



Standard-Lerninhalte

Für die chemische Industrie

ANLAGEN- UND METALLTECHNIK

Blechbearbeitung

DE / EN

- Werkstoffkunde (DIN EN 10130)
- Manuelle Blechbearbeitung
- Maschinell unterstützte Blechbearbeitung (Nietzange, Hebelschere, Schwenkbiegemaschine, Rundmaschine, Sickenmaschine)

Isometrie

DE / EN

- Technische Kommunikation am Beispiel einer Anlage zu Fraktionierten Destillation mit den Grundlagen zu Fließbildern, Ablaufdiagrammen und isometrischer Darstellung

Maschinelles Zerspanen

DE

- Geschichte des Zerspanens
- Zerspanungsvorgang
- Spanende Werkzeuge
 - Drehmeißel
 - Fräser
 - Bohrer
- Flächen, Schneiden Schneidecken
- Freiwinkel, Spanwinkel, Keilwinkel
- Bewegungen beim Spanen
- Spannungsgeschwindigkeiten
- Vorschub
- Oberflächengüte
- Spanbildung
- Standzeit
- Kühlschmierstoffe
- Schneidstoffe

BETRIEBSANALYTIK

Dichtebestimmung

DE / EN

- Physikalische Grundlagen
- Überblick über die Bestimmungsverfahren
- Bestimmung durch Masse und Volumen
- Auftriebsmessungen
- Hydrostatische Waage

Chromatographie - Grundlagen

DE

- Einordnung der Chromatographie in der Analytik
- Beispiele für quantitative, qualitative und präparative Chromatographie
- 2-Phasensysteme und das Verhalten der Probenmoleküle
- Übersicht über chromatographische Verfahren
- Verteilungsgleichgewichte, Retentionszeiten und Peakformen
- Anwendungsbeispiele

Chromatographie - GPC-IR-Kopplung

DE

- Einführung in Kopplungstechniken
- Prinzip der Gelpermeationschromatographie und der IR-Spektroskopie
- Anwendungen der GPC-IR-Kopplung (unbekannte Substanzgemische, Identifizierung von Copolymeren, Reversible Blockierung reaktiver Intermediate)

Chromatographie – HPLC

DE / EN

- Grundlagen der Chromatographie allgemein
- Komponenten eines HPLC-Systems
- Parameter der HPLC (Trennung, Retentionszeiten, Trenngüte)
- Auswertung des Chromatogramms (Peak-Formen, Stoffmenge und Peakfläche, Berechnung der Peakfläche, Auflösung benachbarter Peaks)
- Trennsysteme (Arten und Auswahl der Trennsysteme, Einfluss der Eluenten, Programmierung der HPLC, Gradientenelution, Druck- und Temperaturprogrammierung)
- Einfluss der Probensubstanz
- Anwendungen der HPLC

Gaschromatographie

DE / EN

- Einordnung der GC in die Chromatographie
 - Prinzipien 2-Phasen-Systeme
 - Verteilungsprozesse in 2-Phasen-Systemen
 - Apparativer Aufbau
 - Trägergas
 - Injektorsysteme, Detektorsysteme
 - Säulentypen
 - Retentionszeiten, Peakformen und Entstehung eines Chromatogramms
 - Temperatursteuerung
 - Stoffmenge und Peakfläche
 - Qualitative und Quantitative Analyse
-

GPC
(Gelpermeationschromatographie)
DE

- Grundlagen der GPC
- Trennprozess
- Polymere und ihre Eigenschaften
- Stadien der Polymersationsreaktion
- Polymerisationsgrad (inkl. Berechnung)
- Trennung von Polymeren mit unterschiedlichen Polymerisationsgraden
- Apparativer Aufbau
- GPC als Werkzeug zur Bestimmung von Polymergemischen

Grundlagen der Spektroskopie
DE / EN

- Grundlagen der Spektroskopie allgemein
- Physikalische Grundlagen (elektromagnetische Wellen, Wechselwirkungen elektromagnetischer Strahlung, Energien elektromagnetischer Strahlung, Emission und Absorption)
- Arten der Spektroskopie und deren Eigenschaften
- Aufbau von Spektrometern (Beispiele: UV/Vis, IR und NMR)

IR-Spektroskopie
DE / EN

- Grundlagen der Spektroskopie allgemein
- Physikalische Grundlagen IR (elektromagnetische Wellen Molekülrotationen, Molekülschwingungen, Bandenformen)
- Apparativer Aufbau (Zweistrahl-Spektrometer, FT-IR)
- Probenpräparation
- Messtechniken
- Anwendungen

NIR-Spektroskopie
DE / EN

- Einordnung der NIR-Spektroskopie
 - Methodik Spektroskopie allgemein und NIR-Spektroskope
 - Physikalische Grundlagen
 - Apparativer Aufbau
 - Lichtwellenleiter
 - NIR-Messsonden
 - Methodvalidierung
 - Kalibrierung
 - Qualitative und Quantitative NIR-Spektroskopie
 - Multiplexing
-

NMR-Spektroskopie

DE

- Grundlage Spektroskopie allgemein, Methodenvergleich, NMR-Spektroskopie als Analysenmethode
- Physikalische Grundlagen (Kerndrehimpuls, Kerne im Magnetfeld, Kernmagnetische Energiezustände)
- Apparativer Aufbau (Kryomagnet, Messkopf)
- Praktische Anwendung (zugängliche Elemente, Continuous-Wave- und Impuls-Verfahren, Relaxation, Aufnahme von Spektren)
- Chemische Verschiebung und verschiedene Kopplungsarten
- Messverfahren (Breitband- und selektive Entkopplung, DEPT-Spektren, mehrdimensionale NMR)
- Strukturaufklärung, Quantitative NMR, Kinetik

Massenspektrometrie

DE / EN

- Massenspektrometrische Analyselonisierung
- Analysatoren
- Detektion
- Kopplungstechniken (Chromatographie-MS, MS-MS)
- Anwendungen

Probenahme

DE / EN

- Planung einer analytischen Untersuchung
- Qualitätssicherung
- Fehlerquellen
- Anforderungen und Rahmenbedingungen für die Probennahme
- Durchführung der Probennahme
- Proben Vor- und Aufbereitung
- Anreicherung
- Methodik der Analytik und Auswertung
- Validierungskonzepte
- Dokumentation der Analysenergebnisse

Refraktometrie

DE / EN

- Was ist Refraktometrie?
 - Vorteile und Anwendungen der Refraktometrie
 - Grundlagen (Lichtbrechung, Snellius'sches Gesetz, Totalreflexion)
 - Aufbau und Funktion eines Refraktometers
 - Durchführung der Messung (Beispiel Ethylenglycol)
-

Säure / Base – Indikatoren

DE / EN

- Verwendung von Indikatoren
- Funktionsweise von Säure-Base-Indikatoren
- Indikatoren und ihre Umschlagsbereiche

Titration

DE

- Grundbegriffe (Gehaltsgrößen, Säure/Base-Reaktion)
- Titrationsarten, Endpunkterkennung
- Auswertung

UV / Vis-Spektroskopie

DE

- Grundlagen der Spektroskopie allgemein
- Apparative Aspekte (Geräte und Küvetten, Detektoren)
- Methodik und Analytik
- andere Anwendungen
- Fehlerquellen

Validierung

DE / EN

- Planung und Vorbereitung einer analytischen Untersuchung
- Probenahme (Qualitätssicherung und Fehlerquellenanalyse)
- Analytische Bestimmung (Methodik und Auswertung)
- Definition von Validierungskomponenten, Sonderverfahren der Validierung, Validierungskonzepte
- Analysenergebnis und Dokumentation

BIOVERFAHRENSTECHNIK

Durchführung / Inprocess Control

DE / EN

- Übersicht über die IPC
- Sterile Probenahme
- Sterilkontrollen
- OD und pH-Kontrollen

Fermentationsanlagen

DE / EN

- Beispielhafte Darstellung einer Fermentationsanlage
- Fermentertypen, Strömungsarten, Rührprozesse und Rührertypen
- Aktoren
- Sensoren

Fermentationsaufarbeitung

DE / EN

- Vom Fermentierinhalt zum fertigen Produkt
- Ernten und Abtrennen
- Isolieren und Ausfällen
- Aufreinigen und Aufkonzentrieren
- Konfektionierung

Fermentationsvorbereitung

DE / EN

- Grundlagen der Fermentation
- GLP
- Mikroorganismen (Beispiel *Yarrowia lipolytica*)

ENERGIEN IN DER PRODUKTION

Elektrische Energie

DE

- Energieeinsatz in der Produktion
- Elektromotoren
- Hochtemperaturpyrolyse
- Technische Anwendungen der Elektrolyse
- Verfahren der Chloralkali-Elektrolyse
- Galvanische Elemente
- Brennstoffzellen

Grundlagen Energie

DE / EN

- Grundbegriffe: Energie, Energiequellen und Energieträger
 - Primärenergie: fossile, regenerative und atomare Energien
 - Energieformen und ihre Umwandlungen
 - Einheiten und Formeln
-

Grundlagen der Energieübertragung

DE

- Wärmeleitung durch flache Wände und durch Rohre
- Konvektion
- Wärmestrahlung
- Wärmedurchgang

Kondensieren

DE / EN

- Aggregatzustände
- Kondensieren
- Siede- und Taudiagramme
- Kondensationsapparate

Mechanische Energie

DE / EN

- Transportvorgänge in der Produktion
- Grundprinzip der Förderung
- Förderbedarf
- Leistungsbedarf
- Wirkungsgrad, Regelung und Reihen
- Parallelschaltung am Beispiel der Kreiselpumpe
- Druckluftanlagen und Druckluftnetze

Regenerative Energien

DE / EN

- Wasserkraftwerke
- Windkraftanlagen
- Solartechnik
- Solarthermische Kraftwerke
- Erdwärme

Thermische Kraftwerke

DE / EN

- Energieformen
- Umwandlung thermischer Energie in Wärme
- elektrische Energie und mechanische Energie im industriellen Maßstab
- unterschiedliche Kraftwerkstypen

Trocknen und Trocknungsapparate

DE

- Physikalische Grundlagen
 - Trocknungsarten
 - Konvektions-, Kontakt- und Gefriertrockner
-

Verdampfen

DE / EN

- Verdampfen in der Verfahrenstechnik
- Bauarten von Verdampfern: Blasen-, Rohrbündel-, Dünnschicht- und Mehrkörperverdampfer

Wärmetauscher

DE

- Wärmeübertragung in der Verfahrenstechnik: Verdampfen und Kondensieren;
- Siede- und Taudiagramme
- Wärmeübertragung und Strömungsführung in Wärmetauschern
- Bauarten von Wärmetauschern

KUNSTSTOFFTECHNIK

Extrusion

DE / EN

- Einführung in die Kunststoffverarbeitung
- Extrusion von Kunststoffen
- Extruder und Extruderbauarten
- Extruderschnecken und ihre Bauarten
- Aufbau einer Extrusionsanlage
- Granuliereinrichtungen

Polymere und Kunststoffe

DE / EN

- Grundlagen Polymere und Kunststoff
- Polymerisierungsverfahren (Block-, Fällungs- und Emulsionspolymerisation)
- Aufbau und Eigenschaften der Makromoleküle
- Organische Werkstoffe

Spritzgießen

DE / EN

- Einführung in die automatisierte Kunststoffverarbeitung
- Aufbau und Funktion einer Spritzeinheit
- Einzelteile der Spritzeinheit
- Aufbau und Funktion der Schließeinheit
- Werkzeuge und Angussystem
- Durchlauf von Spritzgießzyklus

MATHEMATIK

Analytik

DE / EN

- Praxis- und Anwendungsbezug der Mathematik
- Gauß'sche Normalverteilung und Peakformen
- Chromatographische Kenngrößen
- Peakflächen
- Lineare Regression

Bruchrechnen

DE / EN

- Geschichtliches
- Kürzen und Erweitern von Brüchen
- Addieren und Subtrahieren von Brüchen
- Multiplizieren und Dividieren

Dreisatz inkl. Prozentrechnung

DE / EN

- Dreisatz und Prozentrechnung in der Mathematik
- Einfacher Dreisatz
- Mehrfache Dreisätze
- Prozentrechnung

Formeln und Gleichungen

DE

- Gleichungen
- Addition und Subtraktion
- Multiplikation und Division (Produkt- und Quotientgleichungen)

Grundrechenarten

DE

- Schriftliche Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division
- Übungsaufgaben
- PacMath-Spiel

Molare Massen

DE / EN

- Avogadro-Konstante, Atomare und Molekulare Masse
- Molare Masse aus Summenformeln
- Umrechnen von Stoffmengen in Massen und umgekehrt

Potenzrechnung und Exponentialzahlen

DE

- Potenzrechnung
- Dezimalsystem
- Rechnen mit Potenzen (Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division mit Übungsaufgaben)
- Anwendungen in der Praxis (Konzentrationen in Lösungen, Stoffmengen und Mol-Begriff, Elektromagnetisches Spektrum)

Zahlensysteme

DE

- Geschichte der Zahlensysteme
- Dezimalsystem
- Dualsystem
- Bit und Bytes
- Hexadezimalsystem

MESSTECHNIK

Druckmesstechnik

DE / EN

- Grundlagen Druck
- Barometer
- Druckarten
- Druck in Flüssigkeiten
- Druckmesseinrichtungen
- Differenzdruckmessung

Füllstandmessung

DE

- Behältertypen
- Optische Messverfahren (Peilstab, Peilband, Schauglas)
- Hydraulische Messverfahren (Schwimmerabtastung und -schalter, Verdrängungskörper, Hydrostatischer Druck, Perlrrohr)
- Elektrische Messverfahren (Leitfähigkeit und Kapazität)
- Wägung

PRÄPARATIVE CHEMIE

Grundlagen der präparativen Chemie

DE / EN

- Energiebilanz chemischer Reaktionen (Aktivierungsenergie, endo- und exotherme Reaktion, Katalyse)
- Additionsreaktion
- Eliminierungsreaktion
- Substitutionsreaktion an nicht-aromatischen und aromatischen Verbindungen

- Kondensationsreaktionen
- Redoxreaktionen
- Umlagerungsreaktionen
- Disproportionierungsreaktionen Sandmeyer-Reaktionen

ROHRSYSTEMTECHNIK

Armaturen

DE / EN

- Aufgaben von Armaturen (Aufgaben und Anforderungen)
- Dichtheit
- Details (Ventile, Schieber, Klappen, etc.)
- Störungen

Dichtungen

DE / EN

- Einführung
- Statische Dichtungen (Flachdichtungen, Profildichtungen, Schweißringdichtungen),
- Dichtungen mit Flanschverbindungen
- Dynamische Dichtungen (Stopfbuchsichtung, einfachwirkende und doppeltwirkende Dichtungen)

Flüssigkeitsringpumpe

DE / EN

- Einführung (Verdrängermaschinen, Funktionsprinzip, besondere Eigenschaften)
- Betreiben (Arbeitsweise, Simulation, Betriebsformen)
- Störungen (Übersicht, Kavitation)

Gleitringdichtung

DE

- Statische & dynamische Dichtungen
- einfachwirkende und doppeltwirkende (back-to-back, Tandem) Gleitringdichtung
- Vor- und Nachteile
- Ein- und Ausbau

Kreiselpumpe

DE / EN

- Einführung (Wirkungsweise, Förderprinzip, Phasen)
- Betreiben (Vorschriften, Entlüften, In- und Außerbetriebnahme, Fehler)
- Dichtungen (Dichtungswerkstoffe und -typen, Sperrsysteme)

Kolbenpumpe

DE

- Einführung (Aufbau, Förderprinzip, Vor- und Nachteile)
- Betreiben
- Dichtungen
- Störungen (Übersicht, Pulsation, Kavitation)

Rohrleitungen

DE / EN

- Grundlagen (Werkstoffe, Temperatur, Rohrnetzkenlinie, etc.)
- Rohrverbindungen (lösbare, nicht lösbare)
- Flanschverbindungen
- Rohrsysteme
- Symbole zur Kennzeichnung

Seitenkanalradpumpe

DE / EN

- Förderung (Verdrängung, Strömung, Impuls)
- Pumpengehäuse
- In- und Außerbetriebnahme
- Störung
- Dichtungen

Sicherheitsarmaturen

DE

- Einführung
- Bauarten und Hinweise zu Sicherheitsventilen
- Berstsicherungen
- Kondensatableiter
- Rückflussverhinderer
- Be- und Entlüftungsventile
- Explosionssicherungen

Slideshows: Einbau und Ausbau von Gleitringdichtungen

DE / EN

- Ein und Ausbau von Gleitringdichtungen in einzelnen Schritten

Slideshows: Einbau und Ausbau von Pumpenwellen

DE / EN

- Ein und Ausbau von Pumpenwellen in einzelnen Schritten

Slideshows: Einbau und Ausbau von Stopfbuchsdichtungen

DE / EN

- Ein und Ausbau von Stopfbuchsdichtungen in einzelnen Schritten

Steckbrief: Kolbenmembranpumpe Betrieb (Einseiter)

DE

- Beschreibung einer Kavitation bei einer Kolbenmembranpumpe

Steckbrief: Kolbenmembranpumpe Kavitation (Einseiter)

DE

- Darstellung der Membranüberwachung und des Membranwechsels bei einer Kolbenmembranpumpe

Stopfbuchsdichtungen

DE / EN

- Statische & dynamische Dichtungen
- Vor- und Nachteile
- Ein- und Ausbau einer Stopfbuchsdichtung
- Justieren der Leckage

Werkstoffe

DE / EN

- Grundlagen der Werkstoffe (Plastizität und Elastizität, Zugfestigkeit, Härte)
 - Werkstoffzerstörung (Korrosionsarten)
 - Korrosionsschutzarten
-

Werkstofflexikon

DE / EN

- Metalle (Eisen, Stahl)
- Nichtmetalle (organische und anorganische Werkstoffe)
- Verbundwerkstoffe

SYNTHESEPLANUNG

Chemisches Gleichgewicht

DE

- Reversible Reaktionen
- Massenwirkungsgesetz
- Le-Chateliersches Prinzip
- Ammoniaksynthese nach Aber-Bosch: Einfluss von Temperatur, Druck und Konzentration

Elektrochemie

DE

- Oxidation und Reduktion
- Halbzellen
- Daniell-Element
- Elektrochemische Spannungsreihe
- Aufbau und Funktionsweise einer Brennstoffzelle
- Technische Anwendung der Elektrolyse
- Verfahren zur Chloralkali-Elektrolyse

Energetik

DE

- Grundlagen und Merkmale chemischer Reaktionen
- Energetik
- Standardbedingungen
- Standardbildungsenthalpien
- Berechnung der Energien für ein exothermes und ein endothermes System

Grundlagen der Chemie

DE / EN

- Stoffe und Stoffklassen
 - Physikalische und chemische Prozesse
 - Atommodelle nach Thomson, Rutherford, Bohr und das Orbital-Modell
 - Elemente, Reihenfolge und Anordnung im PSE
 - Chemische Bindungen und ihre Eigenschaften
 - Lewis-Schreibweise
 - VB- und MO-Modell
 - Polarität der Bindung
-

Kinetik

DE

- Reaktionsgeschwindigkeit
- Bestimmungsgrößen der Reaktionsgeschwindigkeit (RGT-Regel)
- Katalyse

Polymersynthese

DE / EN

- Grundlagen zu Polymeren
- kationische, anionische und radikalische Polymerisation
- Polykondensation
- Polyaddition
- Block-, Fällungs- und Emulsionspolymerisation

Periodensystem der Elemente

DE

- Vom Urknall zu den Elementen
- Periodensystem der Elemente Polarität und Bindung

Reaktivität

DE / EN

- Funktionelle Gruppen
- Klassifizierung organischer Reaktionen
- radikalische, nukleophile oder elektrophile Reagenzien
- Reaktionstypen der Organischen Chemie mit Beispielen:
 - Additionsreaktionen (elektrophil, nukleophil und radikalisch)
 - Eliminierungsreaktionen (alpha-, beta- und gamma-Eliminierung)
 - Substitutionsreaktionen (elektrophil, nukleophil und radikalisch)
 - weitere Reaktionen (Umlagerung, Oxidation, Reduktion, Säure/Base-Reaktionen und Polymerisation)
- Substrat-Reaktion-Produkt-Schema mit Beispielen
- Substrat-Produkt-Schema der funktionellen Gruppen

THERMODYNAMIK

Anwendung mathematischer Verfahren in der

- Thermodynamik Integralrechnung (Kreisprozesse, Carnot-Prozess, Sterling-Prozess)
 - Kreisprozesse
-

Thermodynamik

DE

- Carnot-Prozess
- Sterling-Prozess
- Differentialrechnung
- Isomerisierungsreaktion
- Graphisches Lösungsverfahren
- Abteilung des chemischen Potentials
- Lösung der Differentialgleichung

Grundbegriffe der Thermodynamik

DE

- Hauptsätze der Thermodynamik
- Verschiedene Zustandsfunktionen

Grundlagen der Mathematik für die Thermodynamik

DE

- Gleichungen mit mehreren Unbekannten (Additions-, Einsetzungs- und Gleichsetzungsverfahren)
- Logarithmen (Definition, Rechenregeln und Arten von Logarithmen)
- Ableitungen (Grundlegende Ableitungen, Summen-, Produkt-, Quotienten- und Kettenregeln, Stammfunktionen)
- Integralrechnung (Flächen unter Kurven, Näherungsweise Lösungen, Stammfunktionen, Hauptsatz der Integralrechnung)
- Differentialrechnung (Steigung einer Kurve, Sekanten und Tangentensteigungen, Ableitungsfunktionen)

Grundlagen physikalischer Chemie

DE

- Zustands- und Prozessgrößen
- Systeme
- Prozesse
- Energie
- Entropie
- Hauptsätze der Thermodynamik
- Zustandsfunktionen

VERFAHRENSTECHNIK

Destillation

DE / EN

- Physikalische Grundlagen
- Trennwirkung
- Destillationsverfahren

Extraktion

DE

- Aufbau und Funktion einer Kammerfilterpresse
- Gewinnung von Feststoffen durch eine Kammerfilterpresse
- Filtration von Flüssigkeiten in einer Kammerfilterpresse

Kammerfilterpresse

DE / EN

- Aufbau und Funktion einer Kammerfilterpresse
- Gewinnung von Feststoffen durch eine Kammerfilterpresse
- Filtration von Flüssigkeiten in einer Kammerfilterpresse

Mischen

DE

- Einführung in den verfahrenstechnischen Prozess des Mischens
- Mischprozesse
- Strömungsarten und Strömungsfelder
- Verfahrenstechnische Operationen
- Klassifizierung von Rührertypen
- Pneumatisches Rühren
- Trockenmischen
- Kneten
- Strömungsmischen

Mechanisches Trennen I

Fest-Fest-Trennung

DE

- Einführung Trennverfahren
- Sieben
- Sichten
- Klassieren und Absetzklassieren
- Flotieren
- Magnetische Trennung

Mechanisches Trennen II
Fest-Flüssig-Trennung

DE

- Sedimentieren
- Dekantieren
- Filtrieren
- Abscheidmechanismen
- Vakuumfiltration
- Druckfiltration
- Zentrifugieren und Bauarten von Zentrifugen
- Auspressen

Rektifikation

DE

- Physikalische Grundlagen
- Thermische Trennverfahren
- Destillationsverfahren
- Kolonneneinbauten
 - Glockenböden
 - Siebböden
 - Schlitzböden
 - Ventilböden
 - Füllkörperkolonnen
- Trennwandkolonne
- Rücklaufverhältnis

Zerkleinern

- Einführung in den verfahrenstechnischen Prozess des Zerkleinerns
- Zerkleinerungsarten
- Grobzerkleinerung (Brechen)
- Mittelzerkleinerung (Mahlen)
- Feinzerkleinerung (Fein- und Feinstmahlen)
- Maschinen zur Zerkleinerung

CREOS STANDARD-LERNINHALTE FÜR DIE CHEMISCHE INDUSTRIE

- ▶ Hohe Flexibilität durch unsere bedarfsorientierten Lizenzmodelle.
- ▶ Viele unserer Inhalte auch in anderen Sprachen verfügbar.
- ▶ Alle Lernmedien lassen sich auf Ihre betrieblichen Gegebenheiten individuell anpassen.
- ▶ Sie möchten die Inhalte ausprobieren? – Dann sprechen Sie uns an!

Kontakt

Telefon: 0521 / 30410 - 40
E-Mail: standard-content@creos.de
www.creos.de