**№ 27 ДӘРІС**

**Тақырып:** Коррозияның теориялық және қолданбалы аспектілері.

**Мақсаты:** Коррозияның теориялық және қолданбалы жақтарын негіздеу.

 **Коррозияның табиғаты және түрлері**

Коррозия термині латынның «corrodere» деген сөзінен шыққан, шіріту, бұзу, бүлдіру деген мағынаны білдіреді. Коррозия – металдар мен металдан жасалған бұйымдардың қоршаған ортаның химиялық әсерінен өздігінен бұзылуы. Металл коррозиясы – ортаның физика-химиялық әсерінен тотыққан (иондық) күйге көшіп, өзіне тін қасиеттерінен айырылуы. Демек, коррозия – металл мен тотықтырғыш реагенттер арасында жүретін тотығу-тотықсыздану реакциясы. Реакцияның нәтижесінде металл қатты күйден (*Мқ*) еріген күйге ($M\_{(aq)}^{z+}$) дейін тотығады:

$$M\_{\left(қ\right)}=M\_{\left(aq\right)}^{z+}+ze^{-}$$

Егер тотықтырғыш зат газ күйінде болса (мысалы, ауадағы оттек әсері), ондай коррозияны *құрғақ коррозия* деп атайды. Ал егер тотықтырғыш зат сулы ерітіндіде болатын болса, онда *ылғал коррозия* деп аталады.

Ылғал коррозияда негізгі тотықтырғыш заттар еріген оттек пен протон (Н+). Мысалы, тотығу дәрежесі 0-ге тең металдық темір (Fe(қ)) тотығу дәрежесі +II (Fe2+ ионы немесе ортаның рН-ына байланысты Fe(OH)2), содан соң +III күйге (Fe3+ немесе Fe(OH)3) дейін тотығады. Жүйе электрбайтарап болуы үшін ерітіндіде бір уақытта тотықсыздану процесі жүріп, нәтижесінде еріген оттек суға дейін немесе $H\_{aq}^{+}$ - ионы молекулалық сутекке Н2(g) дейін тотықсызданады.

Металдың ылғал коррозиясы негізінен суда еріген оттек қатысында жүретіні белгілі болды. Және ерітіндіде хлорид, сульфат т.б. иондардың көп мөлшерлері болса коррозияның жылдамдығы өседі. Темірдің коррозиясы нәтижесінде темір оксидтері (Fe2O3, Fe3O4) түзіледі. Сөйтіп, коррозиялық (тотықтырғыш) ортада болатындар:

- еріген оттек (О2);

- су (H2O);

- көп мөлшердегі иондар( $Na\_{aq}^{+},Cl\_{aq}^{-},SO\_{4aq}^{2-}$);

- бактериялар, балдырлар, микроағзалар.

Бұлардан басқа да тотықтырғыштар бар, олар $NO\_{3}^{-},CrO\_{4aq}^{2-},SO\_{4aq}^{2-}, Cl\_{2}, SO\_{3}, ClO^{-}$ т.б. темір оттек болмаған кезде қышқыл ортада протонмен тотығуы мүмкін. Бұл кезде темір ерітіндіге Fe(II) түрінде өтеді, бірақ оксидтері түзілмейді. Металл ионының ерітіндідегі концентрациясы 10-6 моль/л-ден жоғаруы болуы металдың коррозияға ұшырағанын көрсетеді.

***Ескерту****. Қышқыл ортада еріген оттектің концентрациясы (20°С-де суда 9 мг/л) протонның концентрациясынан едәуір төмен, сондықтан оттектің әсері ескертілмейді.*

Ылғал коррозия екіге бөлінеді (5.1 сурет): біркелкі және біркелкі емес коррозия. *Біркелкі ылғал коррозия* металл бетінің тұтасымен біркелкі коррозияға ұшырауын айтады (коррозияның бұл түрі сирек кездеседі). *Біркелкі емес коррозия* металл бетінде құрамның, концентрациясының т.б. градиенттерінің айырмашылықтарының болуына байланысты, яғни металдың жеке бөліктерінің арасында потенциал айырымы пайда болып, нәтижесінде анод (металдың тотығуы) және катод (металда О2-нің тотықсыздануы), демек локалды (жергілікті) гальваникалық элемент түзіледі.



5.1 сурет – Ылғал коррозияның екі түрі

Көптеген (алтын, күміс, платина, мыстан басқа) металдар табиғатта иондық түрде кездеседі: оксид, сульфид, карбонат және басқалар түрінде. Оларды әдетте кен деп атайды. Иондық күй тиімдірек, себебі оның ішкі энергиясы төмен. Тиімділігі металдарды кеннен алу барысында және металдардың коррозиясы кезінде байқалады. Қосылыстардан металдың тотықсыздануы кезінде энергия жұмсалуы бос металдың оның қосылыстарына қарағанда энергиясының жоғары болатынын көрсетеді. Энергиясының жоғары болуы металл коррозиялық-активті (коррозиялық-белсенді) ортамен байланысқан кезде оның энергиясы аз, тиімді күйге келуге ұмтылуына себеп болады. Металдың коррозияға ұшырауының себебі оның берілген ортада термодинамикалық тұрақсыз болуында. Металл бетінің тұтасымен коррозияға ұшырауын жоғарыда айтылғандай біркелкі коррозия деп атайды. Коррозияның бұл түрі конструкциялар мен аппараттар үшін қауіпсіз, әсіресе металл шығыны техникалық нормалардан аспайтын болса. Мұндай шығындар оңай анықталады. Егер металл бетінің көп бөлігі коррозияға ұшырамай тек кейбір жеке бөліктері ғана ұшыраса мұндай коррозияны жергілікті (локалды) коррозия деп атайды. Коррозияның бұл түрі, металл шығыны аз болғанымен, анағұрлым қауіпті. Мұндай коррозия металл бетінің жеке аудандарының беріктігін төмендетіп, конструкциялар мен құрал-жабдықтардың, аппараттардың сапасын төмендетеді. Жергілікті коррозия теңіз суларының, тұзды ерітінділердің, атап айтқанда натрий, кальций, магний галогенидтері ерітінділерінің әсерінен болады. Әсіресе қысқы мерзімде мұз бен қарды еріту үшін тротуарлар мен жолдарға шашылатын натрий хлориді үлкен зиян келтіреді. Тұздың әсерінен жолдар балқып, түзілген ерітінділер канализациялық құбырларға құйылады. Тұздар коррозияны белсендіргіштер, олар металдың тез бұзылуына, әсіресе транспорттық құралдар мен жерасты коммуникациялардың бұзылуына әкеледі. АҚШ-та тұздың әсерінен қозғалтқыштардың коррозиясы бойынша жылына 2 млрд. доллар қаржы және жолдарды қосымша жөндеуге, жерасты магистралдар мен көпірледі жөндеуге 0,5 млрд. Доллар қаржы шығындалатыны есептелген. Натрий хлориді арзан болғандықтан кеңінен қолданылады. Бірақ қазіргі уақытта бір ғана жол – уақытында қардан тазалау және оны қоқыс тастайтын жерлерге апару. Бұл жол экономикалық жағынан тиімді болып табылады. Ойықтар, нүктелер, саңылаулар тәрізді коррозиялар және түйіспелі кристаларалық коррозиялар жергілікті коррозияға жатады, олар жиі кездеседі. Нүкте тәрізділері коррозияның ең қауіпті түрлерінің бірі, тесіп өту арқылы нүктелік қуыстар (питтингтер) пайда болады. Агрессиялық орта мен механикалық күштер бір уақытта әсер ететін жағдайда металл коррозиялық шытынауға ұшырайды, онда транскристалиттік сызаттар пайда болып, бұйымның толық бұзылуына әкеп соғады.

Металдарды коррозияға ұшырататын ортаны коррозиялық немесе агрессивті орта деп атайды. Металға әсер ету дәрежесіне байланысты коррозиялық ортаны агрессивті емес, агрессивтілігі нашар, агрессивтілігі орташа, агрессивтілігі күшті деп бөледі. Атмосфералық коррозия кезіндегі ортаның агрессивтік дәрежесін анықтауда металдан жасалған ғимараттар мен конструкциялардың практикада пайдалану жағдайлары ескеріледі. Жылытылатын немесе жылытылмайтын ғимараттардағы, қабырғасыз немесе үнемі желдетіліп тұратын ғимараттардағы конструкциялар үшін ортаның агрессивтік дәрежесін ылғал-булардың конденсациялану мүмкіндігіне, температуралық-ылғалдық режимге және ғимарат ішіндегі газ бен шаң-тозаңның концентрациясына байланысты анықтайды. Ашық ауадағы, яғни атмосфералық жауын-шашыннан қорғалмаған конструкциялар үшін ортаның агрессивтік дәрежесі аймақтың климатына, ауадағы газдар мен шаң-тозаңның концентрациясына байланысты анықталады. Метеорологиялық факторлар мен газдардың агрессивтілігін ескере отырып құрылыс конструкциялары үшін ортаның агрессивтілігі анықталады.

**Әдебиетттер**

1.Андреев И.Н. Коррозия металлов и их защита. - Казань: Татарское книжное издательство, 1979.

2.Улиг Г.Г., Реви Р.У. Коррозия и борьба с ней. - Л.: Химия, 1989.

3. Миомандр Ф., Садки С., Одебер П., Меаалле-Рено.Электрохимия. – Москва: Техносфера, 2008. – 360 с.

4. Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. Учебное пособие. — М.: ООО ТИД "Альянс", 2006. - 472 с