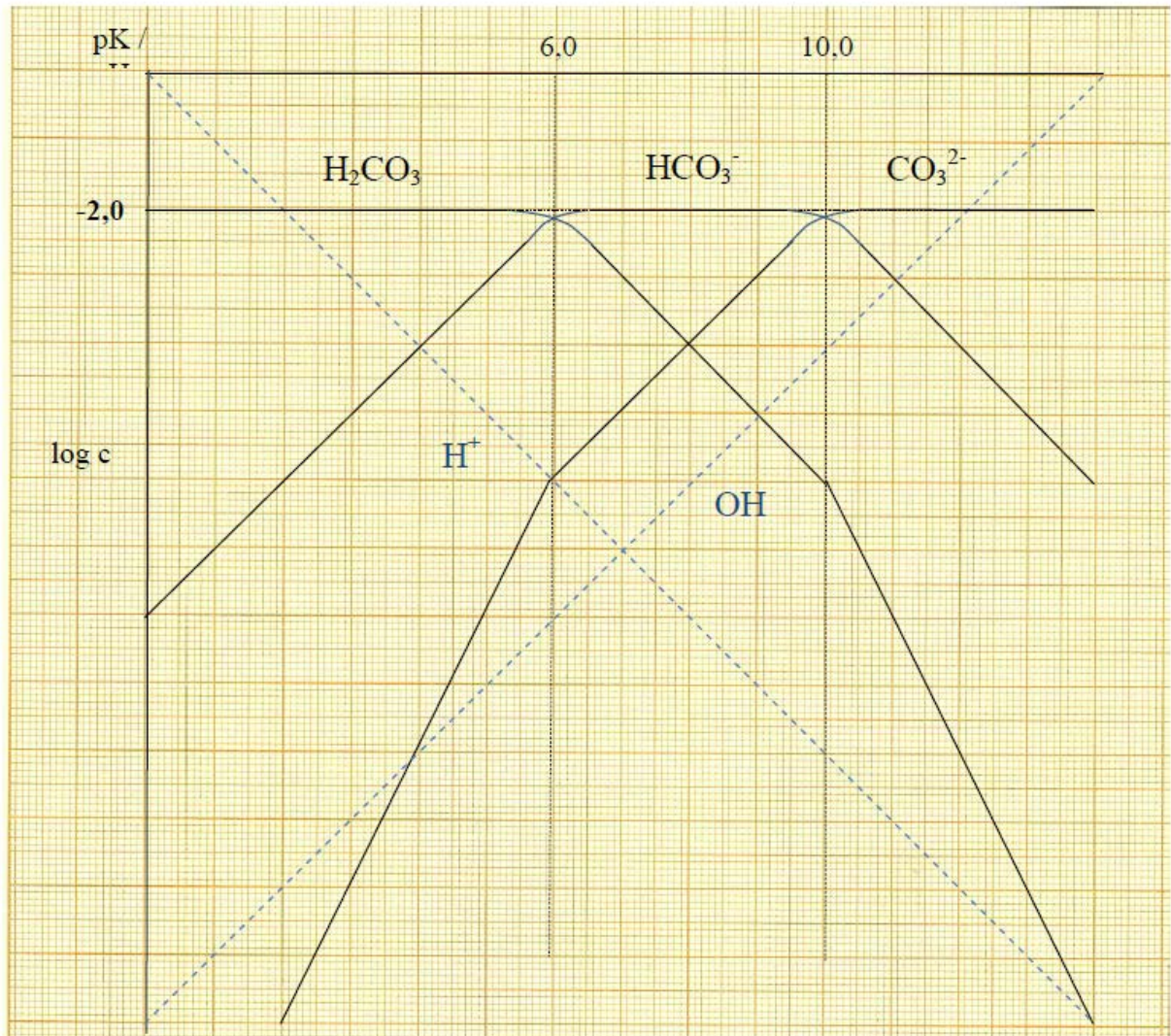
16.- Calcule gráficamente el pH de las siguientes disoluciones:

a) Ácido carbónico 0,01 M

b) Carbonato ácido de potasio 0,01 M

c) 50 mL de ácido carbónico 0,02 M con 50 mL de hidróxido sódico 0,04 M

Dato: $pK_{\text{ácido carbónico}} = 6 \text{ y } 10$



17.- Utilizando el método gráfico, determinar el pH de las siguientes disoluciones:

a) 0,1 M de ácido sulfuroso

b) 0,1 M de hidrogeno sulfito de sodio (o bisulfito sódico)

c) 0,1 M de sulfito sódico

Datos: ácido sulfuroso $K_{a1} = 1 \cdot 10^{-2}$; $K_{a2} = 1 \cdot 10^{-7}$

