

*Ministero dell'istruzione e del merito***A031 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE**

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

(Testo valevole anche per l'indirizzo quadriennale IT30)

Disciplina: TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

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

PRIMA PARTE

Da una miscela liquida si vuole recuperare il componente più volatile per stripping con vapore d'acqua.

La miscela liquida è del tutto immiscibile con l'acqua ed ha una densità inferiore a quella dell'acqua.

La miscela da trattare deve essere preriscaldata ad una temperatura atta ad evitare la condensazione del vapore acqueo di processo. Si opera con una colonna che lavora a pressione di esercizio leggermente superiore a quella atmosferica. I vapori di testa sono totalmente condensabili con acqua di raffreddamento. Il componente volatile recuperato, prima di essere inviato ad altre lavorazioni, deve essere raffreddato.

I fluidi di servizio disponibili sono vapore di rete a bassa pressione ed acqua industriale di raffreddamento.

Il candidato disegni lo schema del processo descritto, completo delle apparecchiature accessorie (pompe, valvole, serbatoi, ecc.), degli eventuali recuperi di calore ritenuti opportuni e delle regolazioni automatiche principali seguendo, per quanto possibile, la normativa UNICHIM.

SECONDA PARTE**Quesito 1**

Una miscela di due composti organici, uno dei quali può essere considerato non volatile, deve essere sottoposta a stripping in controcorrente con vapor d'acqua surriscaldato, al fine di recuperare il componente volatile. Entrambi i composti non sono miscibili con l'acqua allo stato liquido e, nelle condizioni operative adottate, il vapore non condensa in colonna.

Determinare graficamente il numero teorico di stadi di equilibrio per effettuare lo stripping e la composizione dei vapori uscenti dalla colonna sapendo che:

- $X_i = 0,3$ (moli di componente volatile in fase liquida/ moli di componente non volatile in fase liquida) in ingresso;
- $X_u = 0,04$ (moli di componente volatile in fase liquida/ moli di componente non volatile in fase liquida) in uscita;



Ministero dell'istruzione e del merito

A031 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE

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

(Testo valevole anche per l'indirizzo quadriennale IT30)

Disciplina: TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

- l'equilibrio di ripartizione liquido-vapore, nell'intervallo di concentrazione considerato, è dato dall'equazione $Y = 0,25 X$, dove X indica il rapporto in moli tra il componente volatile e quello non volatile in fase liquida e Y il rapporto in moli tra il prodotto volatile in fase vapore ed il vapore d'acqua;
- nella colonna di stripping si usa un rapporto tra la miscela alimentata e la portata di vapore $(F/V)_{op}$ che vale il 70% del rapporto massimo teorico $(F/V)_{max}$.

Quesito 2

L'equazione di Antoine è un'equazione semi empirica che esprime la tensione di vapore di una determinata sostanza, secondo la relazione:

$$\ln P = A - \frac{B}{T + C}$$

in cui:

- $\ln P$ è il logaritmo naturale della tensione di vapore (kPa);
- T , la temperatura in Kelvin;
- A , B , C sono coefficienti numerici specifici di una determinata sostanza.

Dato il seguente prospetto:

SOSTANZA	A	B	C
n-Esano	14,0568	2852,42	-42,7089
n-Ottano	14,2368	3304,16	-55,2278

Si determini a quale pressione si deve portare una miscela liquida costituita da n-esano e n-ottano con una frazione molare di n-esano $x = 0,4$ per avere una temperatura di ebollizione di $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Quesito 3

Tra i processi biotecnologici per lo smaltimento di sostanze dannose per l'ambiente e per la produzione di biocombustibili, hanno avuto notevole importanza nella depurazione delle acque reflue il trattamento a fanghi attivi e la digestione anaerobica.

Il candidato descriva a scelta uno dei due processi indicando le finalità di tale trattamento, i principali parametri operativi, le operazioni costitutive del processo, gli eventuali problemi collegati allo smaltimento di sottoprodotti e quelli relativi alla salvaguardia dell'ambiente e della salute degli addetti agli impianti di depurazione.

A031 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE



Ministero dell'istruzione e del merito

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

(Testo valevole anche per l'indirizzo quadriennale IT30)

Disciplina: TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

Quesito 4

Una parte consistente della produzione petrolifera viene destinata alla petrolchimica, ovvero la produzione di *molecole di base*. Queste vengono convertite in altre in seguito utilizzate in svariate produzioni industriali tra cui quelle di adesivi, colori e vernici, gomma ed elastomeri, prodotti farmaceutici, fibre sintetiche e fertilizzanti. Il candidato, a sua scelta, illustri uno dei processi produttivi di tali *molecole di base* studiati nel proprio corso di studi.

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 scientifiche o grafiche purché non siano dotate della capacità di elaborazione simbolica algebrica e non abbiano la disponibilità di connessione a Internet.

È consentito l'uso del dizionario della lingua italiana.

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 consegna della traccia.