

PROGRAMMA

MATERIA: Tecnologie Chimiche Industriali

(ore settimanali: 5)

CLASSE: 4Ac

ANNO SCOLASTICO: 2019/2020

DOCENTE: Gabriele Giampaolo

I.T.P.: Rocco Motta

Libro di testo: Tecnologie Chimiche Industriali Volume II S. Natoli, M. Calatozzolo, P. Merendino Casa Editrice Edisco Milano Fondamenti di chimica fisica S. Paschetto L. Patrone Casa Editrice Zanichelli
--

Argomenti svolti fino al 4 marzo 2020 (DIDATTICA IN PRESENZA)

Termodinamica: Concetto di sistema isolato, chiuso, aperto. Principio zero della termodinamica. Esperienza di Joule (trasformazione di lavoro in calore). Calore specifico a volume costante e a pressione costante. Relazione di Mayer. Convenzione dei segni. Calcolo del rapporto C_p/C_v per molecole mono, bi e triatomiche. Trasformazioni finite e cicliche. Energia interna. Primo principio della termodinamica. Legge di conservazione dell'energia. Processi reversibili e irreversibili. Trasformazioni fondamentali dei gas perfetti tramite il 1° principio della termodinamica. Secondo principio della termodinamica. Macchine termiche (motrici e frigorifere). Ciclo di Carnot diretto. Teorema di Carnot. Ciclo frigorifero. Uguaglianza di Clausius e concetto di Entropia. Disuguaglianza di Clausius. Calcolo dell'Entropia in trasformazioni (isoterme, isobare, isocore con e senza passaggi di stato). Significato dell'Entropia (in particolari processi irreversibili). Terzo principio della termodinamica. Entropia molare standard.

Termochimica: Legge di Hess. Stato standard. Energia di legame. La funzione di Gibbs. L'equazione di Gibbs-Helmholtz. Relazione tra Energia, Entalpia ed Entropia in una reazione. Energia Libera molare standard di formazione. Equazione di Van't Hoff. Cenni sull'equazione di Clausius-Clapeyron

Richiami preliminari: sui concetti di impianto chimico, di operazione fondamentale; Modo di impostare lo studio di un impianto chimico e, in particolare, di un'operazione fondamentale. Schema a blocchi; Bilanci ponderali; Impostazione del sistema di equazioni dei bilanci ponderali parziali e globale.

Lo scambio termico: Equazioni di bilancio ed equazioni di trasferimento; Bilanci di energia; Il calore specifico; Il contenuto termico; Generalità sul trasferimento di calore.

La conduzione: L'equazione di Fourier per pareti piane; L'equazione di Fourier per superfici piane composte e superfici cilindriche.

La convezione: Convezione naturale e forzata; Equazione di Newton.

L'irraggiamento: Trasmissione del calore per irraggiamento; Emissione ed assorbimento di radiazioni; Legge di Stefan-Boltzmann; La trasmissione netta di energia radiante; Legge di Kirchhoff; Applicazione delle equazioni di bilancio e di trasferimento. Esercitazioni.

Gli scambiatori a doppio tubo; Scambio in equicorrente ed in controcorrente; L'equazione di trasferimento globale e la temperatura media logaritmica; I fattori di sporcamento.

Gli scambiatori a fascio tubiero; Altri tipi di scambiatori; I condensatori; Il vapore e il trasferimento di energia termica. Isolamento termico. Il controllo della temperatura negli scambiatori. Esercitazioni.

Argomenti svolti dal 5 marzo 2020 (DIDATTICA A DISTANZA)

Evaporazione: Il concetto di operazione unitaria; Aspetti generali della concentrazione; Cenni sui tipi di evaporatori (evaporatori a tubi orizzontali, evaporatori a tubi corti verticali, evaporatori a tubi verticali lunghi, evaporatori a circolazione forzata, altri tipi di evaporatori); Le apparecchiature ausiliarie (scaricatori di condensa e di incondensabili); Il condensatore barometrico ed il grado di vuoto. La temperatura di ebollizione delle soluzioni; La tensione di vapore per liquidi puri; Equazione di Clausius-Clapeyron; Il dimensionamento degli evaporatori; Bilanci di energia per gli evaporatori; Bilancio termico al condensatore; Evaporatori a multiplo effetto (equicorrente e controcorrente); Bilanci e dimensionamento degli evaporatori a multiplo effetto; Le equazioni di bilanci negli impianti in controcorrente; La progettazione degli impianti a multiplo effetto; gli schemi di controllo negli impianti di evaporazione. Esercitazioni.

Cristallizzazione: La solubilità e la temperatura; Tecniche di cristallizzazione; La formazione e la crescita dei cristalli; Resa di cristallizzazione; Cenni: Apparecchiature utilizzate per la cristallizzazione; Esercitazioni.

Umidificazione ed essiccamento: Igrometria; Umidità assoluta e relativa; Volumi specifici dell'aria; Calore specifico ed entalpia; Temperature caratteristiche (T. di rugiada, T. di bulbo umido, T. di bulbo secco; T. di saturazione adiabatica); Il diagramma igrometrico; Tecniche per variare l'umidità dell'aria; L'essiccamento: Aspetti generali; Curva di essiccamento; Bilanci di materia e di energia nell'essiccamento; Cenni delle apparecchiature usate nell' essiccamento: Essiccatori ad armadio; Essiccatori a turbina; Essiccatori rotativi; Essiccatori a letto fluido; Essiccatori a polverizzazione; Essiccatori a cilindri; La liofilizzazione.

La regolazione nei processi chimici: Cenni: Generalità sulla regolazione automatica; Definizioni principali (variabili ed errori); I controllori ed il controllo ON-OFF; L'elemento finale di controllo; Gli elementi di misura (termini di uso corrente); I simboli.

Castellana Grotte, 21/06/2020

I docenti
Giuseppe G. G. G.
I MM
Gli alunni
Adelmo...
...