Universidad De Chile

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas

Departamento de Ingeniería Química y Biotecnología

**Separación y Procesos Biotecnológicos**

**Ejercicio 5**

**Primavera 2010**

**Pregunta 1**

Se tiene una mezcla de tres proteínas en solución: BSA (10 g/L), X e Y (contaminantes).

La razón de concentración entre las proteínas es BSA: X :Y como 10 : 3 : 2.

Se desea precipitar 100 L de esta solución mediante la adición de sulfato de amonio. Las curvas de precipitación para las tres proteínas están dadas por los siguientes datos:

**Tabla 1: Datos de solubilidad**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| [(NH4)2SO4] | Ln (SBSA) | Ln(Sx) | Ln(Sy) |
| M | \* | \* | \* |
| 0,4 | 18,54 | 17,2 | 16 |
| 0,6 | 17,01 | 15,8 | 14,65 |
| 0,8 | 15,48 | 14,4 | 13,3 |
| 1 | 13,95 | 13 | 11,95 |
| 1,2 | 12,42 | 11,6 | 10,6 |
| 1,4 | 10,89 | 10,2 | 9,25 |
| 1,6 | 9,36 | 8,8 | 7,9 |
| 1,8 | 7,83 | 7,4 | 6,55 |
| 2 | 6,3 | 6 | 5,2 |
| 2,2 | 4,77 | 4,6 | 3,85 |
| 2,4 | 3,24 | 3,2 | 2,5 |
| 2,6 | 1,71 | 1,8 | 1,15 |
| 2,8 | 0,18 | 0,4 | -0,2 |

**Nota: SBSA, Sx, Sy Se encuentras en g/L**

Si se desea recuperar el 85% de la proteína BSA, determine:

1. Las ecuaciones que representan las curvas de solubilidad para cada una de las proteínas.
2. La cantidad de sal que se debe agregar.
3. La pureza del BSA en el precipitado
4. ¿Sería posible incrementar la pureza del BSA en el precipitado? Muestre numéricamente esta situación. ¿Sería conveniente este aumento? Fundamente.

Pauta: Pregunta 1

a) Las curvas son:

Ln SBSA = 21,6 – 7,65 \* M(NH4)2SO4

Ln SX = 20 – 7 \* M(NH4)2SO4

Ln SY = 18,7 – 6,75 \* M(NH4)2SO4

b) Se tienen 100 L de solución con 10 g/L BSA, 3 g/L X y 2 g/L de Y.

Si se desea recuperar 85% BSA:

850 g precipitan y 150 g quedan en solución, como son 100 L se tiene una concentración residual de BSA igual a 150/100 = 1,5 g/L.

Este valor se reemplaza en la ecuación de solubilidad de BSA y se tiene que la concentración de sal que se debe agregar es 2,63M.

c) Se reemplaza el valor de concentración de sal en las ecuaciones de solubilidad de X e Y, con lo que se obtiene la concentración de X e Y que permanecen en solución:

SX = 1,84 g/L luego quedan 184 g en solución y precipitaron (300-184) = 116 g de X

SY = 1.0025 g/L luego quedan 100,3 g en solución y precipitaron (200 – 100,3) = 99,7 g de Y.

Para calcular la pureza en el precipitado se determina la fracción másica de BSA con respecto a las tres proteínas: Pureza = 850 / (850 + 116 + 99,7) = 0,798

Luego se tiene una pureza igual a 79,8%

c) Si se aumenta la concentración de sal a M = 2,82 se tiene:

SBSA = 1 g/L quedan 100 g en solución y 897 g en el precipitado

SX = 1,3 g/L quedan 130 g en solución y 170 g en el precipitado

SY = 0,72 g/L quedan 72 g en solución y 128 en el precipitado

La pureza obtenida es de 75,02%, luego al aumentar la concentración de sal adicionada se obtiene una mayor recuperación de BSA pero una menor pureza.