

ჰიგროსკოპული მასაგადატანის პოტენციალი სამთო მასივში

შ. ონიანი, ო. ლანჩავა



შალვა ონიანი - ტექ. მეც.
დოქტორი, პროფესორი, საქ.
სახ. პრემიის ლაურეატი,
სსიპ-ს მთავარი მეცნიერ-
თანამშრომელი

ჰიგროსკოპულ გარემოში კაპილარულის თერმოდინამიკისა ფოროვანი სხეულების მასაგადატანის პოტენციალად მიჩნეულია თერმოდინამიკური პოტენციალი, რომელიც შეუქცევადი პროცესების თერმოდინამიკისა და კლასიკური თერმოდინამიკის კანონებზე დაყრდნობით დამუშავებულია ლ. ნიკიტინას მიერ. ქანებში მასის გადატანის პროცესებს ნიკიტინა იხილავს თერმოდინამიკის პირველი და მეორე კანონების გაერთიანებული ფორმულის საფუძველზე.

პოტენციალი, რომელსაც ქიმიური პოტენციალის შესაბამისი საანგარიშო ფორმულა აქვს, მიღებულია იზოქორულ-იზოთერმული მდგომარეობის ფუნქციის - ჰელმჰოლცის თავისუფალი ენერჯიის საფუძველზე.

წყლის ორთქლისთვის ბოლცმანის კანონის გამოყენებით, რომელიც მატერიალურ ნაწილაკებს მათი პოტენციური ენერჯიების მიხედვით ალაგებს, ლ. ციმერმანისმა პოტენციალის გასათვლელად მიიღო იგივე ფორმულა, ოღონდ შებრუნებული ნიშნით. აღნიშნულ ნაშრომში სორბირებული წყლის ორთქლი მიჩნეულია იდეალურ აირად. ასეთი დაშვების მართებულობა დასაბუთებულია ე. წ. განაწილების ენერჯიის საშუალებით. იგი წარმოსახვითი ენერჯიაა, რომელიც იხარჯება სორბციულ ძალთა ველის მთელ სივრცეში მოლეკულების თანაბრად გასანაწილებლად და ურთიერთქმედების მოლეკულური ძალების დასაძლევად) როგორც თვით სორბატში, ასევე სორბატისა და სორბენტის გაყოფის ზედაპირზე დასაბუთებულია, რომ განაწილების ენერჯია არის გადამტანი პოტენციალი სორბციულ ძალთა ველში და რიცხობრივად ტოლია წონასწორული სორბატის ქიმიური პოტენციალისა შებრუნებული ნიშნით.



ოთარ ლანჩავა - ტექ. მეც.
კანდიდატი, სსიპ-ს წამყვანი
მეც. თანამშრომელი

რამდენადაც წიაღის წყალგაუმტარი შრის ქვევით სამთო მასივში ხდება ჰიგროსკოპული მასაგადატანა, იმდენად მართებულად უნდა იქნეს მიჩნეული პროცესის აღსაწერად აღნიშნული პოტენციალის გამოყენება, რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$\theta = RT \ln \phi, \quad (1)$$

სადაც θ - არის მასის გადატანის პოტენციალი, კჯ/კმოლი;



R - აირის უნივერსალური მუდმივა, $R=8,3144$ კჯ/(კმოლი.გრად);

T - სამთო მასივის აბსოლუტური ტემპერატურა, K;

ϕ - წონასწორული ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, $0 \leq \phi \leq 1$

ამ ფორმულაში როცა $\ln \phi = 0$, როცა $\phi=1$, დანარჩენ შემთხვევაში $\ln \phi < 0$ და (1) ფორმულით განსაზღვრული სიდიდე უარყოფითი მნიშვნელობით მიიღება. როგორც აღინიშნა, თერმოდინამიკური პოტენციალიც იგივე ფორმულით განისაზღვრება, ოღონდ საბოლოო სიდიდე აიღება შებრუნებული ნიშნით. ამის გამო, თერმოდინამიკური პოტენციალი არ გამოდგება სამთო მასივში მასაგადატანის პოტენციალად.

(1) ფორმულით გამოსახული მასაგადატანის პოტენციალსა და კუთრ. იზოთერმულ მასატევადობას (C_m) შორის არის პირდაპირპროპორციული ხოლო თერმოდინამიკურ პოტენციალსა და მასატევადობას შორის უკუპროპორციული დამოკიდებულება, რაც განპირობებულია საანგარიშო ფორმულის სტრუქტურით ($\mu = -RT \ln \phi$) და რაც არ შეესაბამება სორბციულ .ძალთა ველისა და ვან-დერ-ვაალსის ძალთა ველის შესახებ არსებულ თეორიულ წარმოდგენებს. ეს ფაქტი რომ არ შეიცავდეს თეორიულ წინააღმდეგობას, მაშინ შეუძლებელი იქნებოდა იმის დასაბუთება, თუ რა მიმართულება უნდა ჰქონდეს პროპორციულობას მასის გადამტან პოტენციალსა და C_m მასატევადობას შორის.

საყოველთაოდ მიღებულია, რომ ტემპერატურის ზრდა იწვევს სორბციული ველის ვან-დერ-ვაალსის ძალების შემცირებას და როგორც ამის შედეგი - მასატევადობის შემცირებას. ასეთ შემთხვევაში სორბციული ველის სიმძლავრე და ამ ველის დამახასიათებელი სიდიდეც - გადატანის პოტენციალი, აუცილებლად უნდა შემცირდეს. მასაგადატანის პოტენციალის წარმოდგენილი საანგარიშო ფორმულა საშუალებას იძლევა θ და T წყვილებს, C_m -სა და T შორის დამყარდეს უკუპროპორციული, ხოლო მასაგადატანის პოტენციალსა (μ) და მასატევადობას (C_m) შორის პირდაპირპროპორციული დამოკიდებულება. რაც არ შეიცავს არანაირ წინააღმდეგობას არც არსებულ თეორიულ წარმოდგენებთან და არც მასატევადობის განსაზღვრის ექსპერიმენტულ შედეგებთან.

განვიხილოთ კონკრეტული მაგალითი, რომელშიც ყველაფერი წინასწარ არის გარკვეული. ვთქვათ, მოცემულია ორი გარემო შემდეგი პარამეტრებით:

I გარემო - $T=295$ K, $\phi=0,59$;

II გარემო - $T=296$ K, $\phi=0,59$;

ცხადია, მეორე გარემოს აქვს ტენის გადატანის უფრო მაღალი პოტენციალი, რაც დასტურდება (1) ფორმულის გამოყენებით. თერმოდინამიკური პოტენციალი

კი იძლევა მოტანილი მნიშვნელობების საწინააღმდეგო: აბსურდულ შედეგს. ზემოთ მოტანილი მსჯელობა და კონკრეტული მაგალითი საფუძველს იძლევიან შემდეგი დასკვნისთვის - სამთო მასივში და ორკომპონენტან სისტემაში „სამთო მასივი-მადაროს .ჰაერი“ ჰიგროსკოპული მასაგადატანის შეფასება უნდა მოხდეს (1) ფორმულით განსაზღვრული მასაგადატანის პოტენციალის მიხედვით.

III. ОНИАНИ О. ЛАНЧАВА

ГИГРОСКОПИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МАССОПЕРЕНОСА В ГОРНОМ МАССИВЕ

На основе экспериментальных определений коэффициента удельной изотермической массоемкости и анализа Массопереноса показано, что перенос влаги в горном массиве можно оценить при помощи потенциала, предложенного Л.Б. Цимерманисом.

SH. ONIANI O. LANCHAVA

HYGROSCOPIC POTENTIAL OF MASS TRANSFER IN ROCK MASS

On the basis of the test definitions of specific isothermal mass capacity coefficient and analysis of mass transfer it was shown that moisture transfer in rock mass can be evaluated by the potential, offered by Tsimermanis L. B.

