

Prüfungsfragebogen zu

Prüfungsfach (bitte leserlich ;)

Bakterien und Brennstoffzellen

mündlich
 schriftlich

Nachprüfung

Datum: 28.02.2018

Prüfer: Ivers

Prüfungsdauer: 30min

Studiengang: MWT

Vorbereitung

- a) Regelmäßiger Besuch der Lehrveranstaltung? Ja Nein
- b) Auswirkungen von a): Positiv Keine Negativ
- c) Dauer der Vorbereitung: 2 Wochen Alleine In der Gruppe
- d) Vorkenntnisse aus anderen Fächern/Praxiserfahrung?
Praxis aus Hiwi, sonst keine Vorkenntnisse
- e) Welche Hilfsmittel wurden benutzt? (Literatur, Internetseiten etc.)
- Skript WiWi
 - Vorlesungsfolien
 - Internetrecherche
- f) Welche Tipps würdest du zur Vorbereitung geben?

- Skript zusammenfassen, wobei 1. Kapitel (Thermo) nur Verständnis ist und nicht gefragt wird
- Dann Skript zusammenfassung mit Folien ergänzen
- Reformation und mathematische Methoden werden weniger gefragt, aber sind vorteilhaft

Prüfung

- a) Gab es Absprachen über Form oder Inhalt und wurden sie eingehalten?

Keine

- b) Ratschläge zum Verhalten während der Prüfung:

- gelassen sein, den Anfang macht die Professorin
> Formeln & Zeichnung (ESB) & Diagramme benutzen (es wird euch Zeit gelassen hierfür)

- c) Prüfungsstil: (Atmosphäre, klare oder unklare Fragestellungen, Detailwissen oder Zusammenhänge, gezielte Zwischenfragen, Hilfestellung, gezielte Fragen bei Wissenslücken, ...?)

→ es wird gerne geholfen und nicht immer als Minus gewertet
→ falls ihr Themen nicht wisst wird geholfen (wusste Nyquist - Br nicht und wurde mir einfach vorgegeben :))

> Verwechselt keine Messmethode, sonst wird diese auch abgefragt

Verschiedenes

- a) Welche Note hast du bekommen? (natürlich optional) 10
- b) Empfindest du die Bewertung als angemessen? Ja Nein (warum nicht?)
- c) Kannst du die Prüfung weiterempfehlen? Ja (wem besonders?) Nein (warum nicht?)

- d) Hast du darüber hinaus Tipps und Bemerkungen auf Lager?

habe wegen Themenverständnis noch eine 10 trotzdem noch rausholen können // Protokolle können euch retten!

Inhalt der Prüfung: Bitte gib möglichst viele Fragen an. Wo wurden Herleitungen verlangt, und wo wurde nach Beweisen gefragt? (Wenn der Platz nicht reicht kannst du auch gerne weitere Blätter verwenden. Am besten zusammengeheftet und durchnummeriert.) $600-1000^\circ\text{C}$ / 80°C O^{2-} / H^+ $(\text{Ca}, \text{Sr})\text{MnO}_3$ -Systeme - N18452

1. SOFC und PEMFC: Temperaturen, Ionenart-Richtung, Materialien
Teilreaktion, 3 Phasengrenze erklären

2. Wie berechnet man U_{th} allgemein (Standard) und U_{th} abhängig von Partialdrücken bei SOFC? ; $U_{th} = \frac{-\Delta G}{nF}$; $U_{th} = U_0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{P_{H_2O}^4}{P_{O_2}^{1/2} P_{H_2}^4}$

3. Ist U_{th} Temperatur abhängig?

4. SOFC und PEMFC mit O_2 und O_2 und BSE: $\text{CO} + \text{H}_2$ (50%:50% Mix)
(an Kathode)

→ Unterschiede? Was passiert? → PEMFC mit CO wird Katalysator Pt "vergiftet" usw.

→ Wie kriegt man CO weg? $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
 $\text{CO} + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$

→ bei den 3 Reaktionen $\text{CO} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$

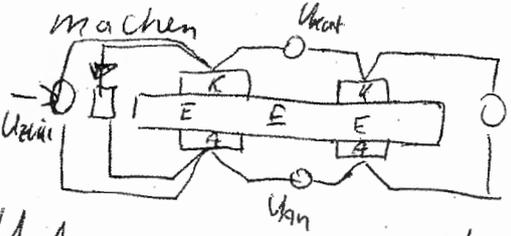
Welcher Temperaturbereich ist zu wählen? (niedrige Temp. bei 1 und 2 $\approx 200^\circ\text{C}$)

5. BSE soll nur elektrisch betrachtet werden, welche Wirkungsgrade benötigen Sie? $\eta_{th} = \frac{\Delta G}{\Delta H}$; $\eta_{elektrochem} = \frac{U_a}{U_{th}} = \frac{-nF U_a}{\Delta G}$; $\eta_f = \frac{I}{I_{lim}}$

$\beta_f = \frac{\text{verbraucht Gas}}{\text{zugeführt Gas}}$; $\eta_{ret} = \frac{\Delta H}{\Delta H_{fuel}}$; $\eta_{elektrochem} = \frac{U_a}{U_{th}}$

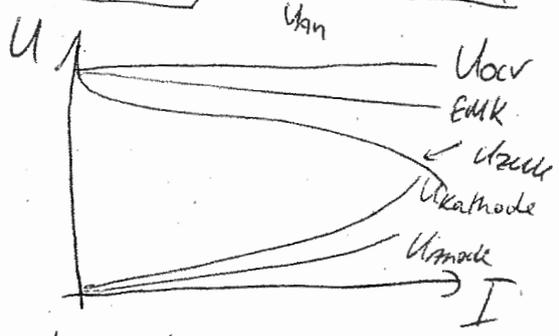
6. Wie wird eine Kennlinienmessung bei BSE durchgeführt?

→ Habe hier das mit DC-Messung verwechselt und musste das dann anders machen



Bonus fürs ESB und den Formeln

$$U_{kat} = \Delta\phi_{Rk} - \Delta\phi_{Ak} + I R_{Kontakten} + I R_{Elektrolyt} + I R_{Kathode}$$



η_f Verlauf erklären!

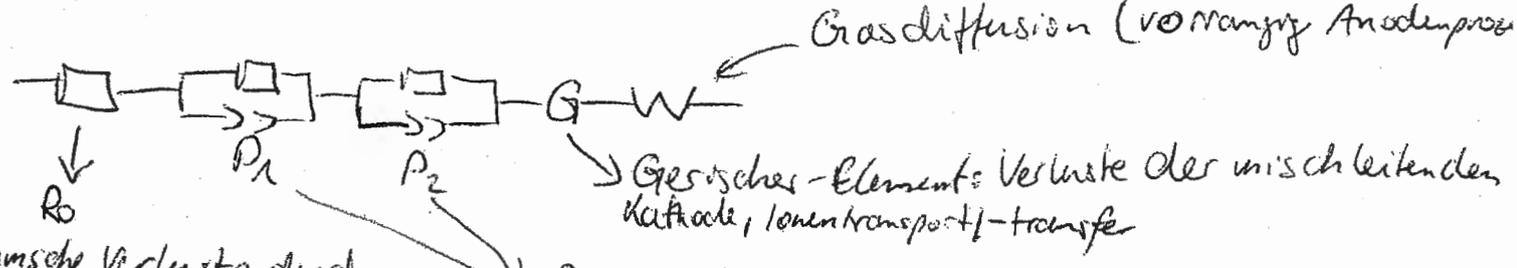
→ Verluste: Ohmsche und EMK
Aktivierungspolarisation bei niedrigen
Diffusionspolarisation bei höheren I

"Skizze"

Vielen Dank für deine Bemühungen!

Deine Kommilitoninnen und Kommilitonen.

5. Vollständiges EIS einer ISOT, alle Elemente benennen und Formeln + Nyquist

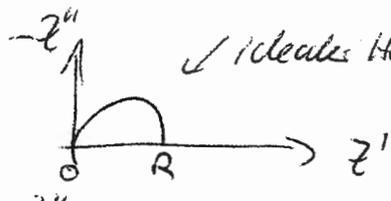


Unschle Verluste durch κ -fähigkeiten (σ_{el} , σ_{ion})
 Elektroden aber hauptsächlich Elektrolyt

P_1 und P_2 sind primär Anodenverluste durch Ionentransport, Ladungstransfer und Gasdiffusion in elektrochemisch aktiver Schicht

Elemente: ideal RC
 id. Doppelschicht + Durchtrittswiderstand

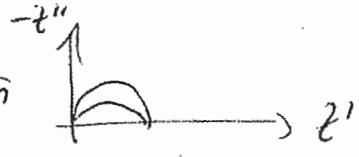
$$Z_{\omega} = \frac{R}{1 + j\omega\tau}$$



realer Prozess per Inhomogenitäten



$$Z_{\omega} = \frac{R}{1 + (j\omega\tau)^n}$$



$0 < n \leq 1$

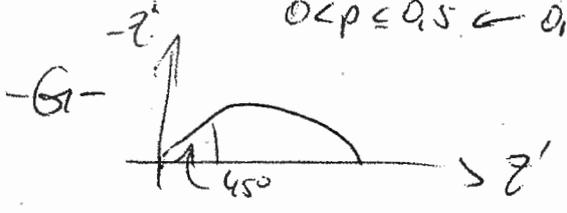
-W-
-FLW

$$Z_{\omega} = \frac{R \tanh(j\omega\tau)^p}{(j\omega\tau)^p}$$



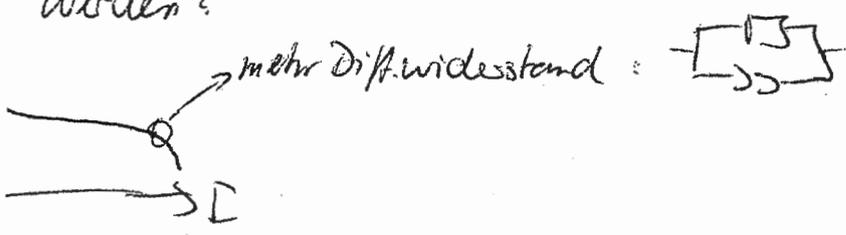
45°-Anstieg erklären!

$0 < p \leq 0,5$ ← 0,5: ideal. homogene Diffusion

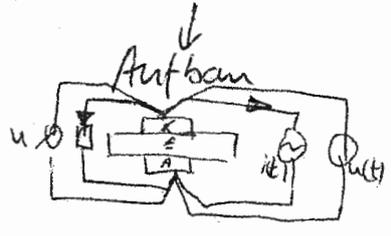
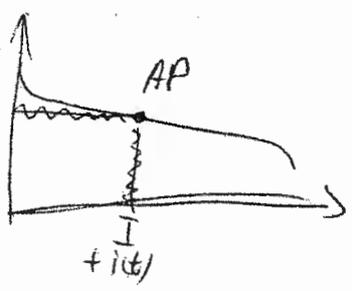


Überlagerungsprozess, aber Nyquist wie -W-FLW

Was muss für hohe I im Arbeitspunkt ins EIS aufgenommen werden?



2. Zeiche EIS | Was ist EIS | Wieso EIS | was muss vorliegen



Verlustprozesse quantifizieren und ordnen
 nicht ausreichend daher gleich DRT

Linearität
 Kausalität
 Zeitinvarianz
erklären!