

# **Elektrochemia Ciała Stałego**

## **wykład 15**

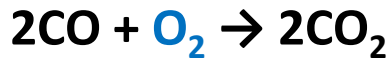
**Wykorzystanie procesów redoks –  
magazynowanie tlenu w tlenkach perowskitowych**

# Katalizator trójfunkcyjny

## 1) Redukcja tlenków azotu



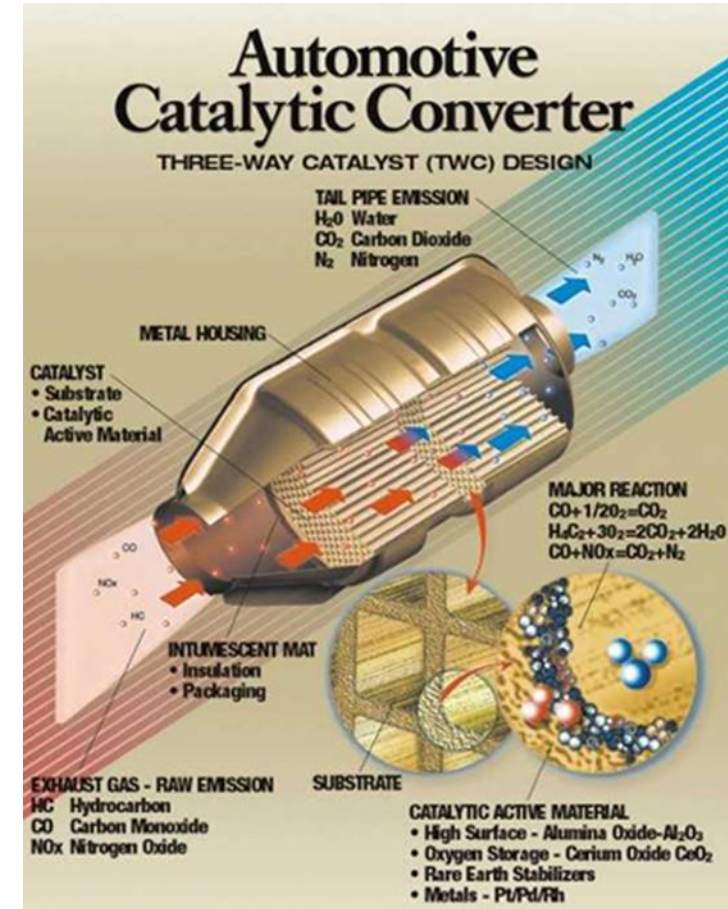
## 2) Utlenianie tlenku węgla



## 3) Dopalenie niedopalonych węglowodorów



Kluczowa dla efektywnego zajścia reakcji jest odpowiednia wielkość prężności parcjalej tlenu w atmosferze katalizatora



# Katalizator trójfunkcyjny – zastosowanie materiałów magazynujących tlen

Przy zmieniającym się ciśnieniu parcjalnym materiał magazynujący tlen (OSM – ang. *Oxygen Storage Material*) oddaje lub pobiera tlen z atmosfery.

W przypadku komercyjnego tlenku ceru i cyrkonu zachodzi reakcja:



w której cer mienia swój stopień utlenienia.

Oprócz powyższego zastosowania materiały OSM wydają się atrakcyjne do użycia w innych zastosowaniach gdzie pojawiają się procesy redoks, tlen oraz tam gdzie istnieje konieczność precyzyjnej kontroli prężności parcjalnej O<sub>2</sub> w atmosferze.

# Materiały magazynujące tlen

## Potencjalne zastosowanie:

- ▶ separacja składników powietrza,
- ▶ **fotoelektroliza wody,**
- ▶ utlenianie anaerobowe,
- ▶ **procesy wysokotemperaturowe wymagające tlenu wysokiej czystości,**
- ▶ **dla czystych technologii węglowych "oxy-fuel" oraz "chemical looping"**
- ▶ **produkcja gazu syntezowego**
- ▶ **technologia SOFC,**
- ▶ **Oczyszczanie gazów obojętnych**
- ▶ **katalizator trójfunkcyjny**
- ▶ ...

# Materiały magazynujące tlen

## Problem:

Jaką pojemność (% wag. oraz w  $\text{mmolO}_2/\text{g}$ ) posiada tlenek  $\text{Ce}_{0,5}\text{Zr}_{0,5}\text{O}_2$ ?

(Obliczenia samodzielne)



# Nowe materiały zdolne magazynować tlen

Niedawno odkryto bardzo dobre właściwości tlenku  $\text{BaYMn}_2\text{O}_{5+\delta}$  w aspekcie zdolności do magazynowania tlenu. Możliwe jest otrzymanie materiału o składzie  $\text{BaYMn}_2\text{O}_5$  (zredukowany) oraz  $\text{BaYMn}_2\text{O}_6$  (utleniony).

## Problem:

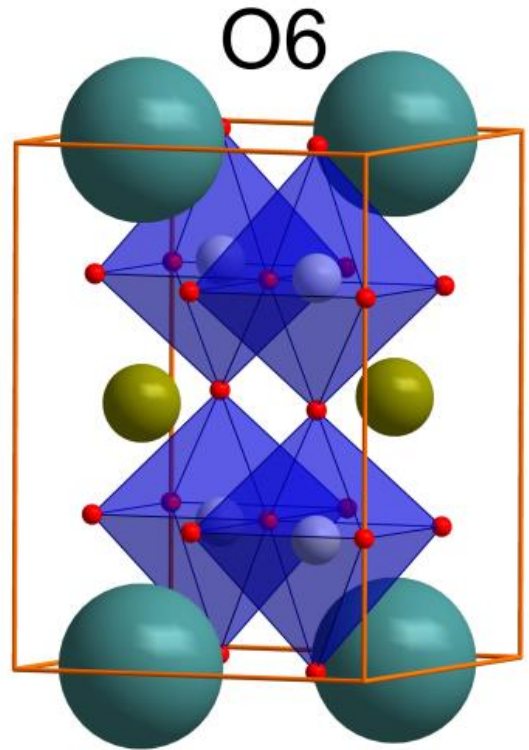
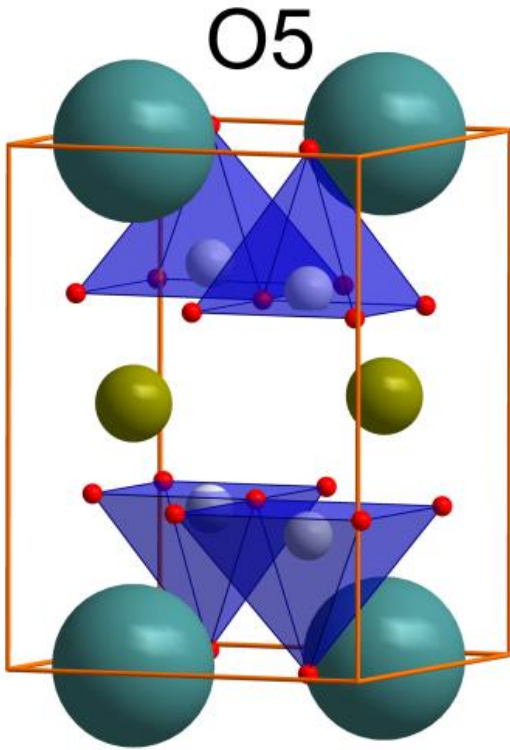
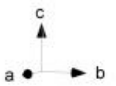
Jaką pojemność (% wag. oraz w  $\text{mmolO}_2/\text{g}$ ) posiada tlenek  $\text{BaYMn}_2\text{O}_{5+\delta}$ ?

Porównać standardową butlę tlenową (40 l,  $6,5 \text{ m}^3$ ) ze zdolnością do magazynowania tlenu w  $\text{BaYMn}_2\text{O}_{5+\delta}$ .

(Obliczenia samodzielne)

# Nowe materiały zdolne magazynować tlen

## Struktura krystaliczna $BaYMn_2O_{5+\delta}$

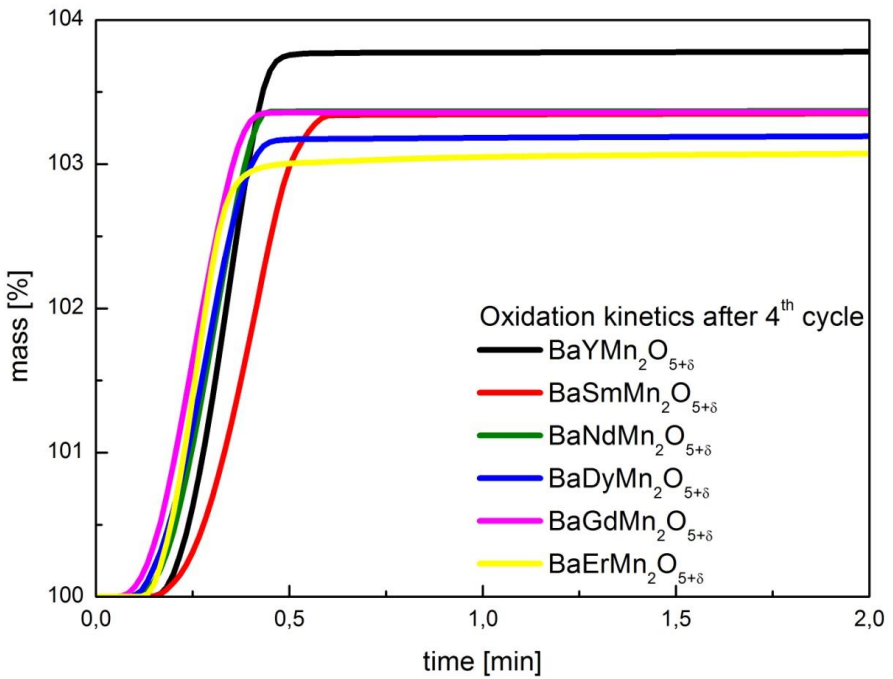
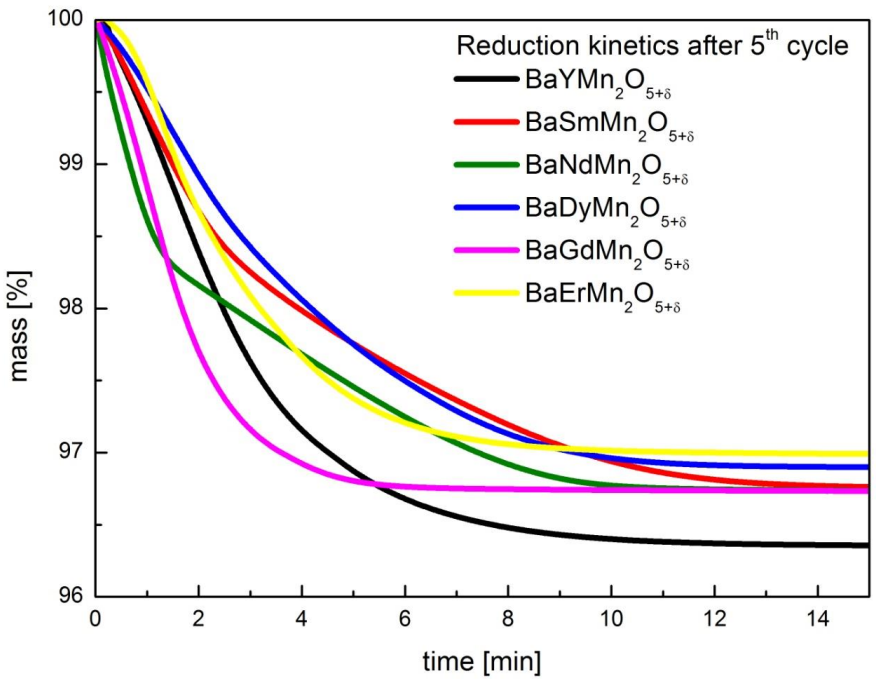


Ba  
Mn  
Y  
Mn  
Ba



# Nowe materiały zdolne magazynować tlen

## Modyfikacja $\text{BaYMn}_2\text{O}_{5+\delta}$ przez podstawienia chemiczne – poprawa właściwości



# Nowe materiały zdolne magazynować tlen

Modyfikacja  $\text{BaYMn}_2\text{O}_{5+\delta}$  przez podstawienia chemiczne – poprawa właściwości

