

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere
Seconda sessione 2010
27/S – Ingegneria chimica
Prova pratica del 23 dicembre 2010

Svolgere uno a scelta tra i seguenti temi:

Tema 1

Impianto di recupero con solvente per mazzo di adsorbimento

Una corrente di aria di $10000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ esce da un processo a temperatura e pressione ambiente con il 16 % in volume di solvente, non solubile in acqua, assimilabile ad un C_6 . Si vuole recuperare detto solvente con un impianto di adsorbimento a doppia colonna; come materiale adsorbente si usa carbone attivo che all'equilibrio con il solvente allo stato di vapore ad una pressione di 250 mmHg riesce ad adsorbire una quantitativo di solvente pari al 17% del peso a secco dell'adsorbente. Il carbone attivo viene fornito sotto forma di pellets cilindrici con diametro di 3 mm e lunghezza di 3 mm. La rigenerazione viene fatta con vapore surriscaldato a 120 °C. Il candidato dimensioni l'impianto di adsorbimento, calcoli il consumo delle facilities necessarie (vapore di rigenerazione , acqua di condensazione), calcoli la girante necessaria per la movimentazione del gas e faccia un P&I diagram dell'impianto

Tema 2

Un processo di combustione di rifiuti legnosi produce un gas con un tenore di inquinanti troppo elevato, in particolare

NO 350 mg/ Nm^3

Polveri 1000 mg/ Nm^3

La portata di gas è di circa $20000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ad una temperatura di 150 °C. L'ossigeno residuo nei fumi è pari al 7%. La riduzione dell'NO può essere attuata con ammoniaca in un reattore catalitico. Il catalizzatore funzionando con una space velocity di 10000 h^{-1} a 230 °C fornisce una resa del 65%.

Il candidato definisca una linea di trattamento dei fumi in grado di portare la concentrazione di NO_x sotto a 100 ppm e le polveri a meno di $50 \text{ mg}/\text{Nm}^3$. Si esegua un dimensionamento di filtri e del reattore, oltre che delle fondamentali apparecchiature ausiliarie.