

ÖZET

BREAKTHROUGH TEKNİĞİ İLE BAZI BOYALARIN KATI FAZ ÜZERİNDEKİ ADSORPSİYON DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ

KÜÇÜKOSMANOĞLU, Muhittin Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Ana Bilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ahmet AYAR

İyon değiştirici özelliğe sahip sporopollenin esaslı iki farklı katı faz, (i) diaminoetan sporopollenin (DAE-S) ve (ii) karboksillenmiş diaminoetan sporopollenin (CDAE-S), kullanılarak farklı konsantrasyonlardaki metilen mavisi (MB), kristal viyole (CV) ve metil oranj (MO) boyaalarının bu katı fazlar üzerindeki adsorpsiyon özellikleri incelendi. Çalışılan boyaaların adsorpsiyon davranışları 25 ± 3 °C'de kolon metodu kullanılarak breakthrough tekniği ile incelendi. Elde edilen breakthrough eğrilerinden tutulma miktarları (q) hesaplandı ve bazı adsorpsiyon izotermi (Freundlich ve Langmuir İzotermi) ve Scatchard eğri analizinden faydalanılarak MB, CV ve MO boyaaları ile protonlanmış DAE-S ve CDAE-S katı fazları arasında ne tür etkileşimlerin gerçekleştiği irdelendi. Boyaaların protonlanmış DAE-S katı fazı üzerindeki adsorpsiyon davranışlarından MB ve MO'nun Langmuir modeline uyduğu, CV'nin ise daha çok Freundlich izotermine uyduğu sonucuna varılmıştır. CDAE-S katı fazı ile yapılan deneylerde ise her üç boyanın da Langmuir modeline uyduğu görülmüştür. Scatchard eğri analizinden, tutulma davranışları incelenen boyaaların ve kullanılan katı fazın özelliklerine bağlı olarak bazen tek tip bazen de çoklu tutulma davranışlarının hakim olduğu görüldü. Sonuç olarak; protonlanmış DAE-S ve CDAE-S katı fazlarının boyaaların uzaklaştırılmasında, ön-deriştirilmesinde ve kromatografik ayrılmalarında başarıyla kullanılabilceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : Adsorpsiyon, Breakthrough Eğrisi, Boyalar, İyon Değiştirme, Scatchard Eğri Analizi, Sporopollenin.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF ADSORPTION BEHAVIORS OF SOME DYES ON SOLID PHASE BY BREAKTHROUGH TECHNIQUE

KÜÇÜKOSMANOĞLU, Muhittin Niğde University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Chemistry

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ahmet AYAR

The adsorption behaviors of three dyes (viz. Methylene blue (MB), Crystal violet (CV) and Methyl orange (MO)) on two sporopollenin-based adsorbents that exhibit ion-exchange ability, sporopollenin (CDAE-S) were investigated: (i) diaminoethane sporopollenin (DAE-S) and (ii) carboxylated diaminoethane. The adsorption phenomena of the studied dyes were investigated in a column system where the breakthrough technique was used as obtaining equilibrium adsorption data, and the trials were performed under an ambient temperature of 25 ± 3 °C. Through the recorded breakthrough profiles, amount of the analyte adsorbed by the studied adsorbents at the equilibrium was calculated and the obtained equilibrium adsorption data were used to derive adsorption isotherms (Freundlich and Langmuir) and Scatchard plots for each dye. The interaction types between the studied dyes (MB, CV and MO) and the protonated DAE-S and CDAE-S solid phases were criticized in terms of applied isotherm models. The isotherm analyses showed that the adsorption behavior of MB and MO on the protonated DAE-S mainly fitted to the Langmuir model, whilst the Freundlich model showed a better fit to the experimental data obtained for CV. From the adsorption trials performed on the CDAE-S it was deduced that the Langmuir model represent the equilibrium adsorption data of each studied dye rather than Freundlich model. On the basis of Scatchard plot analysis, the binding types that might be resulted from different affinity of the solid phase toward analyte were evaluated and it was shown that very dependent on the chemistry of the studied dye and solid phase, one-type and sometimes multi-type bindings could be the case. It was concluded that the protonated DAE-S and CDAE-S solid phases could be beneficial for removal, pre-concentration and chromatographic separation of the dyes.

Keywords: Adsorption; Breakthrough curve; Dye; Ion-exchange; Scatchard plot analysis; Sporopollenin.