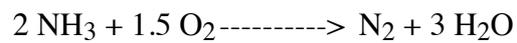
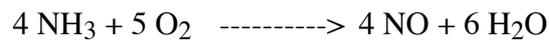
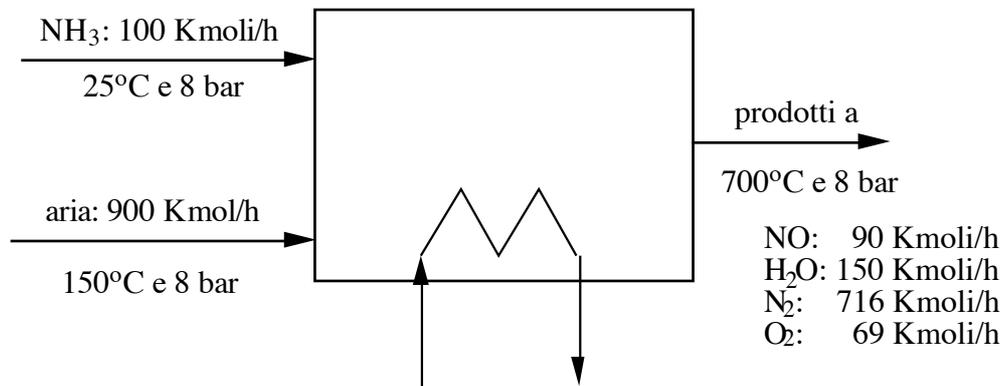


COMPITO N. 4

- 1** Nella produzione di acido nitrico il primo stadio corrisponde alla reazione di ossidazione di NH_3 a NO . Nel reattore di ossidazione avvengono le seguenti due reazioni principali:

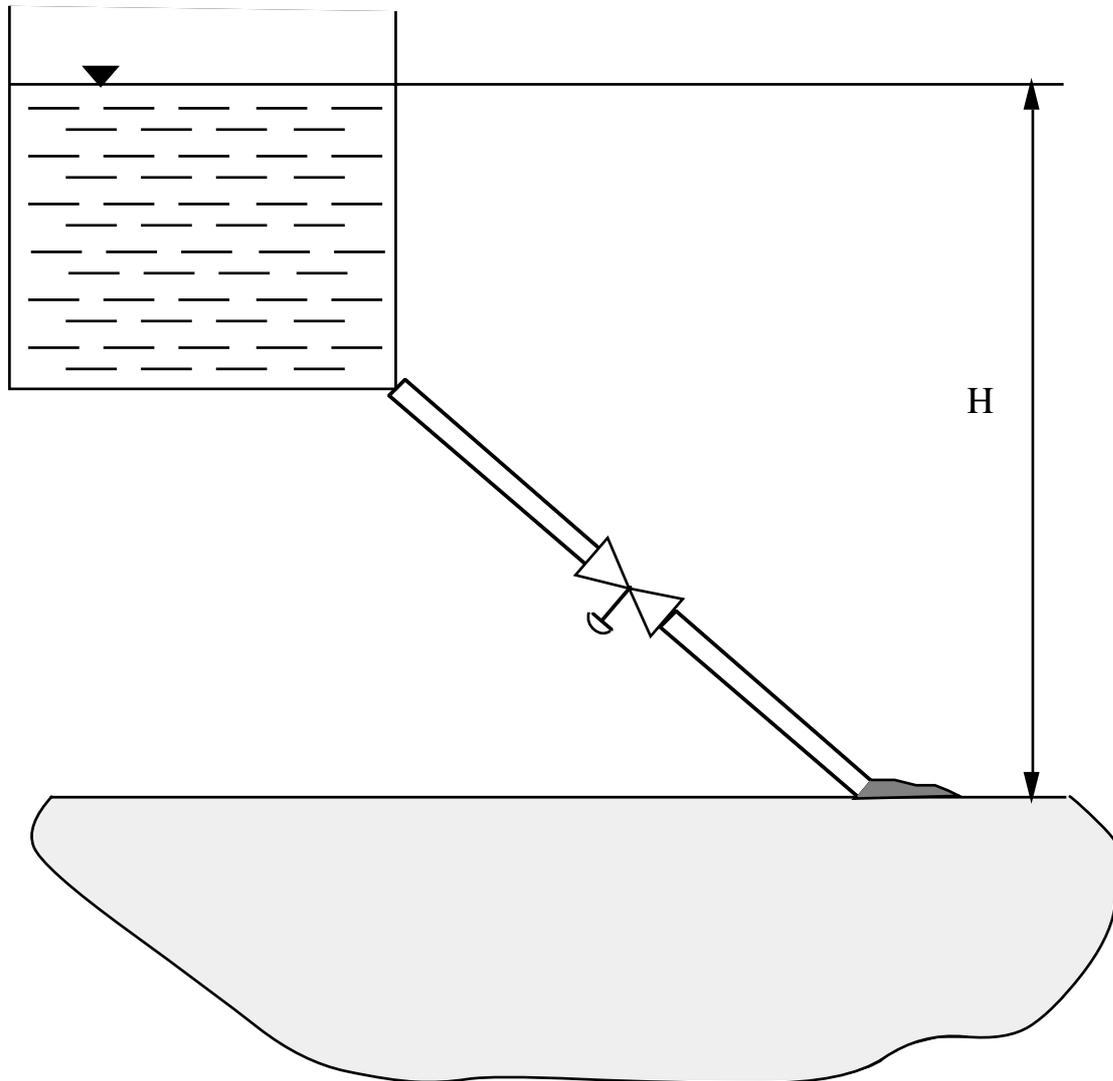


Il processo è schematizzato nella seguente figura:



Calcolare il calore da fornire o estrarre dal reattore. (F15.461)

- 2 In un serbatoio capiente, il pelo libero di un liquido di densità ρ si trova ad un'elevazione H dal livello del suolo, come mostrato in figura:



All'istante $t=0$ la valvola viene completamente aperta; la pressione all'uscita dello scarico è pari a 1 atm.

- Calcolare la velocità di efflusso del liquido nella sezione di scarico in funzione di H ; per semplicità si trascurino le perdite di carico;
- a valvola aperta, l'elevazione H del pelo libero del liquido diminuirà nel tempo. A partire dall'equazione di bilancio materiale per la massa di liquido contenuta nel serbatoio, scrivere l'equazione che permette di determinare la velocità di variazione di H nel tempo (A : sezione del serbatoio, a_0 : sezione di efflusso, H_0 : valore di H all'istante $t=0$);
- determinare la soluzione dell'equazione precedente.

- 3** Si desidera recuperare il 95% di acetone da una miscela aria-acetone (2% molare in acetone) in una colonna a riempimento in controcorrente con acqua.
Come solvente di lavaggio si impiega acqua pura e si decide di lavorare con una portata in eccesso del 20% rispetto a quella minima.
Si assume che la colonna operi isotermicamente ($T=80^{\circ}\text{F}$) a una pressione di 1 atm; si alimentano 100 kmol/h di miscela aria-acetone. Si suppone che in queste condizioni valga la seguente relazione di equilibrio:

$$y=2.53 x$$

- a) E' lecito trascurare le variazioni di portata gassosa? Giustificare la risposta;
 - b) calcolare il valore di $(L/G)_{\min}$;
 - c) calcolare il valore operativo di L/G ;
 - d) determinare la composizione di uscita (x_2) della soluzione acquosa.
- 4** Viene dato il diagramma psicrometrico per il sistema aria-benzene
Una corrente di aria umida (umidità pari a 0.1125 kg benzene/kg aria secca) a 200°F è alimentata con portata pari a 1000 lb/h ad una colonna di saturazione adiabatica. Una termocoppia inserita nella linea di uscita dell'aria misura una temperatura di 100°F .
- a) Calcolare la temperatura del bulbo umido dell'aria iniziale;
 - b) calcolare la temperatura adiabatica di saturazione dell'aria iniziale;
 - c) calcolare la temperatura di rugiada della corrente di aria umida iniziale;
 - d) calcolare l'umidità relativa all'uscita della colonna;
 - e) calcolare la quantità di benzene (lb/h) vaporizzata;
 - f) calcolare la temperatura di rugiada della corrente di aria umida uscente dal saturatore;
 - g) calcolare l'umidità assoluta e la temperatura dell'aria uscente per l'ipotetica situazione di colonna infinita;
 - h) supponete di avere una colonna a pareti bagnate da un film sottile di benzene; all'interno della colonna viene alimentata in equicorrente l'aria umida iniziale con una portata sufficientemente elevata che si può trascurare la variazione di umidità e di temperatura che si verifica per parziale evaporazione del film liquido. Supponete che la colonna sia sufficientemente lunga; calcolare la temperatura alla quale si porta il film liquido.