

Elektrochemische CO₂-Reduktion zu Formiat

Materialien: Zinn-Elektrode mit 4 – 5 mm Durchmesser (Kathode), Graphit-Elektrode mit 4 – 5 mm Durchmesser (Anode), Becherglas (50 mL), Rundhalskolben mit durchbohrtem Stopfen, gebogenes Glasrohr, Spannungsquelle, Multimeter, Kabel, Elektrodenhalter, Stativmaterial, Tropftrichter, Magnetrührer, Rührfisch, Krokodilklemmen

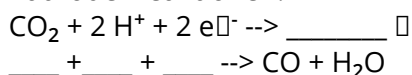
Chemikalien: Calciumcarbonat, Natriumsulfat, Schwefelsäure (2 mol/l, GHS05),

Gefahrenstoffe								
Calciumcarbonat			-			-		
Natriumsulfat			-			-		
Schwefelsäure			H: 290-314			P: 280-308+310-301+330+331-305+351+338		
								

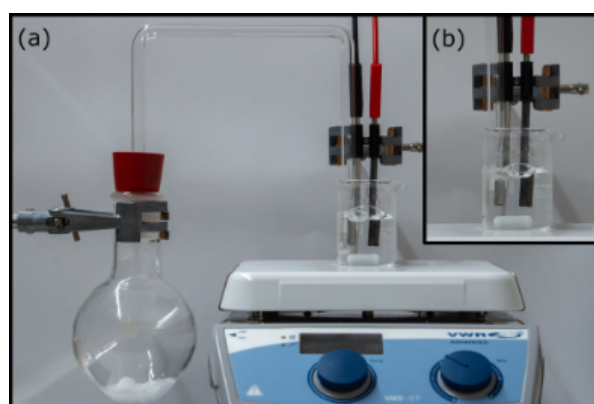
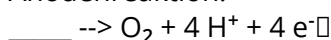
Versuchsdurchführung: Der Versuch wird im Abzug (Nebenprodukt Kohlenstoffmonoxid!) so aufgebaut, wie es in Abbildung dargestellt ist. Der Kolben wird mit Calciumcarbonat befüllt. Zusätzlich zur Abbildung wird ein Tropftrichter mit Schwefelsäure an den Rundhalskolben angebracht. Die Elektroden werden ca. 2 cm tief in die Elektrolyt-Lösung (0,1 M Natriumsulfat-Lösung) getaucht. Das Glasrohr wird so ausgerichtet, dass die Zinn-Elektrode mit Kohlenstoffdioxid umspült wird. Die Elektroden werden mit einer Spannungsquelle verbunden. Für eine hinreichend genaue Messung der Stromstärke wird zusätzlich ein Multimeter in Reihe geschaltet. Die Stromstärke wird zunächst auf 0 A und die Spannung an der Spannungsquelle auf 9 V gestellt. Für die Durchführung des Versuchs wird die Stromstärke anschließend langsam bis auf 50 mA erhöht. Dabei wird Schwefelsäure tropfenweise in den Kolben gegeben.

Ergänzen Sie die Reaktionsgleichungen.

Kathodenreaktionen:



Anodenreaktion:



Notieren Sie ihre Beobachtungen.

Beobachtung:

Elektrochemische CO₂-Reduktion zu Formiat

Deutung:

Mechanismuspuzzle

Entsorgung: Die Schwefelsäurereste werden im Säure-Base-Abfall entsorgt. Die übrigen Chemikalien werden in den Abguss gegeben.

Quelle: Maaß, M.C., Lanfermann, P. and Waitz, T. (2024), Elektrochemische Reduktion von Kohlenstoffdioxid. CHEMKON. <https://doi.org/10.1002/ckon.202400010>