

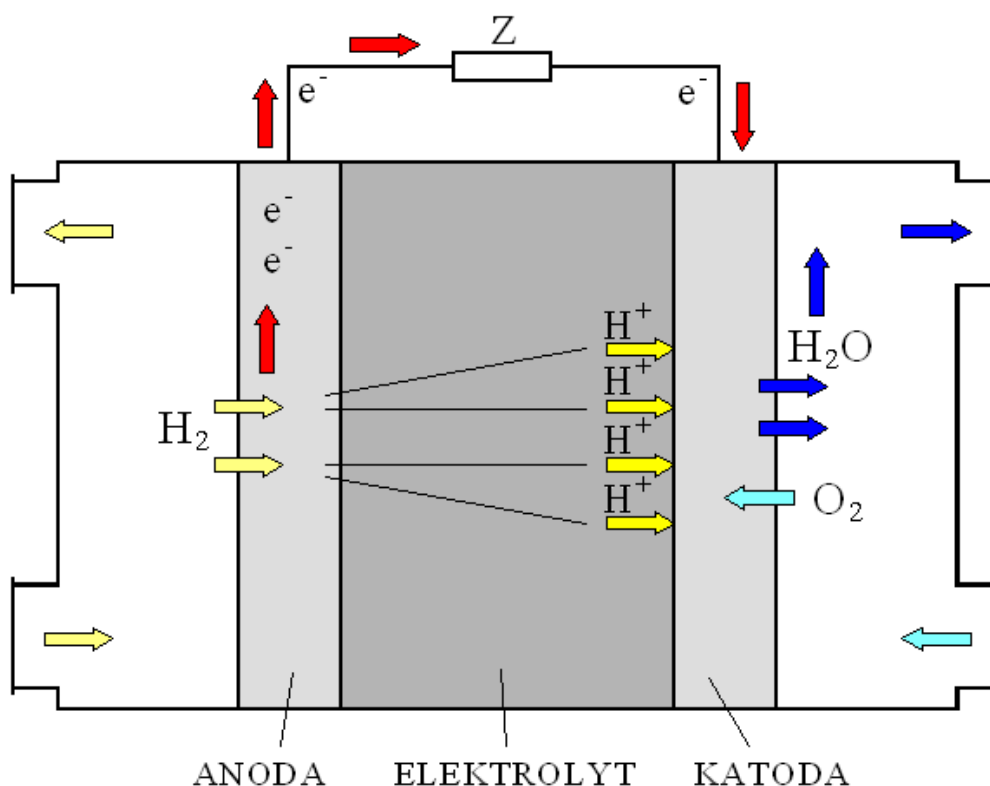
15. Palivové články

Palivové články jsou zařízení, které se používají k přímé transformaci chemické energie na stejnosměrný elektrický proud. Účinnost palivových článků dosahuje až 60 %, s využitím energie odpadního tepla je celková účinnost až 85 %.

Palivové články jsou elektrochemická zařízení, která slouží k přímé transformaci chemické energie na elektrickou energii.

15.1 Princip činnosti palivového článku

Základní princip transformace chemické energie v elektrickou energii je pro všechny palivové články stejný. Jednotlivé palivové články se však liší materiálem elektrod, palivem, oksyločovadlem, elektrolytem, pracovní teplotou a probíhajícími chemickými reakcemi na anodě a katodě.



Obr. 15.1: Schéma vodíko-kyslíkového palivového článku.

Na obr. 15.1 je znázorněn princip činnosti vodíko-kyslíkového palivového článku. Princip tohoto palivového článku je v podstatě inverzní k elektrolýze. Na anodu se přivádí vodík jako palivo, oksyločovadlem přiváděným na katodu je čistý kyslík, elektrolytem u těchto článků může být např. 40 % vodní roztok KOH. Elektrody jsou přitom porézní a umožňují difúzi plynu do elektrolytu. Vyrábí se z drobných zrn kovu nebo uhlíku lisováním, spékáním nebo lepením. Materiálem elektrod bývá platina, zinek, měď, nikl, stříbro nebo uhlík.

Na anodě dochází k oxidaci (odevzdání elektronu) vodíku, jehož molekuly se katalyticky štěpí:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Vzniklé kationty H^+ přejdou do elektrolytu a putují směrem ke katodě. Uvolněné elektrony z anody putují směrem ke katodě vnějším elektrickým obvodem, ke kterému je připojena zátěž Z . Molekuly kyslíku na katodě přijímají elektrony (dochází k jeho redukci) a reagují s částicemi vody podle:



Vzniklé ionty se společně s vodíkovými kationty slučují v molekuly vody:



Vzniklá voda (včetně tepla) je následně odváděna z palivového článku. Celkovou reakci v palivovém článku lze potom vyjádřit:



Palivový článek produkuje stejnosměrný elektrický proud při napětí $U \cong 0,7$ V s hustotou toku ($200 \div 400$) mA/cm². Vyššího napětí lze dosáhnout sériovým řazením palivových článků. Paralelním řazením článků se docílí požadované kapacity.

Kromě vodíku se jako palivo používá metan, methylalkohol, propan, oxid uhelnatý, čpavek, hydrazin, zinek, sodík nebo uhlík. Jako okysličovadlo se výhradně používá čistý kyslík.

15.2 Rozdělení palivových článků

Základní rozdělení palivových článků je podle pracovní teploty na nízkoteplotní a vysokoteplotní. Jednotlivé typy palivových článků, jejich označení, pracovní teplota a druh elektrolytu jsou uvedeny v tab. 15.1.

Označení	Typ	Pracovní teplota [°C]	Elektrolyt
Nízkoteplotní články			
AFC	alkalické	80 ÷ 120	roztok hydroxidu
PEMFC	membránové	80 ÷ 120	polymerická membrána
Vysokoteplotní články			
PAFC	fosforečné	160 ÷ 220	kyselina fosforečná
MCFC	uhličitanové	600 ÷ 800	roztavené uhličitany
SOFC	keramické	650 ÷ 1000	pevné oxidy

Tab. 15.1: Rozdělení palivových článků

15.3 Aplikace, výhody a nevýhody palivových článků

Palivové články mají široké uplatnění. Podle způsobu použití se rozdělují palivové články do čtyř skupin:

1. přenosné palivové články – nízkoteplotní palivové články jako zdroje elektrické energie pro elektronické přístroje (např. notebooky, digitální fotoaparáty a záložní zdroje energie pro stolní počítače),
2. mobilní palivové články – jako zdroje elektrické energie v různých dopravních prostředcích (např. u automobilů, malých nákladních automobilů, autobusů, jízdních kol aj.),
3. stacionární palivové články – jako zdroje elektrické energie a tepla (např. pro byty, rodinné domy, hotely, nemocnice, administrativní a telekomunikační budovy),
4. speciální palivové články – jako zdroje elektrické energie např. pro kosmický výzkum.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky



K výhodám palivových článků patří:

- tichý chod,
- minimální údržba a obsluha,
- schopnost snášet i značná přetížení,
- nízké emise škodlivin,
- elektrickou energii nelze skladovat na rozdíl od paliv u palivových článků.

K nevýhodám palivových článků patří:

- velké investiční náklady,
- drahá paliva,
- nízké stejnosměrné napětí jednoho článku,
- uvádění do provozu (může trvat několik minut).

15.4 Testové otázky ke kapitole 15

1. K čemu slouží palivové články a jaká je jejich účinnost?
2. Nakreslete schéma a popište podrobně (včetně jednotlivých chemických reakcí) princip vodíko-kyslíkového palivového článku.
3. Podle čeho se rozdělují palivové články? Jaké znáte druhy palivových článků?
4. Uveďte příklady možných aplikací palivových článků.
5. Vyjmenujte výhody a nevýhody palivových článků.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky



 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ