

# Zagadnienia do ćwiczeń przemysłowych

## CUKROWNICTWO - ZAGADNIENIA

1. **Buraki cukrowe jako surowiec** (budowa, skład chemiczny, warunki uprawy); **cukier jako produkt** (właściwości, zastosowania).
2. **Etapy wyodrębniania sacharozy z buraków** (ogólny schemat ideowy wytwarzania cukru, realizacja podstawowych zasad technologicznych).
3. **Przygotowanie buraków do przerobu: transport do cukrowni, oczyszczanie, utylizacja ogonków i odłamków buraków** (przebieg poszczególnych operacji jednostkowych, urządzenia).
4. **Sporządzanie krajanki** (wymagania jakościowe krajanki, urządzenia).
5. **Otrzymywanie soku surowego** (fizykochemiczne podstawy dyfuzji, przebieg wystadzania krajanki w dyfuzorze, utylizacja wysłodków).
6. **Oczyszczanie soku surowego z niecukrów:**
  - a. Skład chemiczny i właściwości soku surowego.
  - b. Nawapnianie (defekacja) wstępne i główne (cel, chemizm procesu, urządzenia).
  - c. Węglanowanie (saturacja) soku nawapnionego (cel i chemizm procesu, sposób realizacji w cukrowni, urządzenia).
  - d. Filtracja soku na etapie węglanowania oraz innych miejscach ciągu technologicznego produkcji cukru (budowa i zasada działania filtrów workowych).
  - e. Efekt oczyszczania (skład soku rzadkiego).
7. **Zagęszczanie soku rzadkiego:**
  - a. Zasada zagęszczania (wyparka wielodziałowa).
  - b. Procesy fizykochemiczne zachodzące przy zagęszczaniu soku.
  - c. Budowa i zasada działania wyparki IV-działowej (powiązanie wyparki z innymi urządzeniami cukrowni).
  - d. Charakterystyka produktu (soku gęstego).
8. **Krystalizacja i wirowanie cukru** (przebieg krystalizacji- gotowanie cukrzycy I, II i III, gospodarka odciekami, schemat ideowy stacji krystalizacji).
9. **Suszenie, segregacja i magazynowanie gotowego produktu.**
10. **Gospodarka wodno-ściekowa w cukrowni.**
11. **Oddziaływanie cukrowni na środowisko.**

### Literatura:

1. S. Nikiel, *Cukrownictwo*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1996.
2. R.A. Ginnis (red.), *Cukrownictwo* WNT, Warszawa, 1976.
3. R. Bogoczek, E. Kociołek-Bajewejder, *Technologia chemiczna organiczna*, Wrocław, 1992.
4. B. Połać, *Biologiczne oczyszczanie ścieków cukrowniczych*, Warszawa, 1998.
5. A. Tomaszewska, *Gospodarka wodna w przemyśle cukrowniczym*, Warszawa, 1998.
6. P. Lewicki, *Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego*, Warszawa, 1999.

# **Zagadnienia do ćwiczeń przemysłowych**

## **OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW - ZAGADNIENIA**

### **1. Charakterystyka ścieków**

- A. Klasyfikacja i ogólna charakterystyka ścieków (bytowo-gospodarcze, przemysłowe, opadowe).
- B. Charakterystyka ilościowa ścieków (dobowa ilość ścieków, nierównomierność spływu ścieków).
- C. Charakterystyka jakościowa ścieków - klasyfikacja zanieczyszczeń w ściekach pod względem fizyko-chemicznym (fizyczne, chemiczne, biologiczne) i technologicznym (mechaniczne, biologicznie rozkładalne, biogenne), wskaźniki określające zanieczyszczenia (podstawowe, eutroficzne, nieorganiczne, niebezpieczne).
- D. Przykładowe ładunki zanieczyszczeń w różnych rodzajach ścieków.

### **2. Wpływ ścieków na środowisko (odbiorniki):**

- A. Eutrofizacja zbiorników wód powierzchniowych, zanieczyszczenie wód, degradacja gleb).
- B. Wymagania stawiane oczyszczonym ściekom oraz warunki jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód i do ziemi.

### **3. Ogólne zasady i metody oczyszczania ścieków i ich charakterystyka:**

- A. Oczyszczanie wstępne (mechaniczne)
  - a. usuwanie zanieczyszczeń na kratkach; budowa i zasada działania krat,
  - b. budowa i zasada działania piaskowników,
  - c. budowa i zasada działania osadników wstępnych
  - d. efektywność redukcji zanieczyszczeń po wstępnym oczyszczaniu.
- B. oczyszczanie biologiczne
  - a. procesy zachodzące pod wpływem mikroorganizmów (utlenianie, nityfikacja, denityfikacja);
  - b. klasyfikacja i ogólna charakterystyka metod oczyszczania biologicznego (naturalne i sztuczne; tlenowe i beztlenowe);
  - c. charakterystyka biologicznego usuwania zanieczyszczeń ścieków metodą osadu czynnego (przebieg procesu i urządzenia)
  - d. efektywność redukcji zanieczyszczeń po etapie biologicznego oczyszczania;
- C. usuwanie związków biogennych (biologiczne metody usuwania azotu i fosforu)
  - a. biologiczne metody usuwania fosforu i azotu (amonifikacja białek, nityfikacja, denityfikacja; defosfatacja), warunki wymagane dla przebiegu procesu,
  - b. chemiczne metody usuwania związków fosforu (chemizm, warunki prowadzenia)
  - c. przykłady rozwiązań (usytuowanie w/w procesów w cyklu oczyszczania ścieków)
  - d. efektywność redukcji zanieczyszczeń ścieków po usuwaniu związków biogennych.

### **4. Gospodarka osadami (odpadami) w oczyszczalni ścieków**

- A. Skład, właściwości i sposoby stabilizacji i higienizacji osadów osadów
- B. Biologiczna stabilizacja osadów - fermentacja metanowa
  - a. chemizm procesu (etapy, warunki, wydajność, efektywność mineralizacji)
  - b. przebieg procesu w WKF
  - c. wykorzystanie produktów (biogaz, osad przefermentowany)
- C. Chemiczna przeróbka odpadów z oczyszczalni ścieków za pomocą CaO lub Ca(OH)<sub>2</sub> (stabilizacja i higienizacja)

### **5. Rodzaje oczyszczalni ścieków.**

### **6. Przykład mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w Hajdowie.**

### **Zalecana literatura:**

1. K.I.K. Imhoff, *Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków*, Wyd. Arkady, Warszawa, 1982.
2. J. Łomotowski, A. Szpindor, *Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków*, Wyd. Arkady, 1999.
3. W. Błaszczak, M. Roman, H. Stamatello, *Kanalizacja t. II*, Wyd. Arkady, Warszawa, 1974.
4. J. Kepiński, *Technologia chemiczna nieorganiczna*, PWN, Warszawa, 1984.
5. Z. Dymaczewski, J. Oleszkiewicz, M. Sozański, *Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków*, Wyd. PZITS O/Poznań, 1997.
6. Kozak, Chmiel, Niećko, *Ochrona środowiska. Podręcznik do ćwiczeń terenowych*, Wyd. UMCS, 1999.
7. A. Anielak, *Chemiczne i fizyko-chemiczne oczyszczanie ścieków*, Politechnika Koszalińska, Koszalin, 1998.
8. L. Margel, *Uzdatnianie wody i oczyszczanie ścieków; urządzenia, procesy, metody*, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok, 2000.
9. Z. Heidrich, *Przydomowe oczyszczalnie ścieków*, COIB, Warszawa, 1998.

## Zagadnienia do ćwiczeń przemysłowych

### PRZEMYSŁ AZOTOWY - ZAGADNIENIA

1. **Otrzymywanie amoniaku**
  - 1.1. Otrzymywanie surowego gazu syntezowego (reforming parowy, półspalanie metanu)
  - 1.2. Korekcja składu gazu syntezowego
    - 1.2.1. Usuwanie CO: WTKCO i NTKCO, metanizacja, mycie miedziowe
    - 1.2.2. Usuwanie CO<sub>2</sub> : procesy absorpcji w ługu sodowym i w węglanie potasu
  - 1.3. Synteza amoniaku
    - 1.3.1. Katalizator syntezy amoniaku i jego działanie
    - 1.3.2. Warunki prowadzenia procesu
    - 1.3.3. Podstawowe trudności prowadzenia procesu - korozja wodorowa
    - 1.3.4. Schemat instalacji do syntezy amoniaku
2. **Otrzymywanie kwasu azotowego**
  - 2.1. **Utlenianie NH<sub>3</sub> do NO**
    - 2.1.1. Katalizator
    - 2.1.2. Warunki prowadzenia procesu
  - 2.2. **Utlenianie NO do NO<sub>2</sub> i absorpcja**
    - 2.2.1. Warunki prowadzenia procesu
  - 2.3. Schemat technologiczny produkcji kwasu azotowego
  - 2.4. Różne metody otrzymywania kwasu azotowego
3. **Nawozy sztuczne:**
  - 3.1. **Synteza mocznika**
    - 3.1.1. Surowce
    - 3.1.2. Podstawowe trudności prowadzenia procesu
    - 3.1.3. Schemat technologiczny
  - 3.2. **Synteza saletry amonowej**
    - 3.2.1. Surowce
    - 3.2.2. Podstawowe trudności prowadzenia procesu – warunki bezpieczeństwa
    - 3.2.3. Schemat technologiczny

#### Zalecana literatura

1. J. Molenda, *Technologia chemiczna*, Wyd. Szkolne i Pedagogiczne
2. J. Molenda, *Gaz syntezowy*, Wyd. Szkolne i Pedagogiczne
3. E. Bortel, H. Koneczny, *Zarys technologii chemicznej*, PWN

# Zagadnienia do ćwiczeń przemysłowych

## ZWIĄZKI WIĄŻĄCE - ZAGADNIENIA

1. **Zaprawy ceramiczne**
2. **Materiały wiążące**
3. **Wapno**
  - a. Surowce
  - b. Stopień czystości surowca - moduł hydrauliczny
  - c. Wypalanie wapna (wapno aktywne, wapno przepalone)
  - d. Zaprawa wapienna i jej twardnienie
  - e. Zastosowanie wapna
4. **Gips**
  - a. Surowce
  - b. Wypalanie
  - c. Twardnienie gipsu
  - d. Zastosowanie gipsu
5. **Cement**
  - a. Surowce
  - b. Rodzaje cementów
  - c. Moduły: hydrauliczny, krzemianowy, glinowy.
  - d. Alit, belit celit
  - e. Wiązanie cementu
6. **Produkcja cementu**
  - a. Metody otrzymywania cementu: sucha i mokra
    - Przygotowanie surowca w metodzie mokrej
    - Wydobycie i rozdrabnianie - łamacze
    - Szlamowanie i mielenie w młynach kulowych
    - Korekcja składu szlamu
    - Przygotowanie surowca w metodzie suchej
  - b. Wypalanie klinkieru (strefy przemian)
  - c. Przetwarzanie klinkieru w cement
  - d. Schemat technologiczny metody suchej i mokrej
7. **Wady i zalety metody suchej i mokrej**
8. **Wpływ cementowni na otaczające środowisko**

### Literatura:

1. E. Bortel, H. Koneczny, Zarys technologii chemicznej, PWN
2. W. Kurdowski, Chemia cementu, PWN
3. W. Kurdowski, Poradnik technologa przemysłu cementowego, Arkady, Warszawa, 1981
4. <http://www.polskicement.com.pl/?s=1/3/0>