

**Elektrokatalys för förnybar energiomvandling, 6.0 hp**

Electrocatalysis for renewable energy conversion, 6.0 credits

Forskarutbildningskurs

6FIFMC1

Institutionen för fysik, kemi och biologi

Gäller från: Första halvår 2027

**Fastställd av**

**Fastställandedatum**

**Diarienummer**

## Behörighetskrav

Grundläggande behörighet till kurser på forskarutbildningsnivå har den som har

- avlagt en examen på avancerad nivå,
- fullgjort kursfordringar om minst 240 högskolepoäng (hp), varav minst 60 hp på avancerad nivå, eller
- på något annat sätt förvärvat motsvarande kunskaper.

För denna kurs krävs dessutom grundläggande kunskaper inom modern fysik, kemi eller materialvetenskap.

## Särskild information

Kursen riktar sig till doktorander som är intresserade av elektrokemi, katalys, material för energiomvandling, hållbara energiteknologier eller närliggande områden.

Kursen ges på engelska. Undervisningen baseras på föreläsningar, litteraturseminarier, studentpresentationer, gruppdiskussioner och individuella skriftliga uppgifter. Kursen kan organiseras över cirka 8–10 veckor.

## Lärandemål

Efter avslutad kurs förväntas studenten kunna:

### *Kunskap och förståelse*

- Förklara grundläggande begrepp inom elektrokatalys.
- Beskriva elektrokatalysens roll i hållbara energiomvandlingsteknologier, såsom grön vätgasproduktion genom vattenspjälkning och CO<sub>2</sub>-reduktion.
- Identifiera centrala mekanismer och katalytiska utmaningar inom viktiga processer för förnybar energiomvandling, samt förstå vanliga strategier för att hantera dessa utmaningar, såsom design av elektrokatalysatorer och optimering av elektrolysörer.
- Beskriva hur elektrokemiska mätningar, produktanalys, in situ-/operando-karakterisering och teoretiska beräkningar kan användas för att studera elektrokatalytiska mekanismer.

### *Färdighet och förmåga*

- Analysera och tolka elektrokatalytiska data.
- Jämföra olika elektrokatalytiska system och bedöma deras fördelar, begränsningar och lämplighet för specifika energiomvandlingsreaktioner.
- Identifiera kunskapsluckor inom aktuell elektrokatalysforskning och formulera vetenskapligt relevanta forskningsfrågor.
- Kritiskt utvärdera vetenskaplig litteratur inom elektrokatalys med avseende på experimentell design, datatolkning, jämförelsemetoder, reproducerbarhet och praktisk relevans.
- Presentera och diskutera aktuella forskningsartiklar på ett tydligt, strukturerat och kritiskt sätt.
- Utforma ett kort forskningsförslag som behandlar en öppen utmaning inom elektrokatalys för hållbar energiomvandling.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

- Reflektera över skillnaden mellan grundläggande katalysatorstudier och praktisk implementering i elektrokemiska system.
- Utvärdera elektrokatalytiska system ur bredare perspektiv, inklusive hållbarhet, tillgång på resurser, skalbarhet, miljöpåverkan och långsiktig teknologisk relevans.
- Uppvisa ett kritiskt och ansvarsfullt förhållningssätt till vetenskapliga påståenden, reproducerbarhet och forskningsetik inom forskning om energimaterial.

## Kursinnehåll

- Kursen behandlar grundläggande och avancerade begrepp inom elektrokatalys för hållbar energiomvandling, såsom elektrokemisk termodynamik och kinetik, elektrod–elektrolytgränssnittet, adsorption och reaktionsintermediärer, masstransport, katalysatorrekonstruktion under driftsförhållanden med mera.
- Kursen introducerar även viktiga elektrokatalytiska reaktioner som är relevanta för hållbara energiteknologier, inklusive vätgasutvecklingsreaktionen, syrgasutvecklingsreaktionen och koldioxidreduktionsreaktionen.
- Kursen behandlar också principer för materialdesign inom elektrokatalys. Experimentella metoder för utvärdering av elektrokatalysatorer diskuteras. Kursen introducerar även användningen av in situ- och operando-karakteriseringstekniker för att studera katalysatorstruktur och reaktionsmekanismer under arbetsförhållanden.
- Kursen avslutas med aspekter på system- och hållbarhetsnivå, inklusive gasdiffusionselektroder, flödesceller, membran och gapet mellan laboriebaserade studier och praktiska hållbara energiteknologier.

## Undervisnings- och arbetsformer

Undervisnings- och arbetsformer i denna kurs är föreläsningar, litteraturseminarier, studentledda artikeldiskussioner, gruppdiskussioner och muntliga presentationer.

## Examination

Muntlig examination.

## Betygsskala

Tvågradig skala

## Kurslitteratur

En lista över rekommenderad kurslitteratur tillhandahålls av kursansvarig före kursstart.