

ECTS – Arkusz przedmiotu

Kod	Nazwa przedmiotu	Metody otrzymywania i magazynowania wodoru				
Prowadzący przedmiot	dr inż. Wojciech Zając						
Osoby prowadzące zajęcia							
Klasa przedmiotu	Specjalnościowy		Rodzaj przedmiotu		Obowiązkowy		
Wydział	Energetyki i Paliw						
Kierunek	Energetyka						
Rodzaj studiów	Stacjonarne		Stopień studiów		Studia II stopnia	Semestr	2
Rodzaje zajęć Liczba godzin	Suma	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Seminaria	Projekty	ECTS
	60	30	0	0	30	0	5
WWW							
Uwagi							
Cel przedmiotu - zdobyte umiejętności							
<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z tradycyjnymi i nowoczesnymi metodami otrzymywania i magazynowania wodoru ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań energetycznych. Studenci powinni poznać możliwości i ograniczenia związane z różnymi metodami otrzymywania i magazynowania wodoru. Podkreślane będą zwłaszcza nowe osiągnięcia i aktualne trendy w badaniach naukowych dotyczących obu omawianych zagadnień.</p>							
Streszczenie przedmiotu							
<p>Program przedmiotu „Metody otrzymywania i magazynowania wodoru” obejmuje zagadnienia dotyczące konwencjonalnych oraz nowatorskich metod otrzymywania i magazynowania wodoru ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań energetycznych. W toku wykładów omówione zostaną metody i technologie otrzymywania wodoru z surowców kopalnych, surowców odpadowych oraz wody. Studenci zostaną zapoznani z możliwościami wykorzystania energii odnawialnych, w szczególności energii słonecznej, do otrzymywania wodoru z wody. W części dotyczącej magazynowania wodoru omówione zostaną metody konwencjonalne magazynowania gazu w postaci sprężonej oraz ciekłej. Ponadto szczegółowo zostaną zaprezentowane możliwości magazynowania wodoru w postaci różnorodnych związków chemicznych oraz w formie zaadsorbowanej na powierzchni zeolitów oraz różnych form węgla.</p> <p>Program przedmiotu realizowany jest w ramach wykładu i seminarium, na którym studenci wygłaszają samodzielnie przygotowane referaty dotyczące aktualnych zagadnień badawczych związanych z tematami omawianymi na wykładach.</p> <p>The program of subject „Methods of hydrogen production and storage” covers conventional and innovative methods of hydrogen production and storage with particular consideration of energy applications. The lectures concern methods and technologies of hydrogen production from mineral materials, waste materials or water. Students will have an opportunity to become familiar with methods of utilising renewable energy sources in order to obtain hydrogen gas from water.</p> <p>In the part concerning hydrogen storage the lectures cover conventional ways of storage of compressed and liquid hydrogen. Additionally possibility of hydrogen storage within different chemical compounds or adsorbed on zeolites or carbon materials will be discussed.</p>							
Warunki uczestnictwa w przedmiocie	Zgodnie z regulaminem studiów						
Forma zaliczenia przedmiotu	Referat na zadany temat, egzamin						
Zasada wystawiania oceny końcowej	Średnia ważona: 0.3x ocena referatu + 0.7x ocena egzaminu						

Program wykładów

I. Otrzymywanie wodoru:

1. Właściwości fizyczne i chemiczne wodoru. Potencjalne źródła wodoru.
- 2, 3. Tradycyjne metody otrzymywania wodoru z surowców kopalnych: reforming parowy gazu ziemnego, zgazowanie węgla kopalnego, pozieme zgazowanie węgla, zgazowanie biomasy i surowców wtórnych, reforming metanolu, elektroliza wody
- 4, 5. Nowatorskie metody otrzymywania wodoru: fotoliza wody, cykle termochemiczne, mikrobiologiczne metody produkcji wodoru, wykorzystanie energii jądrowej.

II. Magazynowanie wodoru:

6. Wymagania stawiane zbiornikom na wodór.
7. Metody konwencjonalne magazynowania wodoru: zbiorniki na ciekły wodór, zbiorniki na wodór gazowy.
8. Wiązania chemiczne wodoru z innymi pierwiastkami.
- 9, 10. Nowatorskie metody magazynowania wodoru: wiązanie wodoru w stopach metali – roztwory stałe i wodorki metaliczne, wiązanie wodoru w związkach kompleksowych - wodorki kompleksowe.
- 11, 12. Wiązanie wodoru na powierzchni ciał stałych (adsorpcja) - zeolity, nanomateriały węglowe.
13. Porównanie metod magazynowania wodoru.
14. Wpływ wodoru na materiały. Kruchość wodorowa. Odwęglanie stali.
15. Bezpieczeństwo użytkowania wodoru.

Program pozostałych zajęć (seminaria)

Referaty przygotowane przez studentów na podstawie aktualnych publikacji naukowych na temat otrzymywania i magazynowania wodoru oraz krytyczna ich dyskusja.

Bibliografia

1. Solid-State Hydrogen Storage: Materials and Chemistry. Red. G. Walker. CRC Press 2008.
2. Nanomaterials for Solid State Hydrogen Storage. R.A. Varin, T. Czujko, Z.S. Wronski. Springer 2009.