

СТАНОВИЩЕ

За дисертационния труд на инж. Елена Свиленова Христова „МНОГОКОМПОНЕНТНА АДСОРБЦИЯ НА ЙОНИ НА ТЕЖКИ МЕТАЛИ ОТ ВОДНА СРЕДА. ПРИЛОЖЕНИЕ ВЪВ ФЛУИДИЗИРАН СЛОЙ С ДВА СОРБЕНТА”

от проф. д-р Иван Пенчев

Проблемът с опазването на околната среда е един от най-важните проблеми, стоящи за решаване от човечеството. От тази гледна точка темата на настоящия дисертационен труд, свързана с очистването на отпадъчни води от йони на тежки метали е изключително актуална.

В дисертационния труд е изследвана възможността за адсорбция от водни разтвори на четири йона на тежки метали Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} в едно и четири компонентни разтвори. Използвани са три адсорбента- активен въглен получен от кайсиеви черупки, йонообмена смола *AMBER JET 1200Na* и Клинптиолит. Изследвано е адсорбционното равновесие на едно компонентни и четири компонентни разтвори на посочените йони, както и кинетиката на процеса на адсорбция.

От проведените експерименти с активен въглен е показано, че адсорбционният му капацитет по отношение на изследваните йони за едно компонентни разтвори следва реда $Cu > Cd > Zn > Pb$. При четири компонентите разтвори този ред се променя и има вида : Cu, Pb, Zn, Cd . При изследване на адсорбционния капацитет на йонообменната смола за случая на единични йони е Cd, Pb, Cu, Zn а за четири компонентите разтвори е $Cu > Pb \approx Cd > Zn$. За случая на Клинптиолит при едно компонентните разтвори редът е $Cd^{2+} > Pb^{2+} > Cu^{2+} > Zn^{2+}$, който се запазва и при четири компонентните разтвори.. От сравнението на адсорбционния капацитет на трите изследвани адсорбента се установява, че йонообменната смола и зеолита имат значително по-голям адсорбционен капацитет от този на активния въглен.

За описание на адсорбционното равновесие са изследвани три от най-често използваните модели – Лангмюир, Фройндлих и Сипс. Показано е, че за различните комбинации адсорбент-активен въглен в отделните случаи всеки един от трите модела дава добри резултати. В крайна сметка изборът пада на модела на Лангмюир, за което обаче няма обосновка.

За описание на многокомпонентното равновесие основателно са избрани модифицираният модел на Лангмюир и моделът на Белот и Кондоре, който всъщност е развитие на модела на Лангмюир с отчитане на взаимодействието между йоните. Прави впечатление, че експерименталните резултати за отделните йони са доста разхвърляни. За описание на кинетиката на процеса са използвани метода на моментите, модела на Бойд и модела на Вебер и Морис. Прави впечатление относително голямата разлика в стойностите на коефициентите на дифузия, определени по трите модела.

За многокомпонентната кинетика се използват моделите на Бойд и на Вебер и Морис. Тук обаче също в случая на Cd и Zn . В случая на йонообмена смола се използва модел отчитащ външното и вътрешно масообменно съпротивление.

Отделно се изследва хидродинамиката на флуидизирания слой, в който се провежда процеса на адсорбция. Изследвана е приложимостта на 11 различни уравнения за изчисляване на минималната скорост на флуидизация. Поръзността на слоя, като функция на скоростта е изследвана с помощта на уравнението на Ричардсон и Заки. Изследвана е и флуидизацията на бинарен слой състоящ се от активен въглен и йонообмена смола. Изследван е масообмена във флуидизирания слой, като опитните

резултати са сравнени с изчислените, получени от математичен модел отчитащ преноса в слоя и в бипорьозна частица. Бих искал докторантката да обясни какво е основанието за избор на флуидизирания слой при кинетичните експерименти

В заключени е считам, че докторантката инж.Елена Свиленова Христова е извършала голяма като обем и качество експериментална и теоретична работа, което ми дава основание да препоръчам да и бъде присъдена научната и образователна степен Доктор.

София 02.09.2011

Подпис:

(Иван Пенчев)