

Кіріспе

Газдардағы электр разрядтары, газдық разрядтар – электр өрісінің әсерінен газдар арқылы электр тоғының өтуі. Газда металл мен сұйықтағыдай бос зарядтар (электрондар мен иондар) болмайды. Газдар, негізінен, бейтарап атомдар мен молекулалардан тұратындықтан, олар қалыпты жағдайда электр тоғын өткізбейтін диэлектриктер қатарына қосылады. Сондықтан газ ішіндегі электр тоғы қатты өткізгіштер мен электролиттердегі тоққа мүлде ұқсамайтын бір қатар ерекше құбылыстар туғызады. Газ арқылы электр тоғы өту үшін, оны иондау (яғни оның ішінде жеткілікті мөлшерде зарядты бөлшектердің пайда болуы) керек. Мұндай зарядты бөлшектер кейбір фактордың әсерінен пайда болады немесе газға сырттан енгізіледі; не болмаса электродтар арасындағы электр өрісінің әсерінен пайда болады. Осындай әсерлер нәтижесінде газда электр тоғының пайда болуын **газдық разрядтар** деп атайды. Газдағы зарядты бөлшектер (заряд тасушылар) сыртқы факторлардың, яғни ионизаторлардың (жалын, рентген сәулелері, термоэлектрондық эмиссия, радиоактивті сәулелер т.б.) әсерінен пайда болса, онда ол тәуелді разряд деп аталады.

Төмен қысымда, разряд солғын ба, сынапты немесе қыздырылатын катодты доға ма оған қарамастан, оң бағана изотермиялық емес плазма болады. Атмосфера және одан да жоғары қысымда газдың температурасы тез артатындықтан, оның термиялық жолмен де иондалуы мүмкін. Солай бола тұрса да электрондық температура төмен қысым бағанасына қарағанда, әлдеқайда төмен болатын көрінеді. Демек, жоғары қысым бағанасын изотермиялық плазмаға жақын (бірінші жуықтау шамасында) деп есептеуге болады. Мұндай бағананың қасиеті электродтардың материалына, газдың табиғатына және доғаның еркін атомсферада немесе тұйықталған кеңістікте жануына байланысты анықталады. Разрядтың ерекше бір түрі – тажды разряд. Бұл разряд бір немесе екі электрод та өте үшкір болып келгенде байқалады. Мұндай жағдайда өрістің біртекті болмауы электродтар арасындағы кеңістіктің әр бөлігіндегі иондалудың әр түрлі болуына әкеп соғады, яғни бір аймақта иондалу күштірек болса, ал оның басқа бір бөлігінде электр өрісі тек зарядтарды ғана тасылдайды.

Егер тұрақты ток көзінен қорөктенген газдардың электр разрядтарында катодтағы құбылыс басты роль атқарса, жоғары жиілікті айынымалы электр өрісінде бұл роль мәнін жояды. Газдағы жоғары жиілікті электр разряды электродтарсыз да байқалады. Айнымалы электр өрісі әсерінен плазма пайда болады және ол электрондарға диффузия мен рекомбинация салдарынан кеміген заряд тасушылардың орнын толтырарлықтай (иондалуға жеткілікті)

энергия береді. Жоғары жиілікті разрядтардың сыртқы көрінісі мен сипаттамалары газдың қысымына, айнымалы өрістің жиілігіне және берілген қуатқа байланысты анықталады, ал оның бірқатар қасиеттері тұрақты токтағы разрядтың оң бағанасына ұқсас болады. Атмосфералық қысымда аса күшті электр өрісіндегі электродтар ұшқынды разрядтар пайда болады. Оның бір түрі – найзағай.

Газдардың электр разрядтарының сан алуандығы және олардың негізгі параметрлерін қалауымызша өзгертуге болатындығы бұл құбылысты кеңінен пайдалануға мүмкіндік береді. Әсіресе газдардағы электр разрядтары воль-амперлік сипаттамалары, сәуле шығаруы, жылу беруі, қозған атомдар түзуі, молекулалардың құрылымын өзгертуі т.б. қасиеттері көбірек пайдаланылады. Газдағы аса күшті электр разрядтарының көмегімен басқарылатын термоядралық реакцияларды жүзеге асыруға қажетті жоғары температураны алуға қол жетті. Жарықтың газ разрядтық көздері барынша тиімді және күшті жарық алуға, ал қажеттігіне қарай өзі шығаратын сәуленің спектрлік құрамын да өзгертуге мүмкіндік береді. Оптикалық және инфрақызыл диапазондардағы (газдық лазерлердегі) кванттық генераторлардың физикалық негізі осы газдардағы электр разрядтарына негізделген. Газдардағы электр разрядтары химиялық синтезде, атап айтқанда, ауадағы азотты бөліп алуда қолданылады. Иондық приборлардың көпшілігі токты түрлендіру, кернеуді стабилизациялау, сигнал беру (газотрандар, тиратрондар, сынапты түзеткіштер, солғын разряд приборлары т.б.) тәрізді электр схемаларының түрлі элементтерінің қызметін атқарады. Бұл приборлардағы жұмыстық ток миллиампердің бірнеше үлесінен мыңдаған А-ге және бірнеше В-тан жүздеген кв-қа жетеді. Приборлардың басқа бір топтары иондаушы сәулелерді тіркеу және өлшеу үшін, зарядталған атомдық бөлшектерді есептеу үшін (иондалу камерасы, зарядты бөлшек санауыштары, қайыра есептеуші, тетіктер) төмен қысымдарды өлшеу үшін тағы басқалар қолданылады. Газдардың электрінің жылу энергиясын тікелей электр энергиясына айналдыруға (магнитогидродинамикалық генераторлар, термоэлектрондық түрлендіргіштер) және космос корабльдеріне арналған ұзақ уақыт жұмыс істейтін қозғалтқыштарды (плазмалық және иондық) жасауға қолданылуы мүмкін.