

POKUS

- Vytváření vodíku elektrolýzou a měření objemu vodíku V
- Měření elektrické práce W potřebné k vytvoření vodíku při konstantním napětí U_0
- Počítání Faradayovy konstanty F

ÚKOL

Určete Faradayovu konstantu.

SHRNUTÍ

Faradayova konstanta je určena měřením množství vodíku a kyslíku vytvořeného elektrolýzou vody a elektrickou zátěží, která je přenesena během procesu.

POŽADOVANÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ

1	Hofmannův přístroj	5401.U14332
1	Měřič energie s připojením (230 V, 50 / 60 Hz)	5401.U21020230
1	DC zdroj napájení 0 – 20 V, 0 - 5 A (230 V, 50 / 60 Hz)	5401.U33020230
1	Sada 15 pokusných kabelů, 75 cm, 1 mm ²	5401.U13800
1	Kyselina sírová 1 mol / l	

ZÁKLADNÍ PRINCIPY

Elektrolýza je rozklad chemické sloučeniny působením elektrického proudu. Když toto nastane, proces elektrického vedení je doprovázen vypouštěním materiálu a množství vypuštěného materiálu n je úměrné přenesené zátěži Q . Konstanta úměrnosti je nazývána Faradayova konstanta F a je to univerzální přírodní konstanta.

Pro plnější a přesnější popis úměrnosti vztahu mezi zátěží Q a molárním množstvím n materiálu, který je vypuštěn, se musí brát v úvahu valenční číslo iontů z , které jsou vypouštěny. Rovnice je dána takto:

$$(1) Q = F \cdot n \cdot z$$

Při tomto způsobu může být Faradayova konstanta určena měřením zátěže Q a molárním množstvím n pro elektrolytický proces, který je proveden za předpokladu, že je známo valenční číslo.

V pokusu je voda elektrolyzovaná, aby se vytvořilo specifické množství vodíku a kyslíku. K určení zátěže Q , která je převedená, elektrická práce,

$$(2) W = Q \cdot U_0$$

kteřá je vykonaná při konstantním napětí U_0 , je měřena pro dosažení elektrolýzy.

Molární množství n_H vodíkových iontů, které jsou vypuštěny při pokojové teplotě T a vnějším tlaku p , je určeno z měřeného objemu V_{H_2} plynu. Nicméně je třeba brát v úvahu fakt, že vodík je sloučen v molekulární formě a pro každou molekulu jsou vypuštěny dva ionty vodíku. Proto z rovnice pro stav ideálního plynu dostáváme:

$$(3) n_H = 2 \cdot \frac{p \cdot V_{H_2}}{R \cdot T}$$

$R = 8,314 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$: univerzální konstanta plynu.

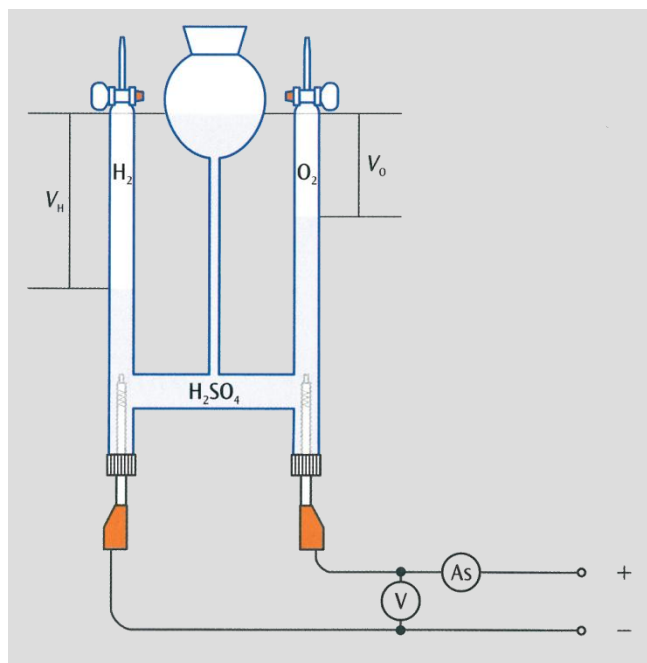


VYHODNOCENÍ

Valenční číslo iontů vodíku $z_H = 1$. Proto z rovnic 1, 2 a 3 dostáváme následující rovnici pro určení Faradayovy konstanty:

$$F = \frac{W}{U_0} \cdot \frac{R \cdot T}{2 \cdot p \cdot V_{H_2} \cdot n_H} = \frac{W}{U_0} \cdot \frac{R \cdot T}{2 \cdot p \cdot V_{H_2}}$$

Pro porovnání můžeme také změřit objem kyslíku, který je nahromaděn, V_{O_2} . To je pouze polovina objemu vodíku, protože každá molekula vody, která je elektrolyzována, vypouští dva ionty vodíku a jeden iont kyslíku. Valenční číslo pro ionty kyslíku je $z_O = 2$.



Obrázek 1: Schematický graf



HELAGO-CZ, s.r.o.

Kladská 1082

500 03 Hradec Králové

Tel.: 495 220 229

Fax: 495 220 154

E-mail: info@helago-cz.cz

<http://www.helago-cz.cz>

