

Lucrarea de licenta

Data depunerii: 09-iul.-2020 11:17AM (UTC+0300)

ID-ul depunerii: 1355327177

Numele fișierului: Licenta_docx (1.8M) **Numărul
cuvintelor:** 10874

Numărul caracterelor: 60829

mai adezivă în condiții anaerobe ar putea permite un contact mai strâns necesar pentru transferul de electroni de la citocromii legați de celule în absența nanofirelor.

Clasificarea PCM

Clasificarea pilelor de combustie poate fi făcută ținând cont de două criterii principale, și anume funcție de electrolitul utilizat în construcția sistemelor, sau funcție de temperatura de operare a acestora.

Practic, ținând cont de natura electrolitului utilizat distingem următoarele tipuri de pile de combustie:

- Pile de combustie echipate cu membrană schimbătoare de protoni – PEPCM, care includ:

- Pile de combustie directă H₂ / O₂;

- Pile de combustie directă a metanolului – DPCM,

- Pile de combustie directă a etanolului – DEFC,

- Pile de combustie directă a acidului formic – DFAFC,

- Pile de combustie directă a borohidruții de sodiu – DBFC,

- Pile de combustie microbiale.

- Pile de combustie alcaline – AFC, care includ:

- Pile de combustie cu membrană ceramică schimbătoare de protoni – PCFC,

- Pile de combustie directă a borohidruții de sodiu – DBFC,

- Pile de combustie directă a alcoolilor.

- Pile de combustie cu electrolit pe bază de acid fosforic – PAFC,

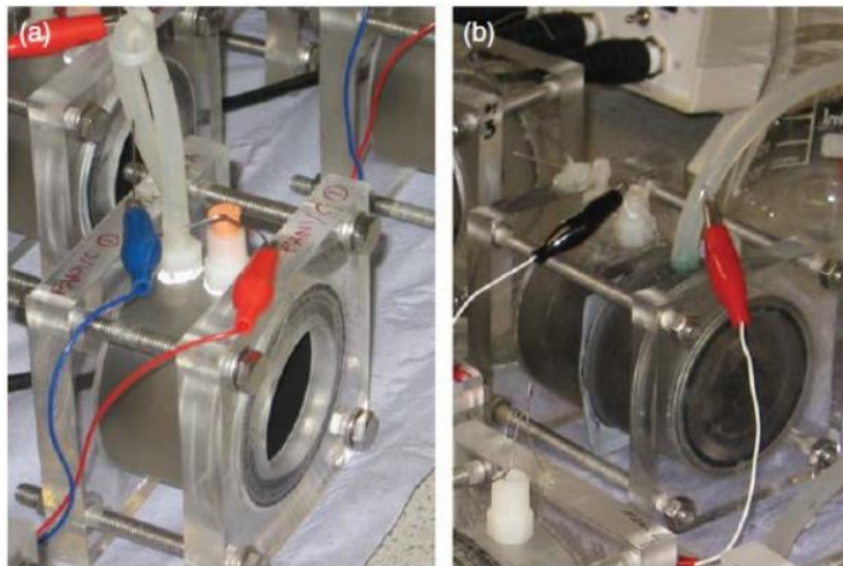
- Pile de combustie cu electrolit pe bază de carbonați topiți – MCFC.

- Pile de combustie cu electroliți pe bază de oxizi solizi – SOFC,

- Pile de combustie directă a carbonului – DCFC.

Ținând cont de temperatura la care pilele de combustie operează, se poate face o clasificare a lor după cum urmează:

- Pile de combustie de temperatură scăzută – PEPCM, AFC, PAFC, PCM, DBFC
- Pile de combustie de temperatură ridicată (650 – 1000 °C) – MCFC, SOFC, DCFC.



a) Pilă de combustie cu catod clasic, b) Pilă de combustie cu catod lichid
(Duteanu et al., 2010a, Scott et al., 2012)

În cazul unei pile de combustie clasice, combustibilul este alimentat în mod continuu la nivelul anodului (electrodul negativ al sistemului), în timp ce la nivelul catodului este alimentat în mod continuu un oxidant (cel mai utilizat fiind oxigenul din aer). Reacțiile electrochimice care au loc la nivelul celor doi electrozi sunt responsabile de generarea curentului electric.

Practic, pentru ca procesele de electrod să se desfășoare în mod continuu este necesar ca electronii produși la nivelul anodului să fie colectați și transportați în circuitul exterior, concomitant cu transportul protonilor prin membrană din zona anodică către zona catodică. Este foarte important ca electrolitul să permită numai transportul protonilor, pentru că în acest fel este împiedicat transferul direct al electronilor de la locul de producție către locul de consum,

$$G_{1 O_2} = 95 * 32 / 63.5 * 2 = 23.94 \text{ kg } O_2$$

→ În total obținem următoarea cantitate de gaze:

$$G_{1 \text{ Gaze}} = G_{1 H_2} + G_{1 O_2}$$

$$G_{1 \text{ Gaze}} = 0.1247 + 23.94 = 24.1 \text{ kg gaze}$$

Cantitatea de electrolit epuizat:

$$G_{\text{epuizat}} = G_{\text{electrolit}} - (G_{Cu} + G_{H_2SO_4} + G_{\text{Gaze}})$$

$$G_{\text{epuizat}} = 49080 - (95 + 146,6 + 24,1)$$

$$G_{\text{epuizat}} = 48814,3 \text{ kg}$$

Materiale intrate	Masa (kg)	Materiale ieșite	Masa (kg)
Electrolit proaspăt	49080	Electrolit epuizat	48814,3
-	-	H ₂ SO ₄	146,6
-	-	Gaze(H ₂ +O ₂)	24,1
-	-	Cu	95
Total	49080	Total	49080

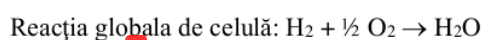
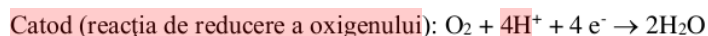
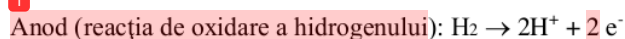
Determinarea parametrilor optimi de funcționare în cazul unei singure pile de combustie

Pentru a determina parametrii optimi de funcționare a unei pile de combustie microbiale, este necesar să considerăm cazul unui sistem care utilizează drept combustibil hidrogenul gazos și care este capabil să furnizeze în circuitul exterior un curent de 2 A. Prin urmare, este necesar să determinăm:

1. Cantitatea de H₂ consumată (în mol s⁻¹ dar și în litri h⁻¹) de către sistemul electrochimic atunci când acesta furnizează puterea maximă;
2. Cantitatea de O₂ utilizată de către sistemul electrochimic în momentul furnizării unei puteri maxime;

3. Cantitatea minimă de oxigen esențială (considerând că aerul conține 21% O₂) pentru producerea cantității de electricitate necesară;
4. Debitul de aer maxim necesar pentru buna desfășurare a proceselor de electrod în cazul în care pila de combustie ajunge la furnizarea cantității maxime de energie;
5. Cantitatea de apă produsă în urma procesului electorchimic, care poate să difere în practică față de cea preconizată cu ajutorul legii lui Faraday.

În cazul particular în care pilele de combustie internă folosesc drept combustibil hidrogenul, putem scrie reacțiile parțiale de electrod cât și reacția globală astfel:



Reacțiile parțiale de electrod sunt de natură pur electrochimică, consumul sau producerea speciilor electrochimice / chimice implicate în procesele de electrod fiind evaluate pe baza legii lui Faraday, aplicată acestor procese specifice.

În formă generală a legii lui Faraday, numărul de moli consumați sau produși poate fi scris:

$$n_x = \frac{It}{zF}$$

n_x – numărul de moli consumați / produși pentru speciile luate în considerare în momentul de timp considerat;

I – curentul (A);

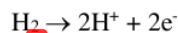
z – numărul de moli de electroni pe mol de reactant;

F - sarcina electrică transportată de un mol de electroni (C mol⁻¹).

Simplificarea tuturor calculelor se poate realiza considerând că timpul standard în cazul tuturor calculelor este de o secundă. În acest caz particular relația devine:

$$n_x = \frac{I}{zF}$$

1. Cantitatea de hidrogen folosită atunci când pila de combustie furnizează 2 A se calculează folosind semireacția anodică:



Analizând procesul de electrod considerat putem spune că pentru fiecare mol de hidrogen consumat sunt produși 2 electroni:

$$z = 2 \text{ mol electroni / mol H}_2$$

$$n_x = \frac{I}{zF} = \frac{2C \cdot s^{-1}}{2 \text{ mol} \cdot \text{mol}_{H_2}^{-1} + 96485 C \cdot \text{mol}^{-1}} \rightarrow n_{H_2} = 10,36 \cdot 10^{-6} \text{ mol s}^{-1}$$

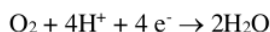
Astfel, urmărind cantitatea de hidrogen consumată într-o secundă se poate evalua cantitatea de hidrogen consumată de către pila de combustie într-o oră:

$$n_{H_2} = 0,03730 \text{ mol h}^{-1}$$

Această cantitate (exprimată în moli) poate fi convertită în litri, luând în considerare faptul că un mol de gaz are 22,4 L:

$$V_{H_2} = 0,83552 \text{ L h}^{-1}$$

2. Cantitatea de oxigen folosită în cursul desfășurării procesului catodic de reducere a oxigenului pornește de la ecuația următoare:



Urmărind ecuația care descrie procesul electrochimic de reducere a oxigenului constatăm că pentru fiecare mol de O consumat sunt necesari 4 electroni $\rightarrow z=4$

$$n_{O_2} = \frac{I}{zF} = \frac{2C \cdot s^{-1}}{4 \text{ mol} \cdot \text{mol}_{H_2}^{-1} + 96485 C \cdot \text{mol}^{-1}} \rightarrow n_{O_2} = 5,182 \cdot 10^{-6} \text{ mol s}^{-1}$$

Astfel, urmărind cantitatea de oxigen consumată într-o secundă se poate evalua cantitatea de hidrogen consumată de către pila de combustie într-o oră:

$$n_{O_2} = 0,01865 \text{ mol h}^{-1}$$

Această cantitate poate fi convertita în litri, luând în considerare faptul că un mol de gaz are 22,4 L.

$$V = 0,4179 \text{ L h}^{-1}$$

3. Următorul pas necesar este evaluarea debitului minim de aer necesar atunci când pila de combustie furnizează un curent de 2 A în circuitul exterior. Aerul este alimentat la nivelul catodului pilei de combustie, dar din întreaga cantitate de aer doar oxigenul conținut este consumat în procesul electrochimic desfășurat la nivelul electrodului. Având în vedere că un mol de aer conține 0,21 moli de oxigen, se poate determina cantitatea de aer necesară:

$$n_{O_2} = 0,21 \cdot n_{aer} \rightarrow n_{aer} = 2,468 \cdot 10^{-5} \text{ mol aer s}^{-1}$$

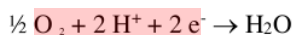
Rezultă că într-o oră, pila de combustie considerată consumă o cantitate de aer de:

$$n_{aer} = 0,08885 \text{ mol h}^{-1}$$

Această cantitate poate fi convertita în litri, luând în considerare faptul că un mol de gaz are 22,4 L.

$$V_{aer} = 1,990Lh^{-1}$$

4. În cazul pilelor de combustie nu este necesară impunerea unei cantități maxime de reactanți la nivelul celor doi electrozi ai sistemului electrochimic. Luând în considerare legea lui Faraday se poate face doar o estimare a cantității minime de reactanți necesari pentru a putea produce o anumită cantitate de curent bine stabilită. Cantitatea maximă de reactanți esențiali a fi alimentați la nivelul celor doua compartimente ale pilelor de combustie este determinata de configurația intregului sistem (pompe, suflante, umidificatoare, etc.).
5. Evaluând cantitatea maximă de apă care se produce în interiorul sistemului electrochimic considerat, atunci când pila de combustie produce cantitatatea dorita de curent electric, se tine cont de faptul ca apa este produsă la nivelul catodului, conform reactiei:



Pe baza reacției considerate se poate afirma ca $z = 2$ eq de electroni / mol H_2O .

$$n_{H_2O} = \frac{I}{zF} = \frac{2C * s^{-1}}{2eq mol H_2^{-1} * 96485Ceq^{-1}} \rightarrow n_{H_2O} = 10,36 * 10^{-6} mols^{-1}$$

Cunoscând cantitatea de apa produsă de pilă de combustie într-o secundă se poate evalua cantitatea de apa produsă într-o oră:

$$n_{H_2O} = 0,0373 molh^{-1}$$

Cantitate care exprimată in grame este:

$$m_{H_2O} = 0,0373 * 18 = 6,714gh^{-1}$$

6. Cu ajutorul legii lui Faraday putem calcula cantitatea de apă obținută atunci când pila de combustie generează o anumită cantitate de energie electrică. Legea conservării masei ne ajută sa ne dăm seama că această cantitate nu poate fi mai mare pentru o anumită cantitate de curent produs. De asemenea, cantitatea nu poate fi mai mică decât cea prezisă, cu excepția cazului în care un proces competitiv diferit are loc în interiorul stratului de catalizator catodic. În acest fel, o parte din sarcina electrică care ajunge la nivelul catodului nu este utilizată pentru producerea de apă, ci pentru desfășurarea procesului concurențial.

Capitolul V

Parametrii de control ai procesului

Dotarea instalației de proces cu mijloacele tehnice necesare și folosirea optimă a acestor mijloace pentru a efectua conducerea automată a proceselor industriale în condiții prestabilite a unui proces tehnologic se numește automatizare.

În urma acestui proces este posibilă automatizarea principalilor parametrii, cum ar fi: temperatura, debitul, presiunea, nivelul, densitatea, umiditatea, vâscozitatea, pH-ul soluțiilor. Prin automatizare se obține o creștere a productivității muncii, creșterea calității produselor și scăderea costurilor în timp.

În vederea elaborării unui plan de automatizare este necesar să fie parcurse următoarele etape:

- studierea procesului tehnologic cât și al echipamentelor utilizate;
- determinarea circuitelor de reglare necesare unei bune desfășurări a procesului tehnologic;
- determinarea și analiza factorilor perturbatori ai circuitelor de reglare propuse;
- alegerea elementelor de măsură și execuție;
- alegerea tipurilor de reglatoare.

Unul din cei mai importanți parametrii care trebuie monitorizat și susținut la valoare constantă îl reprezintă temperatura. Acest lucru se poate realiza prin utilizarea diferitelor tipuri de termoreglatoare adaptate diferitelor tipuri de agent de încălzire.

În figura de mai jos avem schema generală utilizată pentru reglarea automată a temperaturii în cazul utilizării aburului ca agent de încălzire. Regulatorul de temperatura (9) analizează datele primite de la termocuplele din interiorul băii de electroliză. Astfel, atunci când valoarea temperaturii scade sub o anumită valoare pe care o dorim, este comandată electrovalva care permite accesul aburului în instalația de încălzire. În schimb, în situația în care temperatura în interiorul sistemului crește peste o valoare dorită, este deschisă electrovalva care permite accesul apei reci în interiorul sistemului de încălzire. Prin închiderea și respectiv deschiderea celor două electrovalve este posibilă menținerea temperaturii lichidului în jurul valorilor ideale pentru desfășurarea proceselor.

Lucrarea de licenta -

RAPORT PRIVIND ORIGINALITATEA

8%	7%	3%	3%
INDICE DE SIMILITUDINE	SURSE DE PE INTERNET	PUBLICAȚII	LUCRĂRILE STUDENȚILOR

SURSE PRINCIPALE

1	chim.upt.ro Sursă de pe Internet	4%
2	d-nb.info Sursă de pe Internet	1%
3	Submitted to Alexandru Ioan Cuza University of Iasi Lucrarea studentului	<1%
4	oatao.univ-toulouse.fr Sursă de pe Internet	<1%
5	eprints.utm.my Sursă de pe Internet	<1%
6	www.helmholtz-berlin.de Sursă de pe Internet	<1%
7	repositorio.imta.mx Sursă de pe Internet	<1%
8	Chi Hung Tzang, Cheuk-Wing Li, Jianlong Zhao, Mengsu Yang. "Electrocatalytic Phenol Oxidation on Mixed Pt-RuO ₂ Nanoparticle Modified Electrode", Analytical Letters, 2005	<1%

- | | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 9 | Submitted to Higher Education Commission
Pakistan
Lucrarea studentului | <1 % |
| 10 | Submitted to Politehnica University of
Timisoara
Lucrarea studentului | <1 % |
| 11 | www.madrimasd.org
Sursă de pe Internet | <1 % |
| 12 | Submitted to Asia Pacific University College of
Technology and Innovation (UCTI)
Lucrarea studentului | <1 % |
| 13 | ideas.repec.org
Sursă de pe Internet | <1 % |
| 14 | lib.ugent.be
Sursă de pe Internet | <1 % |
| 15 | Submitted to University Politehnica of
Bucharest
Lucrarea studentului | <1 % |
| 16 | "Microbial Fuel Cell Technology for
Bioelectricity", Springer Science and Business
Media LLC, 2018
Publicație | <1 % |
-