



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M666 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITCM - CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE
ARTICOLAZIONE CHIMICA E MATERIALI

Tema di: TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

Il candidato svolga la prima parte della prova e due tra i quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE

In un processo si ottiene una miscela liquida, del tutto immiscibile con l'acqua e di densità inferiore a quella dell'acqua, in cui il prodotto d'interesse ha una volatilità nettamente superiore al resto della miscela. Per recuperare tale prodotto si sottopone la miscela a stripping con vapore d'acqua.

Si opera con una colonna che lavora ad una pressione di poco superiore a quella atmosferica in cui l'alimentazione entra opportunamente preriscaldata in modo che il vapore d'acqua utilizzato non condensi in colonna. I vapori di testa sono condensabili totalmente con l'usuale acqua di raffreddamento. Sia il prodotto di testa sia quello di coda sono raffreddati prima di essere avviati ad ulteriori lavorazioni. Come fluidi di servizio sono disponibili acqua industriale di raffreddamento e vapore di rete.

Il candidato, dopo aver adottato gli eventuali recuperi termici ritenuti opportuni, disegni lo schema dell'impianto idoneo a realizzare l'operazione proposta, completo delle apparecchiature accessorie (pompe, valvole, serbatoi, ecc.) e delle regolazioni automatiche principali rispettando, per quanto possibile, la normativa UNICHIM.

SECONDA PARTE

1. Dimensionare l'operazione di stripping descritta nello schema calcolando la portata del vapore e determinando graficamente il numero di stadi teorici richiesti dalla separazione.

Dati:

- la miscela da stripping è del tutto immiscibile con l'acqua;
- il prodotto da separare è nettamente volatile rispetto al resto della miscela la cui volatilità è trascurabile nelle condizioni operative del processo;
- la miscela viene opportunamente preriscaldata in modo che il vapore d'acqua utilizzato non condensi in colonna;
- il vapore di rete utilizzato per lo stripping è puro e non reagisce con la miscela;
- la relazione d'equilibrio liquido – vapore è data dall'equazione $Y = 1,2 X$, dove X indica la concentrazione del prodotto volatile in fase liquida espressa dal rapporto in moli tra il prodotto volatile e il resto della miscela, mentre Y indica la concentrazione del prodotto volatile in fase vapore espressa dal rapporto in moli tra il prodotto volatile e il vapore d'acqua;
- la concentrazione del prodotto volatile nell'alimentazione è $X_F = 0,1$;
- la portata della miscela alimentata in colonna è $F = 2,2$ mol/s;
- si vuole recuperare il 90% del prodotto volatile;
- si opera con un rapporto liquido non volatile/vapore d'acqua pari al 75% di quello massimo.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

M666 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITCM - CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE
ARTICOLAZIONE CHIMICA E MATERIALI

Tema di: TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

2. L'equilibrio tra una fase liquida e una aeriforme è descritto dalla legge di Raoult e dalla legge di Henry.
Descrivere le due leggi evidenziandone le differenze e i campi di applicazione in base alle caratteristiche delle miscele considerate. Completare il quesito con esempi applicativi delle relazioni esistenti tra le concentrazioni di un generico componente nelle due fasi in base alle due leggi.
3. Negli anni recenti la produzione di gas naturale si è fortemente accresciuta arrivando a competere con quella di petrolio. Il suo componente prevalente, il metano, è anche una materia prima per la produzione di composti utilizzati nella chimica di base.
Il candidato, a sua scelta, illustri almeno uno dei processi produttivi da lui studiati in cui il gas naturale sia la materia prima.
4. L'esigenza sempre più pressante di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra ha portato ad una espansione della produzione industriale di biocombustibili.
Il candidato, a sua scelta, illustri un processo che permette di ottenere combustibili a partire da vegetali o dal riciclaggio di prodotti di scarto industriale.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di manuali relativi alle simbologie UNICHIM, di tabelle con dati numerici, di diagrammi relativi a parametri chimico-fisici, di mascherine da disegno e di calcolatrici tascabili non programmabili.

Non è consentita la consultazione di libri di testo.

È consentito l'uso del dizionario di italiano.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.