

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.АУЭЗОВА
ФЕРГАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ ОБЩЕСТВЕННОГО
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

МАТЕРИАЛЫ

Международной научной конференции

**“ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННЫХ
СРЕД”**

Фергана, 24-май, 2024 год.

5. Karabayevich, K. M., Abdusattor-ugli, E. E., & Muxtorovna, G. N. (2021). Evaluation of the degree of crystallization of biological fluid (Saliva). *ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL*, 11(1), 1032-1036.
6. Broun, R. "A Brief Account of Microscopical Observations on the Particles Contained in the Pollen of Plants." *Philosophical Magazine*, 1828.
7. Karabayevich, K. M., Abdusattor-ugli, E. E., & Muxtorovna, G. N. (2021). Evaluation of the degree of crystallization of biological fluid (Saliva). *ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL*, 11(1), 1032-1036.
8. Smoluchowski, M. von. "Zur kinetischen Theorie der Brounschen Molekularbewegung und der Suspensionen."
9. Karabayevich, K. M., Abdusattor-ugli, E. E., & Muxtorovna, G. N. (2021). Evaluation of the degree of crystallization of biological fluid (Saliva). *ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL*, 11(1), 1032-1036.

BROUN ZARRASINING SUYUQLIK ICHIDAGI HARAKATI

Ergashev Erkinjon Abdusattor o'gli¹, Sobirova Xayitxon Ilhomjon qizi²

Fergana State University^{1,2}

erkinjonebk@mail.ru,

+998 91 123 38 18

Annotatsiya. Broun harakati, mikroskopik zarrachalarning suyuqlik yoki gaz ichida tasodifiy harakatlanish jarayonini ifodalaydi. Bu harakat molekulyar harakatlarning tasodifiy tabiatining isboti sifatida qabul qilinadi va u turli fan sohalarida, jumladan fizikada, kimyoda va biologiyada muhim o'rin egallaydi. Zarrachalar muhitdagi molekulalar bilan doimiy ravishda to'qnashib, tasodifiy yo'nalishlarda harakat qiladi. Bu tasodifiy harakat zarrachalarning kinetik energiyasi bilan bog'liq bo'lib, kinetik energiya esa haroratga bog'liqdir.

Kalit so'zlar: Broun harakati, zarracha, mikroskopik, suyuqlik.

Broun harakati, bu mikroskopik zarrachalarning suyuqlik yoki gaz ichida tasodifiy harakatlanishi jarayonidir. Bu hodisa birinchi marta 1827 yilda botanik Robert Broun tomonidan kuzatilgan. U suvda suzayotgan gulchang zarrachalarining tasodifiy harakatini aniqlagan. Keyinchalik, bu harakat molekulyar harakatlarning tasodifiy tabiatining isboti sifatida qabul qilindi va u turli fan sohalarida, jumladan fizikada, kimyoda va biologiyada muhim o'rin egalladi. Ushbu maqolada Broun

zarrachasining haroratga bogʻliqligi va bu bogʻliqlikning statistik fizikada qanday rol oʻynashi batafsil koʻrib chiqiladi.

Broun harakati diffuziya jarayonining bir turi hisoblanadi va u tasodifiy yurish modeli bilan tushuntiriladi. Zarrachalar muhitdagi molekular bilan doimiy ravishda toʻqnashib, tasodifiy yoʻnalishlarda harakat qiladi. Bu tasodifiy harakat zarrachalarning kinetik energiyasi bilan bogʻliq boʻlib, kinetik energiya esa haroratga bogʻliqdir.

Diffuziya tenglamasi quyidagicha ifodalanadi:

$$\{r^2(t)\} = 6Dt \quad (1)$$

Eynshteyn-Smoluchovski tenglamasiga koʻra, diffuziya koeffitsiyenti D harorat T bilan quyidagicha bogʻliq:

$$D = \frac{kT}{6\pi\eta r} \quad (2)$$

Ushbu tenglama harorat oshganda diffuziya koeffitsiyenti oshishini koʻrsatadi, chunki haroratning oshishi zarrachalarning kinetik energiyasini oshiradi. Bu esa zarrachalarning harakatlanish tezligini oshiradi va natijada ularning diffuziya koeffitsiyenti ortadi. Broun harakatining asosiy xususiyati shundaki, u zarrachalarning tasodifiy harakati tufayli yuzaga keladi. Bu harakatning intensivligi haroratga bogʻliq. Harorat oshganda, zarrachalarning kinetik energiyasi ortadi va ular tez-tez va kuchliroq toʻqnashuvlarni amalga oshiradi. Bu esa zarrachalarning bosib oʻtgan yoʻlining kvadratining oʻrtacha qiymatini oshiradi. Haroratning oshishi zarrachaning bosib oʻtgan yoʻli kvadratining oʻrtacha qiymatini oshirishini koʻrsatadi. Agar harorat ikki baravar oshsa, zarrachaning kinetik energiyasi ham ikki baravar oshadi va natijada diffuziya koeffitsiyenti oshadi, bu esa zarrachaning bosib oʻtgan yoʻli kvadratining oʻrtacha qiymatini oshiradi. Broun zarrachasining haroratga bogʻliqligini oʻrganish uchun tajribalar oʻtkazish mumkin. Bunday tajribalar zarracha harakatini mikroskop yordamida kuzatish va turli haroratlarda zarrachalarning diffuziya koeffitsiyentini aniqlash orqali amalga oshiriladi. Suvda suzayotgan mikroskopik zarrachalar harakatini kuzatib, har xil haroratlarda ularning bosib oʻtgan

yo'lining kvadratining o'rtacha qiymati o'lchanadi. Natijalar yuqoridagi nazariy tenglamalar bilan solishtiriladi.

Diffuziya koeffitsienti D va harorat T o'rtasidagi munosabatni aniqlash uchun, har xil haroratlarda tajribalar o'tkaziladi va diffuziya koeffitsienti aniqlanadi. Keyin bu qiymatlar Einstein-Smoluchowski tenglamasi yordamida haroratga bog'lanadi.

Olingan natijalar:

1. Past haroratda (288 K, 15°C) diffuziya koeffitsienti kichik qiymatga ega bo'ladi, chunki zarrachalarning kinetik energiyasi past bo'ladi.
2. O'rtacha haroratda (293 K, 20°C) diffuziya koeffitsienti ortadi, zarrachalarning kinetik energiyasi ortadi va ular tez-tez harakatlanadi.
3. Yuqori haroratda (298 K, 25°C) diffuziya koeffitsienti sezilarli darajada oshadi, zarrachalarning kinetik energiyasi yuqori bo'ladi va ular yanada faol harakat qiladi.

Nazariy modellardan foydalanib, Broun harakatining haroratga bog'liqligini o'rganish uchun simulyatsiyalar o'tkazish mumkin. Monte-Karlo usuli yoki molekulyar dinamika simulyatsiyalari bu maqsadlar uchun keng qo'llaniladi. Bu usullar yordamida zarrachalarning harakatini o'zaro ta'sirlashuv va haroratni hisobga olgan holda modellashtirish mumkin. Simulyatsiya natijalari eksperimental ma'lumotlar bilan solishtiriladi va nazariy tenglamalarga mos kelishligi tekshiriladi. Bu yondashuv Broun harakatini chuqurroq tushunishga va uning haroratga bog'liqligini aniqlashga yordam beradi.

Xulosa: Broun harakati mikroskopik zarrachalarning tasodifiy harakatidir va bu harakat haroratga bog'liq. Harorat oshganda, zarrachalarning kinetik energiyasi oshadi, bu esa diffuziya koeffitsientini oshiradi va zarrachalarning bosib o'tgan yo'li kvadratining o'rtacha qiymatini oshiradi. Bu hodisani nazariy va eksperimental jihatdan o'rganish molekulyar harakatlar va diffuziya jarayonlarini tushunishga yordam beradi. Broun harakati, uning haroratga bog'liqligi va bu bog'liqlikning statistik fizika doirasidagi ahamiyati ko'rib chiqildi. Broun harakatini har xil sharoitlarda o'rganish suyuqlik va gazlardagi molekulyar jarayonlarni chuqurroq tushunishga yordam beradi.

Adabiyotlar

1. Einstein, A. "On the Movement of Small Particles Suspended in Stationary Liquids Required by the Molecular-Kinetic Theory of Heat." *Annalen der Physik*, 1905.
2. Ergashev, E. A. U. (2023). THE STRUCTURE OF THE PROTEIN MOLECULE AND THE FORCES GENERATED IN IT. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 3(4), 816-819.
3. Karabayev, M., Onarkulov, K., & Ergashev, E. (2024, March). Kinetics of dehydration of NaCl solutions of different concentrations. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 3045, No. 1). AIP Publishing.
4. Karabayevich, K. M., Abdusattor-ugli, E. E., & Muxtorovna, G. N. (2021). Evaluation of the degree of crystallization of biological fluid (Saliva). *ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL*, 11(1), 1032-1036.
5. Karabayevich, K. M., Abdusattor-ugli, E. E., & Muxtorovna, G. N. (2021). Evaluation of the degree of crystallization of biological fluid (Saliva). *ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL*, 11(1), 1032-1036.
6. Broun, R. "A Brief Account of Microscopical Observations on the Particles Contained in the Pollen of Plants." *Philosophical Magazine*, 1828.
7. Karabayevich, K. M., Abdusattor-ugli, E. E., & Muxtorovna, G. N. (2021). Evaluation of the degree of crystallization of biological fluid (Saliva). *ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL*, 11(1), 1032-1036.
8. Smoluchowski, M. von. "Zur kinetischen Theorie der Brounschen Molekularbewegung und der Suspensionen."
9. Karabayevich, K. M., Abdusattor-ugli, E. E., & Muxtorovna, G. N. (2021). Evaluation of the degree of crystallization of biological fluid (Saliva). *ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL*, 11(1), 1032-1036.

К ТЕОРИИ ВОЛЬТ-АМПЕРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРЕХСЛОЙНОЙ СТРУКТУРЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВ В ДИОДНОМ ВКЛЮЧЕНИИ

Маматова Махлиёхон Адхамовна

Старший преподаватель, ФГУ

Аннотация. Предложена обобщенная теория вольт-амперной характеристики трехслойной полупроводниковой структуры в диодном включении. При этом считается, что база этой структуры изготовлена из компенсированного полупроводника. Полученные результаты обобщены для различных по проводимости структур.

Ключевые слова: Вольт-амперная характеристика, трехслойная полупроводниковая структура, диод, компенсированный полупроводник.

Вольт – амперная характеристика (ВАХ) трехслойной структуры полупроводников в диодном включении, в которой база изготовлена из