

*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 è tenuto a svolgere la prima parte e due quesiti a sua scelta della seconda parte.*

**PRIMA PARTE**

In un processo industriale si produce una corrente gassosa contenente gas acidi che si devono separare per poter inviare la residua corrente gassosa ai trattamenti di scarico. Tale corrente, adeguatamente condizionata in temperatura e pressione, viene depurata per assorbimento in colonna con un opportuno solvente selettivo. Il gas depurato va allo scarico in torcia. Il solvente esausto va alla rigenerazione per il riciclo.

Il candidato tracci lo schema di processo limitatamente all'operazione di assorbimento e condizionamento del gas da depurare, completo delle apparecchiature accessorie (pompe, valvole, serbatoi, ecc.) e delle regolazioni automatiche principali rispettando, per quanto possibile, la normativa UNICHIM.

Inoltre, sapendo che il solvente selettivo è costituito da una soluzione acquosa di alcanolammine (per esempio:  $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ ,  $\text{NH}(\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH})_2$ ,  $\text{CH}_3\text{-N}(\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH})_2$ ), il candidato individui e descriva una tecnica analitica adeguata ad analizzare tale solvente anche ipotizzando un'applicazione specifica e la relativa procedura applicativa.

**SECONDA PARTE**

1. In una colonna d'assorbimento si tratta una miscela gassosa in cui il rapporto in moli tra la componente assorbibile e quella inerte è  $Y_{in} = 0,004$ . Si vuole ridurre tale rapporto nei gas in uscita a  $Y_{us} = 0,0002$ . Il solvente utilizzato si può considerare che entri in colonna praticamente privo del gas assorbibile, per cui si può porre  $X_{in} = 0$ . Si vuole avere nel solvente in uscita una concentrazione in rapporto in moli del gas assorbibile pari a  $X_{us} = 0,0012$ . La relazione d'equilibrio è data dall'equazione  $Y = 2,36X$ .

Nelle condizioni in cui si opera si possono considerare trascurabili sia la volatilità del solvente sia la solubilità del gas inerte nel solvente. In tale ipotesi, si calcoli il numero degli stadi ideali e il richiesto rapporto in moli tra solvente e gas assorbibile per raggiungere i risultati previsti.

2. L'assorbimento di gas acidi è un'operazione comune a molti processi industriali. Il candidato descriva compiutamente un processo industriale in cui tale tipologia d'assorbimento rivesta particolare importanza.

*Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca*

3. Selettività e risoluzione sono due parametri fondamentali dell'analisi cromatografica. Il candidato, ipotizzando a sua libera scelta le opportune caratteristiche di due picchi cromatografici, ricavi i valori dei due parametri per i picchi ipotizzati e ne discuta brevemente del loro significato.
4. La spettrofotometria di assorbimento atomico in fiamma è ampiamente utilizzata per l'analisi dei metalli in matrici diverse. Il D.lgs 152/2006 (TU ambientale) fissa una concentrazione di cadmio per lo scarico in acque superficiali pari a 0,02 mg/L. La concentrazione di cadmio in un campione di acqua viene determinato mediante spettrofotometria di assorbimento atomico in fiamma, lunghezza d'onda di lavoro 228,8 nm, intervallo di linearità di risposta 0,02-2 mg/L. Riportare lo schema a blocchi dello strumento descrivendo brevemente i diversi componenti e indicare come si procede per preparare una serie di standard per costruire una retta di taratura a partire da una soluzione standard di 1000 mg/l in cadmio.

---

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.

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.