

Abstract

The worldwide growing energy demand alongside the increasing amount of atmospheric carbon dioxide (CO_2) are two of the biggest problems today. The direct storage of solar energy utilizing – and thus decreasing – of atmospheric CO_2 is a possible solution for both. Metal oxide-based semiconductor materials have shown to be good contenders for catalysts for the energy conversion reactions. Besides the conversion, processes like adsorption and desorption play an important role during catalytic reactions. The influence of light on ad- and desorption of CO_2 is not fully discovered. It was investigated of different zinc oxide, titania and cerium zirconium oxide nanomaterials by means of DRIFTS and TPD method. The phenomenon of “IR-Blackening” was observed for zinc oxide upon irradiation or heating in reductive atmosphere, which are caused by the interaction between phonons and electrons. No direct influence of UV-Irradiation on adsorption of CO_2 on zinc oxide was established. On titania the preference for formation of surface species changed under irradiation. Irradiation cerium zirconium oxide of was found not to influence the desorption of CO_2 .

Zusammenfassung

Der weltweit wachsende Energiebedarf und der ansteigende Gehalt an atmosphärischem Kohlendioxid (CO_2) sind zwei der größten Probleme von heute. Die direkte Speicherung von Solarenergie durch die Verwendung – und die damit einhergehende Verminderung – des atmosphärischen CO_2 könnte eine Lösung für beide Probleme bedeuten. Metalloxid-basierte Halbleiter Materialien haben sich als mögliche Kandidaten für Katalysatoren für die Energiekonversion gezeigt. Neben der Umwandlung spielen bei einer katalytischen Reaktion Prozesse wie Adsorption und Desorption eine wichtige Rolle. Das Ad- und Desorptionsverhalten von CO_2 unter Einfluss von Licht ist nicht vollständig erkundet. Dieses wurde auf verschiedenen Zinkoxid (ZnO), Titandioxide (TiO_2) und Cer-Zirkonium-oxid (CeZrO_2) Nanomaterialien mittels DRIFTS sowie TPD-Methode untersucht. Das Phänomen des „IR-Schwärzens“, dem die Interaktion von Phononen und Elektronen zugrunde liegt, wurde für ZnO als Resultat der Bestrahlung oder Erhitzung in reduktiver Atmosphäre beobachtet. Kein direkter Einfluss der UV-Bestrahlung auf die Adsorption von CO_2 auf ZnO konnte festgestellt werden. Auf TiO_2 Materialien veränderte sich unter UV-Bestrahlung die Präferenz der ausgebildeten Spezies. Bestrahlung von CeZrO_2 zeigte keinen Einfluss auf das Desorptionsverhalten von CO_2 .