Universidad De Chile

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas

Departamento de Ingeniería Química y Biotecnología

### Primavera 2010

**Separación de Proteína y Procesos Biotecnológicos**

**Ejercicio 4**

|  |
| --- |
| Pregunta 1 |

Para romper células de *E.coli* se encontró que operando un homogenizador de alta presión a 60 MPa se tenían los siguientes porcentajes de ruptura por pasada:

|  |  |
| --- | --- |
| N | % Ruptura |
| 1 | 50.3 |
| 2 | 75.3 |
| 5 | 96.9 |
| 9 | 99.8 |

Tabla 1: Porcentaje de ruptura según número de pasadas

1. Determine la cinética de rompimiento en el homogenizador en función del número de pasadas (N) y la presión (P). **(2 punto)**
2. Si se sabe que el caldo, que tiene una ρ = 1100 [kg/m3]y Cp =4000[ J/kg K], se calienta 14.8 K. ¿A qué presión se estaría operando? **(1 punto)**
3. Operando en las condiciones determinadas en la parte b), si se desea romper el 98% de las células ¿Cuánta pasadas se requiere? **(1 puntos)**
4. Si solo es permitido un aumento de 5 K y se desea romper el 98% de las células, bajo qué condiciones se debe operar, ¿es factible? Desde el punto de vista energético comparado con las condiciones de operación de b) ¿Cuáles serían más recomendables? Comente. **(1.5 punto)**
5. Señale otros 3 métodos a nivel industrial se puedan recomendar. Ordénelos según su grado de stress sobre las proteínas que se desean purificar. **(0.5 puntos)**

**Nota: 1 J = 1 N m ; 1MPa = 106 Pa = 106 N/m2**

**Pauta**

1. Regresión

Desde el gráfico ln(1/(1/-R/Rm)) = 0.69\*N = k\* P2.2 N (a=2.2)

Sabiendo que P = 60 🡺 k\* = 8,5 E-05

1. Usando la expresión para determinar aumentos de temperatura:

ΔT = P/(ρ Cp) 🡪 P = ΔT\* (ρ Cp) = 14.8\* 1100\*4000 = 65120000 J/m3 = 65 MPa

1. Si se trabaja a 65 MPa 🡺 k = 8,5 E-05 \* 652.2 = 0.834

Luego N = ln( 1/(1-.98))/(0.834) ) = 4.69= 5 pasadas

1. Si se permite solo un aumento de temperatura de 5 K se tiene:

P = ΔT\* (ρ Cp) = 5\* 1100\*4000 = 22 MPa

(Presión que no se acostumbra a utilizar por lo cual no es factible)

Desde el punto de vista energético, por potencia consumida se tiene que:

Potencia = cte\* N\*V\*P

Para el caso de trabajar a 22 MPa 🡺 N = ln(1/(1-.98)) /(8,5 E-05\*222.2 )) = 51

Luego Potencia (22)/Potencia (65) = 51\*22/(65\*5) = 3.5 veces más potencia consumida, luego siempre conviene trabajar a presiones mayores.

1. Otras alternativas de rompimiento

Molinos de bolas, Tratamiento con álcalis > Disolución de Lípidos > Solubilización, Shock Osmótico, Permeabilización Enzimático.