



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

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

Tema di: TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI e
CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE

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

PRIMA PARTE

Da un processo si ottiene un prodotto grezzo costituito da liquidi organici altobollenti. Per purificare il prodotto d'interesse dai sottoprodotti pesanti, si distilla il grezzo in continuo sotto vuoto in una colonna a piatti.

Nelle condizioni di lavoro, i vapori di testa sono condensabili totalmente con acqua di raffreddamento. Il distillato e il prodotto di coda sono avviati ad ulteriori lavorazioni. Come fluidi di servizio, sono disponibili acqua industriale di raffreddamento e vapore di rete.

Il candidato disegni lo schema di processo dell'operazione proposta, completo delle apparecchiature accessorie (pompe, valvole, serbatoi, ecc.) e delle regolazioni automatiche principali, prevedendo gli eventuali recuperi termici ritenuti necessari e seguendo per quanto possibile le norme UNICHIM.

Il candidato, inoltre, sapendo che il prodotto d'interesse è un composto alifatico ossigenato, individui la tecnica analitica adeguata a determinarlo, sia nell'alimentazione sia nel distillato. Di tale tecnica descriva il principio teorico e l'applicazione al prodotto in oggetto.

SECONDA PARTE

1. Il prodotto grezzo, di cui alla prima parte, arriva alla distillazione con una portata di 1,8 kg/s. La frazione in massa del prodotto volatile nell'alimentazione è del 64%, nel distillato è del 98% e nel prodotto di coda è dell'8%. Nelle condizioni di esercizio, i vapori di testa condensano a 130 °C con un calore latente di 350 kJ/kg. Si opera con un rapporto di riflusso di 2,5. Come fluido di raffreddamento per il condensatore di testa è disponibile acqua con una temperatura di 27 °C ed una portata di 12,4 kg/s; il calore specifico dell'acqua è 4,18 kJ/(kg·°C). Il coefficiente globale di scambio termico del condensatore di testa vale 2,2 kW/(m²·°C).

Si calcolino le portate del distillato e del prodotto di coda, la portata dell'acqua di raffreddamento e la superficie di scambio del condensatore di testa

2. Sono molti i campi in cui i processi biotecnologici trovano una valida applicazione. Il candidato analizzi un processo biotecnologico, affrontato nel proprio corso di studi, individuando le materie prime e le relative caratteristiche, descrivendo il biochimismo del processo e le varie fasi di lavorazione riassumendole anche in uno schema a blocchi.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

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

Tema di: TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI e
CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE

3. Per determinare il contenuto di un metallo in una lega si utilizza l'assorbimento atomico di fiamma (AAF). Allo scopo si prepara una soluzione trattando opportunamente 0,4893 g di lega. Tale soluzione si porta a volume in un matraccio da 250 mL.

Sapendo che il campione contiene circa il 90% dell'analita e che l'intervallo di linearità ricade tra 1 e 5 ppm, si eseguano i calcoli necessari per preparare le opportune soluzioni standard diluite, ognuna del volume di 50 mL, utilizzando una soluzione standard di 1000 ppm. Determinare inoltre quale potrebbe essere una diluizione adeguata della soluzione del campione per effettuare l'analisi.

4. Due meccanismi di separazione cromatografica sono l'adsorbimento e la ripartizione. Descrivere brevemente i principi su cui si basano, i sistemi analitici in cui sono prevalenti e quali sono le differenze. Indicare inoltre quali altri meccanismi chimico-fisici possono essere sfruttati per le separazioni cromatografiche, descrivendo brevemente i principi su cui si basano.

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 e/o grafiche purché non siano dotate di capacità di calcolo simbolico (O.M. n. 205 Art. 17 comma 9).

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 trascorsi 3 ore dalla dettatura del tema.