

ITET BENEDETTI CLASSE 4CHIM

## PROGRAMMA SVOLTO DI TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI

Prof.ssa Arrighi Mariacristina

Prof. Lazzari Paolo

### PROGRAMMA DI DISCIPLINA

#### **Termodinamica**

Concetti fondamentali: sistema, ambiente, calore, temperatura, lavoro, energia. Principio 0 della termodinamica, variabili di stato e funzioni di stato.

Trasformazioni reversibili e non reversibili. Equilibrio termico ed equilibrio termodinamico.

Energia interna. Primo principio della termodinamica

Capacità termica a pressione e a volume costante e calore specifico.

Trasformazioni isocore, isobare ed adiabatiche. Calori specifici molari

#### **Bilancio di materia ed energia**

Equazione fondamentale di bilancio e applicazione a sistemi stazionari e transitori. Bilancio con e senza reazione chimica. Rapporto di ricircolo.

#### **Scambio termico**

Meccanismi di trasferimento del calore

Trasferimento di calore per conduzione attraverso pareti semplici e stratificate; trasferimento di calore per convezione; scambio termico per irraggiamento.

Coefficiente globale di scambio.

#### **Apparecchiature per lo scambio termico**

Scambiatori doppio tubo e fascio tubiero; condensatori e reboiler. Profili termici. Dimensionamento di massima. Sistemi di controllo.

#### **Evaporatori multiplo effetto**

Evaporatore a singolo effetto. Batterie di evaporatori in equicorrente e controcorrente. Bilanci di materia ed energia. Condensatori barometrici. Equazione di Bernoulli applicata al condensatore barometrico: altezza di sicurezza della canna barometrica.

Sistema di controllo in retroazione di un evaporatore singolo effetto; controllo in impianto multiplo effetto

### PROGRAMMA PCTO

#### **Applicazioni analisi gravimetrica**

Analisi gravimetrica resina per resistenza ad umido; calcolo ed espressione dei risultati, verifica e considerazioni sulle procedure analitiche di controllo gravimetrico.

Introduzione alle prove di consistenza degli impasti cartari; determinazione della consistenza per via gravimetrica: procedure e metodiche. Sistematizzazione e discussione dei risultati ottenuti

#### **Trattamento acque**

Analisi acqua rete idrica, comparazione con acque minerali.

Funzionamento e cenni sul rendimento del demineralizzatore di laboratorio

Test di durezza dell'acqua, principi e metodi. Determinazione della durezza totale con kit e tramite titolazione complessometrica.

Dimostrazione di coagulazione - flocculazione nel trattamento effluente di cartiera.

Introduzione al trattamento delle acque reflue, separazione solido - liquido.

Esercitazione in laboratorio: dissoluzione polimeri per chiarificazione, azioni / interazioni tra peso molecolare e carica (cationica - anionica).

Cenni sulla chiarificazione delle acque.

Tutela delle acque: limiti di legge ed approccio sistematico alla simulazione di trattamento acque reflue dell'industria cartaria.

Introduzione al concetto di controllo del parametro della torbidità delle acque, cenni sul principio di funzionamento del turbidimetro.

Esercitazione pratica misure torbidità su reflui di cartiera,

Determinazione del rendimento processo di chiarificazione.

Esercitazione sulla determinazione della densità di prodotti liquidi, con metodo sperimentale e tramite l'utilizzo di tabelle.

Dosaggio prodotti per la depurazione acque industriali, unità di misura e calcoli relativi.

Test di laboratorio sull'efficacia di un trattamento: calcolo dosaggi coagulanti, verifica della resa.

Caratterizzazione campione acqua di cartiera da depurare.

Parametri di conformità prodotti di utilizzo cartario.

Introduzione alla chimica colloidale. Principi di separazione solido/liquido. Legge di Stokes.

Frazionamento campioni acqua di cartiera per dimensione di particelle.

Analisi sulle frazioni presenti nei vari tipi di fibre (vergini / riciclate).

Introduzione ai sistemi colloidali in cartiera, dimensioni e carica delle particelle.

Determinazione cariche colloidali in acque di cartiera.

#### **Educazione civica**

Tecnologie di ripristino ambientale: il caso Costa Concordia.

Porcari, 7/6/2022

I Professori

  
\_\_\_\_\_

Gli studenti

  
\_\_\_\_\_

  
\_\_\_\_\_

