**Дәріс 13. Металдар химиясы**

**Металдар**– электр тоғы мен жылуды жақсы өткізетін, пластикалық қасиеті жоғары, жылтыр заттар. Мұндай қасиеттердің болуы металдардың ішкі құрылымымен байланысты.

Металдардың (сынаптан басқа) кристалдық тор көздерінде металл атомдары орналасқан. Олар бір-бірімен металдық байланыспен байланысады. Металдардың иондану энергиясы аз болғандықтан олардың валенттік электрондары оңай бөлініп, бүкіл кристалдың бойында еркін қозғала алады. Сондықтан олардың жиынтығын электрон газы деп те атайды. Су ерітінділеріндегі реакциялар үшін металдың активтілігі оның активті қатардағы орнына байланысты.

Металдардың қаттылығы, температураға төзімділігі күнделікті тәжірибеде шешуші рөл атқарады. Егер шыны хроммен кесілсе, ал цезийді адам тырнағымен-ақ кесе алады. Кейбір металдар жұмсақ (күміс, алтын, т.б.) болғандықтан таза металдардың орнына олардың бір-бірімен құймалары қолданылады. Ең алғаш алынған құймалардың бірі – қола.

Темір мен оның құймалары (шойын, болат) қара металдар, ал қалғандары түсті металдар; алтын, күміс, платина химиялық реактивтерге төзімділігіне байланысты асыл металдар; сумен әрекеттесіп сілті түзетін металдарды сілтілік (Lі, Na, K, Rb, Cs), ал жер қыртысының негізін құрайтындарын сілтілік жер металдар; массалық үлесі 0,01%-дан аспайтындарын сирек металдар деп атайды. Өнеркәсіпте металдарды негізінен пирометаллургия,гидрометаллургия және электрметаллургия әдістерімен алады. Металдар электр сымдарын, тұрмысқа қажет бұйымдар (қазан, балға, т.б.) жасауда, т.б. кеңінен қолданылады.

1. Сілтілік металдар: Литий, Натрий, Калий, Рубидий, Цезий, Франций
2. Сілтілік-жер металдар: Магний, Кальций, Стронций, Барий, Радий
3. Амфотерлі (екідайлы) металдар: Алюминий, Галлий, Қорғасын, Қалайы, Бериллий, Мырыш
4. Бағалы металдар: Рутений, Родий, Палладий, Осмий, Иридий, Платина

**Табиғатта көп кездесетін металдар қатарына жатады:**

Al (8,1%) Fe (4,65%) Ca (3,6%)

Na (2,64%) K (2,5%) Mg (2,1%)

Tі (0,57%) Mn (0,1%) Ba (0,05%)

Sr (0,03%) Қалғандары (0,1365%)

**Металдардың химиялық қасиеттері**

Металдардың көпшілігі химиялық активті элементтер болғандықтан жай және күрделі заттармен әрекеттеседі:

**Жай заттармен :**

1. 2Mg + 02 = 2MgO + Q жану реакциясы
2. Fe + S = FeS темір (II) сульфиді
3. Са + Сl2 = СаСl2 кальций хлориді

Металл гидридтері тұз сияқты қатты заттар. Металл гидридтерінде ғана сутегінің тотығу дәрежесі - 1 болады, себебі металдар электрондарын сутектің атомдык радиусы кіші болғандықтан оңай береді.

**Күрделі заттармен :**

**Сілтілік және сілтілік жер металдар сумен** куатты әрекеттесіп, судағы сутекті ығыстырып шығарады.

2Na + 2Н2O = 2NaOH + Н2↑

**Металдар қышқылдармен әрекеттеседі.** Реакция нәтижесінде түзілетін өнімнің табиғаты металдың белсенділігіне жөне қышқылдардың концентрациясына тәуелді

Zn + H2SO4 (сұйык) = ZnSO4 + Н2

Zn + 2H2SO4(конц.) = ZnSO4 + SO2↑ + 2H2O

4Mg + 10HNO3 (сұйық) = 4Mg(NO3)2+ NH4NO3 + 3H2O

Ag + 2HNO3 (конц.) = AgNO3 + NO2↑ + H2O

**Металдар тұздармен әрекеттеседі.** Белсендірек металдар (химиялық белсенді металл) белсенділігі темен металды оның қосылыстарынан ығыстырып шығарады.

Cu + Hg (NO3)2 = Cu (NO3)2+Hg

Zn + CuSO4 = ZnSO4 + Cu

2Mg + TiCl4 = 2MgCl2 + Ti

**Металдар оксидтермен әрекеттеседі:**

2Al + Fe2O3 = Al2O3 + 2Fe

Mg + CO2=MgO + CO

Металдар органикалық қосылыстармен де әрекеттеседі:

Na + C2H5OH = C2H5ONa + 0,5H2

2Na + CH3Cl = C2H6 + 2NaCl

**Металдарды алу әдістері**

Құрамында металл қосылыстары бар минералдар мен тау жыныстарынан металды өнеркөсіптік жолмен беліп алу экономикалық тиімді болса, олар кен деп аталады.

Металдар табиғи кендерден алынады. Кендегі металды бос жынысынан айыру арқылы байыту жүргізіледі — олардың бірі флотацияәдісі. Алу әдістері металдардың химиялық белсенділіктеріне негізделген.

Қазақстандагы металл кендері және металл өндірісі аймақтарда төмендегідей болып шоғырланған.

* Pb, Zn - Текелі, Малеевск, Ащысай;
* Mg, Ti, Zn, In, Be, Ta, Nb - Өскеменде өндіріледі *(Қорғасын-мырыш, Титан-магний комбинаттары, Қазмырыш АҚ)*;
* Мn – Қаражал, Жезді;
* Сr – Хромтау (Кемпірсайда), Ақтөбе облысы;
* Cu – Жезқазған, Ақтоғай, Айдарлы;
* Fe – Қарағанды, Орал, Рудный, Соколов-Сарыбай, Лисаковск;
* W, Мо – Ағадыр, Катонқарағайда (Шығыс Қазақстан облысы);
* Sn – Көкшетау (Сырымбет), Қорғалжын;
* Аu – Бақыршық, Майқайың, Жітіқара.

Металлургия өндірісі үш топқа бөлінеді:

1. пирометаллургия,
2. гидрометаллургия,
3. электрометаллургия.

Бұл өндірістерде сәйкес жылу, су және электр куаты пайдаланылады.

Металлургия – ғылымның, техниканың, өнеркәсіптің кеннен немесе басқа да материалдардан металл алу процестерін, сондай-ақ металл қорытпаларға олардың химиялық құрамы мен құрылымын өзгерту арқылы қажетті қасиеттер беру процестерін қамтитын саласы.

* Металлургияға кендерден металдарды ажыратып алуға дайындау мақсатымен кентастарды өңдеу процестері (уату, байыту, кесектеу, т.б.);
* кентастар мен басқа материалдардан металды бөліп алу процестері, металдарды қажетсіз қоспалардан тазарту;
* металдар мен қорытпалар өндіру;
* металдарды термиялық, химия-термиялық және термомеханикалық өңдеу;
* металдарды қысыммен және құймалап өңдеу;
* металл бұйымдардың бетін әрлеу не қорғау мақсатында басқа металл қабатымен қаптау, т.б. жатады.

Түсті және қара металлургия, галламды, өте жоғары температурада (2000 – 20000 К) өтетін плазмалы және лазермен өңделетін металлургия болып ажыратылады; орындалатын процестерге байланысты пирометаллургия және гидрометаллургияға бөлінеді.

Қара металлургия – қара металдар өндіру барысында кен шикізатын қазып алудан бастап, оны өңдеп шойын, ферроқорытпа, болат, илек, құбыр, рельс, т.б. өнімдерді алуды қамтитын металлургия саласы. Қазақстан қара металлургиясының байлығы мен болашағы – темір кендері. Оның негізгі қорлары Қостанай, Қарағанды және Жезқазған облыстарында шоғырланған. Қара металл шикізатының базасы Соколов-Сарыбай және Лисаков кен байыту комбинаттарында комбинатында өндіріледі.

Түсті металлургия – кен шикізаттарын өндіру мен өңдеуден бастап, дайын өнім алуға дейінгі түсті металдар мен олардың қорытпаларын алу өндірісін қамтиды. Түсті металдардың вакуумдық металлургия саласы жақсы жолға қойылды.

Галламды металлургия – су ерітінділерінен галламдарды (галлийдің электрлік теріс зарядталған басқа металдармен сұйық қорытпасы) химиялық жолмен қалпына келтіру арқылы металдар мен олардың қосылыстарын алу процестерін зерттейді. Металлургияның бұл жаңа саласы дүние жүзінде алғаш рет Қазақстанда 1960 жылдары жасалды.

Алюминий галламындағы сілтілі ерітінділерден алынған галлийдің цементтелуін зерттеу жөнінде үлкен ғылыми жұмыстар жүргізілді. Плазма металл бетін тазалауда және әр түрлі беттерді металмен қаптау технологиясында, термоядролық зерттеулерде, плазма химиясында, т.б. қолданылады. Плазма металлургияда қиын балқитын металдар мен олардың қосылыстарын алуда аса қажет.

**Металл аққыштығы**

Металл аққыштығы – жүктеме берілу кезінде металдың пластикалық пішінсіздену қасиеті. Металл аққыштығы – жартылай өңделген өнімдерден дайындамалардың сырт пішінін құру кезінде, қысыммен өңдеуге қабілеттігінің барлығын анықтайтын металдардың қажетті технологиялық қасиеті.

Суықтай созу кезінде металл аққыштығын анықтау үшін технологиялық сынама түріндегі сынақтардан *(бүгу, сығу, жаншу, т.б. сынақтар)* өткізеді. Металл аққыштығы балқытылған металдың құйма қалыпты толтыру қабілеттілігі болып табылады. Ол құйма қорытпалардың ең маңызды технологиялық қасиеттерінің бірі.

Металл аққыштығы жоғары болғанда құйма қалыптың құрама пішінін неғұрлым дәл қайталайды; жұқа қабырғалы бұйымдар дайындауда бұл ерекше маңызды рөл атқарады. Құю температурасы жоғарылаған сайын қорытпаның сұйықтай аққыштығы артады. Металл аққыштығы металдың аққыштық шегі деп аталатын кернеумен сипатталады.

**Металдардың активтілік қатары**

Eu, Sm, Li, Cs, Rb, K, Ra, Ba, Sr, Ca, Na, Ac, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Gd, Tb, Mg, Y, Dy, Am, Ho, Er, Tm, Lu, Sc, Pu, Th, Np, U, Hf, Be, Al, Ti, Zr, Yb, Mn, V, Nb, Pa, Cr, Zn, Ga, Fe, Cd, In, Tl, Co, Ni,Te, Mo, Sn, Pb, (H2), W, Sb, Bi, Ge, Re, Cu, Tc, Te, Rh, Po, Hg, Ag, Pd, Os, Ir, Pt, Au

Осы бөлім бойынша тест тапсыру

СҰРАҚТАР

1. Массасы 30 г құрамында алюминий және мыс бар қоспаны тұз қышқылы ерітіндісімен өңдеген кезде көлемі 33,6 л газ бөлінді. Қоспа құрамындағы әр металдың массалық үлестері.
2. Массасы 200 г массалық үлесі 20% бар мыс(ІІ) сульфатының ерітіндісі арқылы тұрақты электртоғын өткізгенде катодта бөлінген заттың массасы 10 г тең, түзілген өнімнің теориялық мүмкіндікпен салыстырғандағы массалық үлесі.
3. Массасы 149 г массалық үлесі 10% бар калий хлориді ерітіндісі электролизге ұшыраған кезде катодта және анодта түзілетін заттардың мөлшері.
4. Массасы 149 г калий хлориді балқымасын электролизге ұшыратқан кезде катодта және анодта түзілетін заттар ... және олардың мөлшері.
5. Массасы 25 г массалық үлесі 0,3-ге тең мыс (ІІ) сульфаты ерітіндісіне массасы 40 г темір пластинкасы батырылды. Егер реакциядан кейін пластинканың массасы 42 г болса, онда түзілген темір (ІІ) сульфатының массалық үлесі қандай болады?
6. Өнеркәсіпте мырыш мырыш сульфидінен мына нұсқа бойынша алынады: ZnS→1ZnO→2Zn  Бірінші және екінші сатыда қатысатын реагенттер ... және массасы 8,1 кг мырыш оксидінен 5,0 кг мырыш алынса, зат өнімі шығымының массалық үлесі?
7. Массасы 80 кг темір алу үшін құрамында 75% гематиті  Fe2O3 бар кеннің массасын және тотықсыздандыруға жұмсалған көміртек (ІІ) оксидінің көлемін табыңыз.
8. Құрамында 88% хром (ІІІ) оксиді бар массасы 10 кг кеннен алюминотермиялық жолмен алынатын хромның массасы.
9. Сулы ерітіндіде сутек иондары Н+ тотықсыздандыра алатын металдар.
10. Егер реакция өнімдерінің біреуі азот болса, магний азот қышқылымен әрекеттескенде реакция теңдеуіндегі тотықтырғыштың алдындағы коэффициенті.
11. Сұйытылған күкірт қышқылымен әрекеттеспейтін, ал концентрлі күкірт қышқылымен әрекеттесе алатын металдар.
12. Сілті мен сутек бөле жүретін реакциялар теңдеулері.
13. Металдардың кристал торлары.
14. Ең белсенді металдың электрондық конфигурациясы.
15. Біздің планетамыздағы ең кең таралған элемент – металл.
16. K, Al, Fe, Md элементтері сәйкесінше қандай ұяластарға жатады?
17. Металдардың периодтық жүйедегі орны.
18. Ең қиын балқитын металл.
19. Ең қатты металл.
20. Ең жеңіл металл.
21. Hg+ және Hg2+ иондарын анықтау үшін қолданылады.
22. Жоғары оксидінің жалпы формуласы ЭО болатын элементтер .... орналасқан
23. Барий хлоридінің 240 г 20%-дық ерітіндісіне 245 г 25%-дық күкірт қышқылы ерітіндісін араластырғанда түзілетін тұнбаның массасын көрсетіңіз.
24. 15 г мыс пен мырыш құймасын сұйытылған күкірт қышқылы ерітіндісімен өңдегенде 2,2 л (қ.ж) сутек алынды. Осы құймадағы мыстың массалық үлесі.
25. Ag+ катионын анықтауға қолданылмайтын анион(-дар).
26. Металдар орналасқан қатар(-лар).
27. Сұйытылған фосфор және тұз қышқылдарымен қайтымсыз реакцияға түсетін зат(-тар).
28. Суға салған кезде қопарылыс жасап реакцияласатын металл(-дар).
29. Массасы 10 г кальций мен кальций оксидінің қоспасын сумен өзара әрекеттестіріп, 1,12л (қ.ж) газ жинады. Бастапқы қоспадағы заттардың массалық үлесі.