

IQ57A: Dinámica y control de procesos

Capítulo 1: Conceptos básicos de control

J. Cristian Salgado - jsalgado@ing.uchile.cl

Departamento de Ingeniería Química y Biotecnología, Universidad de Chile

August 4, 2008

Objetivos

Al final de esta clase usted será capaz de

- Clasificar las variables en un proceso dependiendo de sus características y del objetivo de control.
- Comprender las principales etapas en el diseño de un sistema de control.
- Entender tres esquemas de control generales.

Clasificación general

Las variables de proceso pueden ser clasificadas en dos tipos:

Variables de entrada

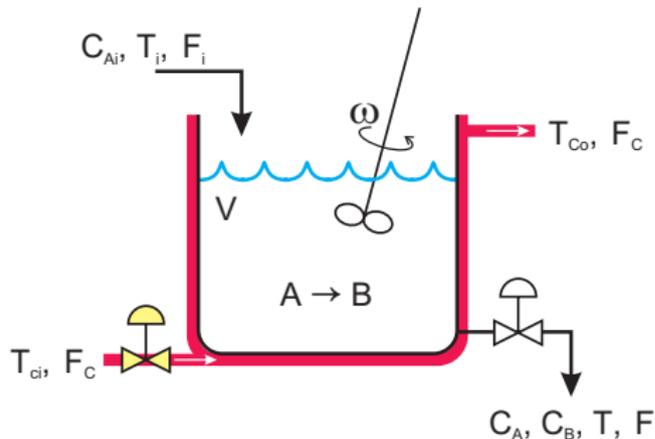
Variables que afectan al proceso.

Variables de salida

Variables que definen como el proceso interactúa con su entorno.

Ejemplo

Considere una reacción exotérmica irreversible de primer orden que se está llevando a cabo en un reactor CSTR.

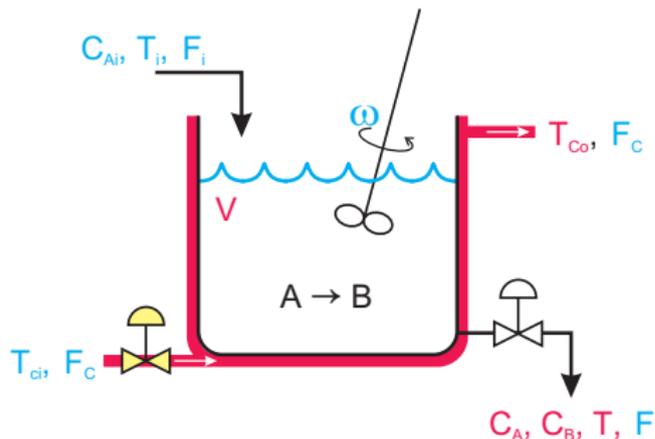


Pregunta

¿Cuáles son las variables de entrada y de salida?

Ejemplo - solución

Clasificación de las variables en el CSTR.



Respuesta

- Variables de entrada:
 C_{Ai} , T_i , F_i , F_c , F , T_{ci} , ω .
- Variables de salida:
 C_A , C_B , T , T_{Co} y V .

Variables de entrada y salida

Las variables de entrada y salida se pueden clasificar en:

Variables de entrada

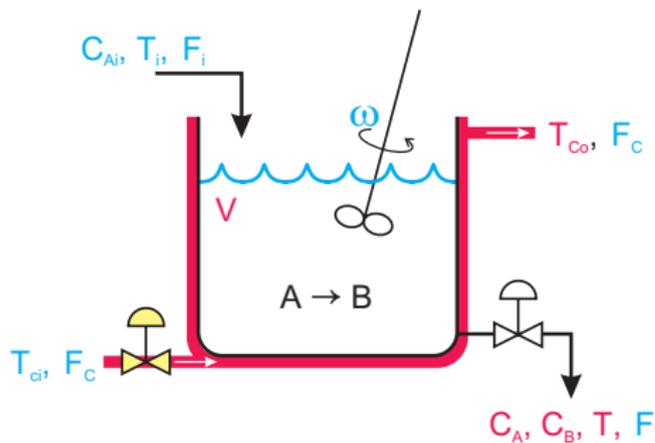
- Variables manipulables
- Perturbaciones
 - Medibles
 - No medibles

Variables de salida

- Medibles
- No medibles

Ejemplo de clasificación: Variables de entrada y salida

Clasifique las variables de entrada y salida en el CSTR del ejemplo anterior.



Variables de entrada

- Variables manipulables
- Perturbaciones
 - Medibles
 - No medibles

Variables de salida

- Medibles
- No medibles

Notar bien que...

El diseño de un sistema de control requiere que el ingeniero de control responda varias preguntas.

Objetivos operacionales

Primera pregunta

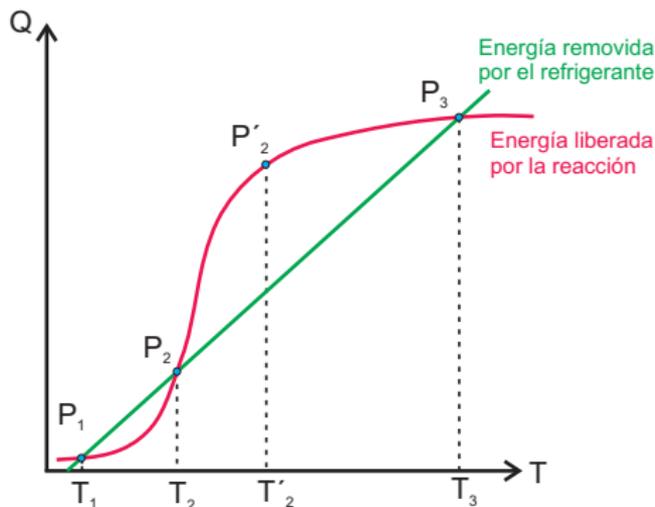
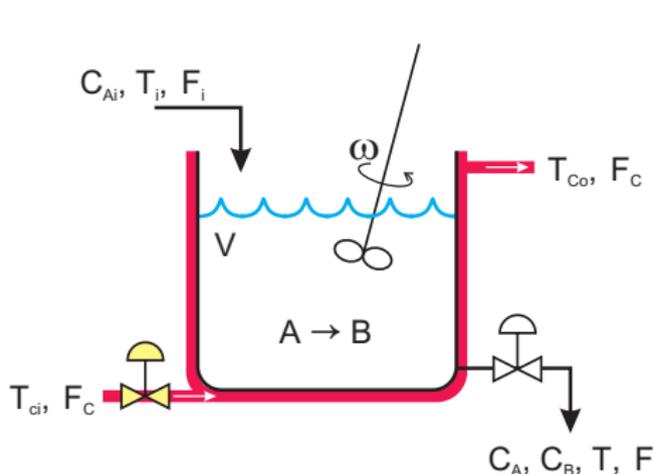
¿Cuáles son los objetivos de operación del proceso?.

Los objetivos operacionales de un proceso pueden corresponder a varias alternativas:

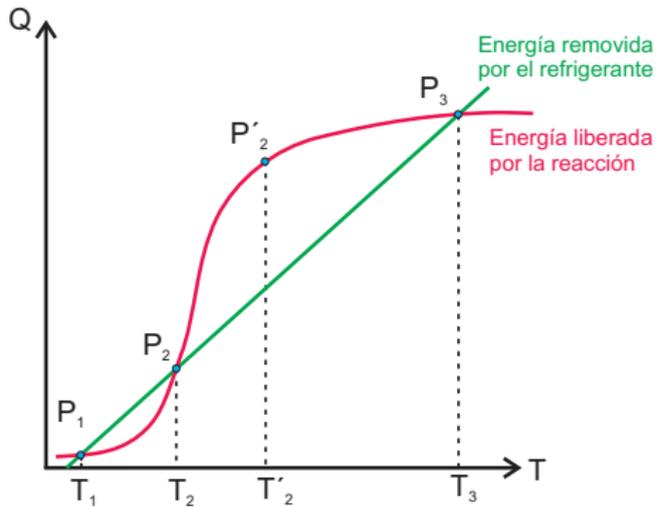
- Asegurar la estabilidad del proceso.
- Eliminar la influencia de perturbaciones externas.
- Optimizar el desempeño económico de la planta.

Ejemplo: calor transferido v/s temperatura de operación en nuestro CSTR

Se muestra el gráfico del calor transferido en función de la temperatura de operación para nuestro reactor CSTR.



Objetivo de control en el CSTR



Se desea operar en el punto de operación P_2 ya que...

- En P_1 la temperatura es muy baja \Rightarrow velocidad de reacción muy lenta.
- En P_3 la temperatura es muy alta \Rightarrow producto o sistema degradado.

Pero el sistema en el punto P_2 es inestable

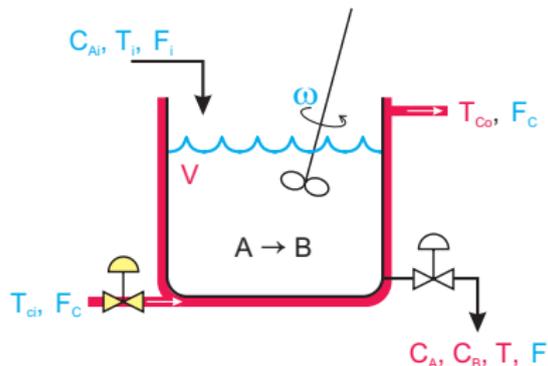
Objetivo de control

Entonces el objetivo de control es mantener $T \approx T_2$.

Variables medidas

Segunda pregunta

¿Qué variables se medirán en el proceso?.



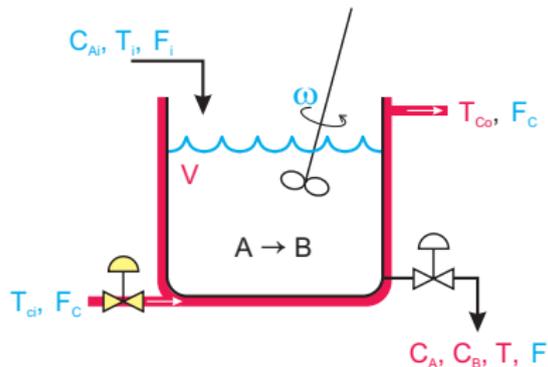
La elección de qué variables serán medidas o monitoreadas depende de los objetivos de control y del esquema de control.

- Variables primarias.
- Variables secundarias.
- Perturbación.

Variables manipulables

Tercera pregunta

¿Qué variable manipulable será utilizada para controlar el proceso?.

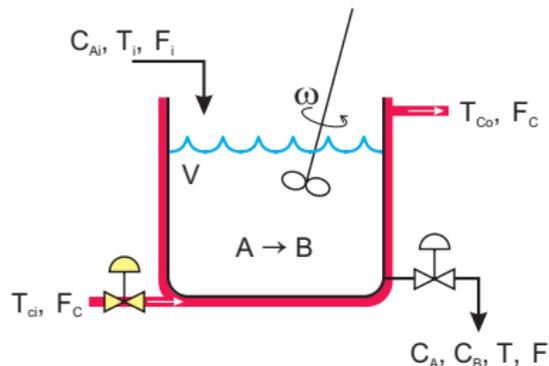


Evaluar impacto de las variables manipulables en la dinámica del proceso.

Esquema de control

Cuarta pregunta

¿Cuál es el mejor esquema de control para el proceso?.



- Diferentes variables medidas
misma variable manipulada.
- Misma variable medida diferente
variable manipulada.
- SISO v/s MIMO.

Sintonización de parámetros

Quinta pregunta

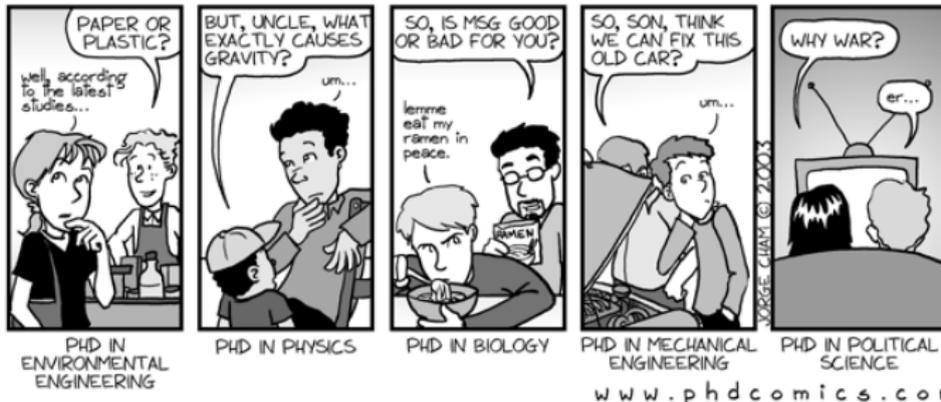
¿Cómo se utiliza la información de las variables medidas para ajusta el valor de las variables manipuladas ?.

Key Points

- Las variables que intervienen en un proceso pueden ser clasificadas de varias maneras dependiendo de las características del sistema y del objetivo del sistema de control.
- El diseño del sistema de control involucran varias etapas en las cuales se define progresivamente los componentes del sistema y su interacción.

Preguntas

QUESTIONS NOT EVEN 5+ YEARS OF GRAD SCHOOL WILL HELP YOU ANSWER



<http://www.phdcomics.com>