

# Pokyny a tematické okruhy ke státním bakalářským závěrečným zkouškám oboru **VODÍKOVÉ A MEMBRÁNOVÉ TECHNOLOGIE**

Státní bakalářská zkouška se skládá ze dvou částí:

- 1) Obhajoba bakalářské práce
  - prezentace v rozsahu 5 – 10 minut připravená např. v MS PowerPointu
  - diskuze – dotazy členů komise, objasnění připomínek školitele BP
- 2) Ústní zkouška ze dvou povinných a jednoho povinně-volitelného státnicového předmětu
  1. Fyzikální chemie
  2. Chemické inženýrství
  - 3a. Základy energetických procesů a vodíkové technologie
  - 3b. Membránové materiály a procesy

## **1. Fyzikální chemie**

1. Stavové chování plynů, stavová rovnice ideálního plynu, reálný plyn
2. I. věta termodynamická, vnitřní energie, entalpie, teplo, práce
3. II. věta termodynamická, entropie a její výpočet
4. III. věta termodynamická, Gibbsova energie a její význam
5. Fázové rovnováhy, chemický potenciál, Clapeyronova rovnice
6. Gibbsův fázový zákon a rovnováhy ve vícesložkových systémech
7. Chemické rovnováhy, ovlivnění rovnovážného složení reakční směsi
8. Reakce v kapalně fázi, disociační rovnováhy, rozpustnost solí ve vodě
9. Úvod do elektrochemie, Faradayův zákon, galvanický článek
10. Základní pojmy chemické kinetiky, rychlost reakce

## **2. Chemické inženýrství**

1. Bilance hmotnosti a látkového množství
2. Bilance energie a enthalpie
3. Laminární a turbulentní tok, doprava tekutin potrubím
4. Filtrace a usazování, typy zařízení
5. Sdílení tepla vedením a prouděním, přestup a prostup tepla
6. Výměníky tepla a jejich základní typy
7. Přestup a prostup hmoty
8. Jednostupňová a vícestupňová kapalinová extrakce

9. Absorpce, typy absorbérů, rovnovážný stupeň
10. Chemické reaktory a jejich základní typy

### **3a. Základy energetických procesů a vodíkové technologie**

1. Surovinová základna výroby vodíku
2. Výroba vodíku ze zemního plynu
3. Výroba vodíku z kapalných a pevných paliv
4. Vodík jako vedlejší produkt chlor-alkalické technologie
5. Výroba vodíku elektrolýzou vody
6. Vodíková ekonomika – základní filozofie, klíčové procesy
7. Vodík jako palivo pro výrobu energie
8. Separční postupy čištění vodíku
9. Způsoby skladování vodíku, bezpečnostní aspekty transportu a skladování vodíku
10. Alternativní způsoby výroby vodíku (biovodík, fotolýza, vysokoteplotní procesy)

### **3b. Membránové materiály a procesy**

1. Rozdělení membránových procesů podle hnací síly, jejich stručná charakterizace
2. Rozdělení membrán podle struktury, materiálu apod., základní postupy jejich přípravy
3. Iontově selektivní materiály, rozdělení, způsob funkce a metody stanovení elektrochemických charakteristik
4. Základní typy membránových modulů, jejich konstrukční uspořádání, jejich výhody a nevýhody, nejčastější aplikace
5. Reverzní osmóza - charakterizace procesu, používané moduly a membrány, průmyslové uspořádání procesu, hlavní oblasti použití
6. Mikrofiltrace a ultrafiltrace - charakterizace procesu, používané moduly a membrány, průmyslové uspořádání procesu, hlavní oblasti použití
7. Elektromembránové separační procesy, princip funkce, nejvýznamnější procesy, způsoby intenzifikace a jejich omezení
8. Separace plynů - charakterizace procesu, používané moduly a membrány, průmyslové uspořádání procesu, hlavní oblasti použití
9. Membránové reaktory – typy membránových reaktorů, konstrukce a uspořádání, možnosti jejich využití
10. Elektromembránové procesy v konverzi energie, hlavní procesy a jejich rozdělení, principy funkce