

## Corso di formazione EINSTEIN Advanced Course

### Module AT-02: “*Rompicapo*” Part e: processo di distillazione

### Elaborato per i partecipanti

Autori:

Hans Schweiger

Ultimo aggiornamento: 06.10.2011

---

energyXperts.NET, Barcelona, Spain / Berlin, Germany



Questo lavoro è sotto la licenza Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Unported License. Per vedere una copia di questa licenza, visita <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

*Sei libero di:*

**condividere** — copiare, distribuire e trasmettere il testo

**Modificare** — adattare il testo

*Alle seguenti condizioni:*

**Attribuzione.** Devi attribuire la paternità del testo nei modi indicati dall'autore o da chi lo ha in licenza (ma non in modo da suggerire che essi si avallino te o il vostro utilizzo del lavoro).

**Non commerciale.** L'utente non può usare questo testo per fini commerciali.

**Condividi allo stesso modo.** Se alteri, trasformo o sviluppi questo lavoro puoi distribuire il lavoro risultante solo con una licenza identica o equivalente a questa.

# Indice dei Contenuti

1	Descrizione del processo .....	2
2	Esercizi .....	3
2.1	Processo di distillazione completa .....	3
2.1.1	Completare l'inserimento dati per il processo di essiccazione .....	3
2.1.2	Aggiungere uno scambiatore di calore .....	3

## 1 Descrizione del processo

L'esempio presentato è il processo di distillazione

Una miscela di acqua-alcol (30% in massa di etanolo) è riscaldato da 10 °C a 78,5 °C, il punto di ebollizione dell'etanolo, facendo in modo di far evaporare l'alcol che poi viene condensato

Il prodotti finali (sia la miscela concentrata che il distillato) devono essere raffreddati a 20°C per la conservazione (si suppone che 20°C sia la temperatura finale di raffreddamento)

I dati seguenti descrivono il processo:

Portata in massa della miscela di acqua-alcol: 10.000 kg/h, 10 ore al giorno per 1 ciclo continuo, 261 giorni/anno

Evaporazione di etanolo: 3.000 kg/h (per semplicità si suppone un'evaporazione completa di tutto l'etanolo contenuto nella miscela)

Proprietà fluido:

- etanol-H<sub>2</sub>O-x0.30 (miscelato con acqua)

Il deflusso dei vapori di alcol è diviso manualmente in due parti: (A) condensazione (raffreddamento fino a  $T_{cond} - 0,5K$ ) e (b) raffreddamento sensibile (da  $T_{cond} - 0,51K$  to 20°C). Questo è necessario per le future applicazioni con pompe di calore (→ vedi esempio AT-03b)

Il sistema di somministro del calore e diraffreddamento, nel caso base, è costituito da una caldaia a vapore (efficienza 0,92 e basso rapporto aria in eccesso, al fine di mantenere l'incidenza dei gas di scarico bassa) e da una macchina frigorifera raffreddata ad aria.

Note: i dati del reale processo di distillazione sono stati approssimati facendo le seguenti assunzioni:

- La separazione è perfetta: tutto l'etanolo è evaporato, non avviene nessuna evaporazione dell'acqua
- l'entalpia di mescolamento di acqua e etanolo è trascurata

## **2 Esercizi**

### **2.1 Processo di distillazione completa**

Punto di partenza: Project AT02e – Distillation FROMSCRATCH.xml

#### **2.1.1 Completare l'inserimento dati per il processo di essiccazione**

Aggiungi flussi in ingresso (acqua – miscela etanolo) ed in uscita (vapore di etanolo, distillato, miscela concentrata).

#### **2.1.2 Aggiungere uno scambiatore di calore**

Aggiungere uno scambiatore di calore per il recupero di calore dalla miscela concentrata (calda) alla miscela in ingresso (Considerare un UA di 100 kW/K).

Il calore scambiato attraverso lo scambiatore di calore è di 1.239 MWh/anno (informazione necessaria per completare lo stato attuale).