

Programma del corso **Processi Chimici di Protezione Ambientale (4 CFU)**

Prof. Paolo Fornasiero

per informazioni stanza 523, 5° piano edificio C11 Dipartimento Scienze Chimiche

Tel 040 5583973 e-mail pforناسiero@units.it

- Inquinamento diretto ed indiretto.

Rischio legato alla manipolazione di sostanze chimiche.

Ottimizzazione dei reagenti e dei processi di sintesi. Scelta di reagenti a basso impatto ambientale, sostituzione di processi vecchi ed obsoleti con nuovi processi.

Reagenti alternativi. Efficienza e quantità. Valutazione dei metodi di progettazione di un reagente a basso impatto ambientale.

- Introduzione alla catalisi omogenea ed eterogenea.

Ruolo di un catalizzatore. Natura, progettazione e caratterizzazione di un catalizzatore. Differenze tra catalisi eterogenea ed omogenea. Recupero del catalizzatore. Effetto sulla cinetica di reazione e sulle condizioni operative (temperatura e pressione). Selettività e attività di un catalizzatore.

Fenomeni di disattivazione e rigenerazione.

- Esempi di miglioramento di processi industriali per ridurre l'impatto ambientale.

Utilizzo di biomasse.

Sostituzione dell'acido cianidrico nella sintesi di intermedi per la produzione di erbicidi.

Sintesi dell'acido adipico a partire da glucosio invece che da benzene.

Sostituzione del fosgene nelle sintesi degli isocianati.

Ed altri esempi.

- Inquinamento atmosferico, cause effetti possibili soluzioni.

1. Catalizzatori a tre vie per autoveicoli a benzina. Dipendenza delle emissioni dalle condizioni operative del motore (rapporto aria / combustibile). Formulazione delle benzine: eliminazione del piombotetraetile, contenuto di benzene e utilizzo di MTBE. Composizione chimica dei catalizzatori e loro costo. Meccanismi di conversione degli inquinanti. Efficacia e limiti. Legislazione attuale e futura. Fenomeni di disattivazione / rigenerazione. Futuri obiettivi della ricerca in questo settore. Dispersione di metalli nobili da marmitte catalitiche. Recupero dei metalli nobili dalle marmitte esauste.

2. Emissioni da motori diesel e a combustione magra. Rimozione degli ossidi di azoto in condizioni ossidanti. Eliminazione del particolato diesel: ottimizzazione della combustione, filtri statici e catalitici (ceramici e metallici). Problemi di rigenerazione e di prestazione dei filtri catalitici.

3. Emissioni di inquinanti da fonti stazionarie: riduzione degli ossidi di azoto con ammoniaca, ossidazione catalitica di idrocarburi e CO. Filtri per particolato. Processi DeSOx.

- L'idrogeno come combustibile alternativo per il futuro. Tecnologia di produzione dell'idrogeno. Steam reforming del metano. Problematiche connesse con l'enorme richiesta di idrogeno per processi di rimozione dello zolfo dal petrolio (processi HDS), per reazioni di idrogenazione, sintesi dell'ammoniaca ecc. Produzione di idrogeno per autotrazione. Celle a combustibile e problemi di purezza dell'idrogeno impiegato. Problemi di stoccaggio di idrogeno su un autoveicolo. Produzione di idrogeno a bordo dell'automobile a partire da etanolo da biomasse o da idrocarburi. Materiali in grado di immagazzinare idrogeno: idruri metallici e nanotubi di carbonio.