**Сабақтың тақырыбы:** Көмірсутектердің табиғи көздері. Кокстеу өндірісі

**Сабақтың мақсаты:**

**а) біліктілік:** көмірсутектердің табиғи көздері, олардың табиғатта пайда болуы жөніндегі ғылыми болжаммен таныстыру. Табиғи және мұнайға серік газдар, тас көмірдің құрамы, қолданылуы және кокстеу өндірісі жөніндегі білімдерін тереңдету.

**ә) дамытушылық:** оқушылардың өз бетімен, ұжыммен жұмыс істеу біліктіліктерін дамыту; әр оқушының білімдік, ұжымдық қабілетін ояту; еске сақтауын, ой-өрісін дамыту; сөзжұмбақ, ребус, «үйлестірме кесте» жасай білуге баули отырып, оқушылардың шығармашылықпен жұмыс істеуге дағдаландыру,танымдылық белсенділігін арттыру.

**б) тәрбиелік:** көпшіл, ұйымшыл болуға баулу; ынтымақтастыққа, өзін-өзі басқаруға, бақылауға, байқағыштыққа жетелеу;білім деңгейіне қарамай серігін, көршісін қадірлей білуге; әр оқушының қабілетін дамытып; еңбек етуге баулу; кәсіптік бағдар беру.

**Сабақтың міндеттері:**

а) өз ойларын еркін айтып, бір-бірінің пікірін тыңдайды.

ә) ұжымдаса бірлесіп жұмыс істейді.

**Сабақтың түрі:** жаңа білім беру, жинақтау сабағы.

**Сабақтың әдісі:** түсіндіру, салыстыру, сұрақ-жауап,баяндау, оқулықпен жұмыс, бағалау, бекіту, қорытындылау.

**Көрнекілігі:** тест сұрақтары, тараптама материалдар(сұрақ-жауап)

**Пәнаралық байланыс:** биология,география, тарих, қазақ әдебиеті.

**Сабақтың формалары:** жеке, топпен, сынып ұжымымен жұмыс жүргізу.

**Сабақтың типтері:** жаңа сабақты меңгерту.

**Сабақтың тегі:** жаңа материалды игерту сабағы, жаңа сабақтың мақсатын түсіндіру, бұл сабақта нені біліп шығатыны туралы айтып, оқушы зейінін сабаққа аударамын.

**Ұзтаз ұстанымы:** сабақта барлық оқушылардың қамтылуы.

**Оқушы ұстанымы:** ынта,жігер,шынайылық.

**Сабақ жоспары:**

1.Ұйымдастыру (2 минут)

2. Үй тапсырмасы (10 минут)

3. Жаңа сабақ (20 минут)

4. Пысықтау (5 минут)

5.Үйге тапсырма (2 минут)

6. Бағалау (3 минут)

7. Қорытындылау (3 минут)

**Сабақтың барысы:**

**І.Ұйымдастыру кезеңі.**

1.Оқушылармен амандасу

2. Сынып бөлмесінің тазалығына көңіл аудару.

3. Кезекші мәлімдемесін тыңдау.

4. Журнал бойынша түгелдеу.

5. Оқу құралдарын түгелдеу.

**ІІ. Үйтапсырмасын сұрау кезеңі.**

Өткен сабақтарда өтілген «Ароматты көмірсутектер (арендер). Улы және қопарылғыш заттар» тақырыбы бойынша сұрақ –жауап әдісімен түсінгендерін, сабақты меңгергендерін сұрап білемін.

**І-тапсырма. Сұқрақ-жауап.**

1."Ароматтылықтың" белгісі кандай? "Ароматты" деп аталу себебі не екенін еске тусіріңдер.

2. Ароматты көмірсутектерде болатын изомерлер түрлері туралы не білесіңдер? Мысалдар келтіріңдер.

3. Арендердің жалпы формуласын пайдаланып, кұрамында тоғыз көміртек атомы бар ароматты көмірсутектің мүмкін болатын изомерлерін жазып, атын атаңдар.

4. Арендердің молекула кұрылысын химиялық касиеттеріне сүйене отырып түсіндіріңдер.

5.Улы химикаттар деген не?

6. Улы химикаттардың кандай түрлерін білесіңдер?

7. Гербицидтер, фунгицидтер, инсектицидтер не үшін колданылады?

8. Пестицидтермен жұмыс істегендегі сактык ережелері кандай?

9. Қопарылғыш заттар деген не? Олар копарылыс бергенде кандай химиялык процестер жүреді?

**ІІ-тапсырма. Өзіндік жұмысы.**

**І –деңгей**

1. Салыстырмалы молекулалық массалары: а) 78-ге; ә) 106-ға тең болатын арендердің молекулалық формулаларын анықтаңдар.

Шешуі:

СnН₂n-6 = 78

12n + 2n - 2 = 78

14n = 78 +2

Мr(С6Н6) = 12 · 6 + 6 = 78

СnН₂n-6 = 106

12n + 2n - 2 = 106

14n = 106 +2

Мr(С8Н10) = 12 · 8 + 10 = 106

2. Молекулалық формулалары келтірілген қосылыстардың ішінен:

С5Н6, С6Н6, С6Н8, С6Н12, С7Н7, С7Н8, С8Н12, С8Н10, С9Н14, С8Н8 қайсылары ароматты көмірсутектерге сай келетінін тауып теріп жазыңдар.

3. Құрамдарында: а) 7 көміртек атомы бар, ә) 12 сутек атомы бар арендердің молекулалық формулаларын құрастырыңдар.

**ІІ-деңгей**

1. Молекулалық формуласы С8Н10-га сай болатын арендердің изомерлерінің құрылым формулаларын жазып, барлық қосылыстарды атаңдар.

2. Төмеңде аттары келтірілген қосылыстардың құрылым формулаларын жазыңдар:

а) метилбензол; ә) 1,2 - диметилбензол; б) 1,3-диметилбензол; в) пропилбензол.

3. Төменде келтірілген атаулары бойынша қосылыстардың құрылым формулаларын жазыңдар: а) 2,4-диметилпентан; ә) З-этилгексин-1; б) 1,2-диметилбензол;

в) 2,3-диметилпентен-2; г) 1-метил-З-этилциклобутан.

**ІІІ-деңгей**

1. Бензолдың: а) сутекпен; ә) хлормен; б) азот қышқылымен реакция теңдеулерін жазыңдар. Реакциялардың жүру жағдайларын көрсетіп, түзілген заттарды атаңдар.

2.Бензолдан мына заттарды: а) циклогексан; ә) бромбензол; б) гексабромбензол алу реакцияларының теңдеулерін жазыңдар. Жүру жағдайларын көрсетіп және реакциялардың қандай түрлеріне жататынын айтыңдар.

3. Толуолдан: а) тринитротолуол; ө) бензол қышқылы; б) метилциклогексан түзілу реакцияларының теңдеулерін жазыңдар. Жүру жағдайларын көрсетіңдер және реакциялардың қандай түрлеріне жататындарын айтыңдар.

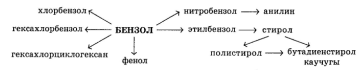
4. а) Метанды; ә) бензолды; в) толуолды нитрлеу реакцияларының теңдеулерін жазыңдар. Реакциялардың жүру жағдайларын және ұқсастықтары мен айырмашылықтарын көрсетіңдер.

**ІV-деңгей**

1. Үш ыдыста гексен-2, гексин-1 және бензол берілген. Әр заттың қай ыдыста екенін қалай анықтауға болады? Жүмыс жоспарын құрып, жүретін реакция теңдеулерін жазыңдар.

2. Циклогександы дегидрлеу арқылы алынған көмірсутек күшті жарықтың әсерінен хлордың алты атомын қосып алады. Көмірсутектің құрылым формуласын және химиялық реакция теңдеулерін жазыңдар.

3. Табиғи шикізат бензол негізіндегі өнеркәсіптік синтезді бейнелейтін төмендегі сызбанұсқаға сай химиялық реакция теңдеулерін жазыңдар:

****

**ІІІ-тапсырма. Кесте толтыру.**

1.Арендерді көмірсутектердің басқа түрлерімен салыстырып кестені толтырыңдар:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Көмірсутек класы | Жалпы формуласы | Гибридтену түрі | С-С  байланы-  сының түрі | Байланыс ұзындығы | Валенттік бұрыш |
| Алкандар |  |  |  |  |  |
| Циклоалкандар |  |  |  |  |  |
| Алкендер |  |  |  |  |  |
| Алкиндер |  |  |  |  |  |
| Арендар |  |  |  |  |  |

2. Бензолдың химиялық қасиеттерін қаныққан және қанықпаған көмірсутектермен салыстырып, қандай реакцияларға түсетіндерін анықтап, кестені толтырыңдар.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Химиялық реакцияның  түрі | Алкандар  (реакцияның теңдеуі) | Алкендер  (реакцияның теңдеуі) | Алкиндер  (реакцияның теңдеуі) | Бензол  (реакцияның теңдеуі) |
| Жану |  |  |  |  |
| Орынбасу |  |  |  |  |
| Қосылу |  |  |  |  |

**ІV-тапсырма.Тест жұмысы.(5-сұрақтан)**

**І-нұсқа.**

1. Молекуласында бензол сақинасы болатын көмірсутектер:

А) алкандар; В) алкендер; С) алкиндер; **Д) арендер.**

2. Бензол гомологтарының формуласы:

А) С6Н8; В) С7Н12; С) С8Н12; **Д) с9н12.**

3. Бензолдың гомологы:

А) фенол; **В) толуол;** С) стирол; Д) нитробензол.

4. Диметилбензол изомерлерінің саны:

А) екі; **В) үш;** С) төрт; Д) бес.

5. Бензолға тән емес реакция:

А) қосылу; **В) полимерлену;** С) орын басу; Д) жану.

**ІІ-нұсқа**

1. Толуолды толық нитрлегенде түзілетін қосылыс:

А) нитробензол; В) 1,3-динитробензол;

С) 1,3,5-тринитробензол; **Д) 1-метил-2,4,6-тринитробензол.**

2. Өнімі бензол болмайтын реакция:

А) гексанның дегидроциклденуі; В) циклогексанның дегидрогенденуі;

С) этиленнің полимерленуі; **Д) этинның тримерленуі.**

3. Қай қосылыстың молекуласында π-байланыс көп?

А) бензол; В) толуол; **С) стирол;** Д) диметилбензол.

4. Гексахлоранның формуласы:

А) С6Н5СІ; В) С6СІ6; С) С6Н3СІ3; **Д) С6Н6СІ6.**

5. Тротил (тол) деп аталатын қопарылғыш зат:

А) ортонитротолуол; В) 2,4,6-тринитробензол;

С) 2,4-динитротолуол; **Д) 1-метил-2,4,6-тринитротолуол.**

**V-тапсырма. Есеп шығару.**

**1. 3,9 г көмірсутек жанған кезде 13,2 г көміртегі (ІV) оксиді және 2,7 г су буы түзіледі. Осы заттың сутек бойынша тығыздығы 39-ға тең болса, белгісіз заттың формуласы**

**Шешуі:** CхНу+ О2 → СО2+ Н2О

М(CО2) = 44 г/моль

М(H2О) = 18 г/моль

СО2 → С

44 г СО2 ---- 12 г С

13,2 г СО2---- х г С

Н2О → Н2

18 г Н2О---- 2 г Н2

2,7 г Н2О ----у г Н2

m(СH) =m(C) + m(C) = 3,6 г + 0,3 г = 3,9 г

Mr(CxHу) = Mr(H2) ∙ D(H₂) = 2 · 39 = 78

M(C6H6) = 12∙ 26+ 1∙ 6 = 78 г/моль

**2. 31,2 г бензол 32 л хлормен (қ.ж.) әрекеттескенде түзілген гексахлорциклогексанның массасы (г)**

**Шешуі:** C6H6 + 3СІ2 →C6H6СІ6



М(C6H6) = 78 г/моль

М(C6H6СІ6) = 291 г/моль

V(СІ2) = 67,2 л/моль

х г C6H6СІ6 ---- 31,2 г C6H6

291 г C6H6СІ6 ---- 78 г C6H6

**3. 11,2 л ацетиленен (қ.ж.) 10 мл бензол (p = 0,88г/мл) алында.Түзілген бензолдың теориялық шығыммен салыстырғандағы шығымы (%)**

**Шешуі:** 3C2H2 → C6H6

М(C6H6) = 78 г/моль

V(C2H2) = 22,4 л/моль

M(C6H6) = 0,88 ∙ 10 = 8,8г

х моль C6H6 ---- 0,5 моль C2H2

1 моль C6H6 ---- 3 моль C2H2

mтеор.= 0,167 моль · 78 г = 13 г

m(C6H6) = 0,88 ∙ 10 = 8,8г

**VІ-тапсырма. Сәйкестікті табыңдар.**

1. Қосылыстың атауы мен формуласы арасындағы сәйкестікті табыңдар:

А) толуол; 1) С6Н5-С2Н5;

В) этилбензол; 2) С6Н5 — СН = СН2;

С) диметилбензол; 3) С6Н4—(СН3)2; у

Д) стирол. 4) С6Н5—СН3.

**Жауабы.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | В | С | Д |
| 4 | 3 | 1 | 2 |

2.Қосылыстың атауы мен оның молекуладағы көміртек-көміртек байланысының ұзындығы арасындағы сәйкестікті табыңдар:

А) этан; 1) 0,120 нм;

В) этен; 2) 0,134 нм;

С) этин; 3) 0,140 нм;

Д) бензол. 4) 0,154 нм.

**Жауабы.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | В | С | Д |
| 4 | 2 | 1 | 3 |

**ІІІ. Жаңа сабақты түсіндіру кезеңі.**

Сабақтың тақырыбын айту, мақсатымен таныстыру. Бүгінгі жаңа сабақта оқушыларды «Көмірсутектердің табиғи көздері. Кокстеу өндірісі» тақырыбы жайлы түсіндіремін

Табиғатта газ тәріздес, сұйық және қатты көмірсутек көп таралған. Бірақ олар таза күйінде емес, көбіне күрделі коспалар түрінде болады. Оларға табиғи газ және мұнайға серік газдар, мұнай және тас көмір жатады.

Көміртек қосылыстары өте ерте замандағы табиғи жағдайдың, атмосфераның әсерінен өсімдік, жануар қалдықтарының шіруінен пайда болған. Ол кезде атмосферада таза оттек болмағандықтан, анаэробты бактериялардың, сондай-ак минералдық шөгінділердің қысымының әсерінен өсімдік қалдықтарыньщ шіруі, шамамен, 55 млн жылдарға дейін созылған. Тас көмірдегі сақталған таңбаларға қарап, ол кездегі ормандарда алып папоротниктер мен плаундар көп болғандығы анықталған.

Ірі көлдер мен теңіз астында шамадан тыс өте көп балдырлар мен су жануарлары қалдықтарының ауасыз жағдайда бактериялар әсерінен шіруінен мұнай мен газ түзілген. Бұл процестердің жүруіне, әсіресе палеозой дәуірінің перм периоды өте қолайлы болған. Сондықтан да "мұнайдың көптеген ірі кен орындары сол кезеңде пайда болған" деген ғылыми болжам бар. Адамзат қазір жылына өндірілетін көмірсутектің 95%-ін отын ретінде пайдаланады. Оның ішінде мұнай мен тас көмір мөлшері көп, ал газ мұнайдан екі еседей аз болады .Көмірсутектердің табиғи көздерінің кен орындарына байланысты олардың құрамы, қасиеттері, өндіру әдістері әр түрлі болады.

**Табиғи және мұнайға серік газдар.** Газдар кездесетін орнына карай *табиги* және *мұнайга серік* газдар болып бөлінеді. Табиғи газдар жер қыртысының қуыстарындағы бос кеңістіктерді толтырып тұрады. Ал мұнайға серік газдар өзінің аталуына сөйкес, жер астындағы мұнай кабатының бетін бүркеп жатады.

**Табиғи газ.** Табиғи газ молекулалық массасы төмен көмірсутектер қоспасынан тұрады. Оның 80 — 95%-і метаннан, ал қалған бөлігі метанның жақын гомологтары — этан, пропан, бутаннан құралған.

Табиғи газдың құрамында өте аз мөлшерде пентан, күкіртсутек, көміркышқыл газы, азот, т.б. газдар да болуы мүмкін. Табиғи газдан сұйылту арқылы пропан мен бутан қоспасын бөліп алады. Сөйтіп, табиғи газ екі фракцияға бөлінеді:

1. *Қіргақ газ —* метан (СН4) мен этан (С2Н6) қоспасы. Ол, негізінен, химиялык шикізат ретінде қолданылады. Одан айыру (крекинг) арқылы күйе, сутек, еріткіш заттар (галогентуындылары) алады. Күйе көбінесе автомобиль дөңгелектерін (шина) жасағанда, сондай-ак бояу ретінде қолданылады. Ал сутекті синтез өнеркәсібінде пайдаланады:

2. *Пропан-бутан қоспасын,* негізінен, дегидрлеу жолымен белсенділігі жоғары қанықпаған көмірсутектерге айналдырады. Олардан каучук, пластмассалар синтездейді:

Сонымен катар көмірсутектерді тотықтырып, органикалык кышкылдар, спирттер және басқа өнімдер (бояулар, дәрі-дәрмектер) алады.Табиғи газ — химия өнеркәсібі үшін бағалы шикізат.Табиги газ жылу шығару мүмкіндігі жоғары болғандықтан, арзан отын ретінде кең қолданылады. 1 м3 табиғи газды жаққанда, 54400 кДж жылу бөлінеді. Отынның қай түрімен салыстырса да — жану жылуы ең жоғары отын. Сонымен қатар күл қалдырмай қалдықсыз жанатындықтан, экологиялық таза отын. Оны құбырлар көмегімен және баллондарға толтырып бір жерден екінші жерге оңай тасымалдауға болады.

**Мұнайға серік газдар.** Мұнайға серік газдар мұнайда еріген күйінде болады немесе мұнайдың бетін бүркеп жатады. Табиғи газдан айырмашылығы — құрамындағы метанның мөлшері екі еседей аз болады. Бірақ метан негізгі құрамды бөлігі болып табылады. Метаннан басқа құрамына этан, пропан, бутан, пентан және гексан кіреді. Олардың мөлшері табиғи газға қарағанда көптеу болады (әрқайсысы 20%-ке дейін болуы мүмкін).

Бастапқы кезде мұнайға серік газдарды пайдаланбай, жағып жіберетін. Қазіргі кезде оларды жинап алып, жанармай және бағалы химиялық шикізат ретінде қолданады.

Мұнайға серік газдарды үш фракцияға бөледі:

1) құрғақ газ (СН4, С2Н6);

2) пропан-бутан қоспасы (С3Н8, С4Н10);

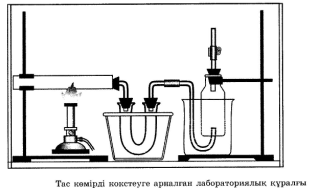
3) газды бензин (С5Н12, С6Н14).

Газды бензинді өте ұшқыш және тез қайнайтындықтан, автомобиль бензиніне от алуын тездету үшін қосады. Ал бірінші, екінші фракциясы табиғи газдағыдай қолданылады.

**Тас көмір.** Ал тас көмірдің химиялық құрамы күрделірек. Тас көмірді құрайтын негізгі органикалық масса әр түрлі жоғары молекулалы қосылыстар болғанымен, құрамында одан басқа да минералдық заттар: күкірт, азот, су, т.б. болады. Тас көмірді өңдеу арқылы кокс газын, кокс, аммиак суын, тас көмір шайырын алады.

Кокстеу дегеніміз — тас көмірді ауа қатыстырмай жоғары температурада *(t =* 1000°С) қыздыру.

Тас көмірді кокстеу кезінде көптеген заттар алынатындықтан, бұл процесті *коксхимия өндірісі* деп атайды. Оны лабораторияда жүргізу үшін суреттегідей құралғы құрастырады. Лабораториялық тұрғыға ішіне тас комір салынған темір түтікті бекітіп, оны суық суға батырылған шыны U тәрізді түтікпен жалғастырамыз. U тәрізді түтіктің екінші ұшы газ шығатын түтікке жалғанады. Түзілген газды суды ығыстыру әдісімен жинау үшін түтікті суға батырылған шыны ыдыстың астына жібереміз. Шыны ыдыстың төбесінде газ шығатындай тесігі болғаны жән. Ол тәжірибе кезінде тығыз бекітіліп тұрады. Темір түтік U тәрізді түтікпен ішіне ауа кірмейтіндей етіп жалғанады және тас көмір тұрған жерінен қатты қыздырылады. Біраз уақыттан кейін *газ* бен *будың (шайыр)* бөлінгенін байқаймыз. Uтәрізді түтікте бөлінген *шайыр* суық су әсерінен конденсацияланады. Оның үстіне аммиак суы жиналады. Түзілген газдар шыны ыдыс астында суды төмен ығыстырады. Оларды *коксгазы* деп атайды, жақсы жанады. Ал темір түтікте *кокс* қалады.



Өндірісте тас көмірді кокстеуге арналған пеш ұзын, тар камерадан тұрады. Бірнеше осындай камералар кокс пеші батареясын құрайды. Олардың жоғары жағынан тас көмір салынады, ал камералар арасында газ күйіндегі отын жағылады. Жану температурасы жоғары болу үшін газ бен ауа камералардың астындағы регенераторларда жылытылады. 1000°С шамасында тас көмір химиялық өзгеріске ұшырайды, осының нәтижесінде, оның құрамындағы органикалық заттардан жоғарыда аталған өнімдер түзіледі.

Кокстеу процесі 12—14 сағатқа созылады. Түзілген кокс механикалық әдіспен шығарылып, орнына қайтадан тас көмір салынады. Сөйтіп пеш тоқтап, үздікті жұмыс істейді.Түзілген коксты сорттап, металлургия зауыттарына жібереді.

Ұшқыш өнімдер (шайыр және газдар) камералардың үстіңгі тесіқтерінен сыртқа шығарылып, арнайы қабылдағыштарда конденсацияланады. Конденсацияланбаған аммиакты бөліп алу үшін күкірт қышқылы ерітіндісі арқылы өткізеді, түзілген аммоний сульфаты азот тыңайтқышы ретінде қолданылады.

Ал аромат көмірсутектерді арнайы еріткіште ерітіп, олардан айдау аркылы бөліп алады.

Кокс газы — бағалы шикізат әрі отын. Құрамында Н2, СН4, С2Н4, СО, т.б. газдар болады.

*Кокс* таза көміртектен тұрады. Ол металлургия пештерінде әрі отын,әрі тотықсыздандырғыш қызметін атқарады.Тас көмірден алынатын шайыр — өте бағалы шикізат. Бір тонна тас көмір шайырын кайта айдау арқылы өңдегенде, 16 кг бензол, 2,5 кг толуол, 0,3 кг әр түрлі изомерлі ксилолдар, сондай-ақ 20 кг-га жуық фенол мен оның гомологтарын, 40—60 кг нафталин, 5—20 кг антрацен алуға болады екен. Одан басқа үлкен молекулалы ароматты қосылыстар (пиридин, тиофен қатарындағы) — барльны 400-ге жуық заттар алынады .

XIX ғасырдың екінші жартысынан бастап, XX ғасырдың алғашқы онжылдықтарында ароматты көмірсутектерді алудың бірден-бір көзі — осы тас көмір шайыры болды. Тек Бірінші дүниежүзілік соғыстан кейін ғана мұнайды өңдеу қолға алынды.

**ІV.Жаңа сабақты пысықтау.**

Оқушылардың алған білімдерін тиянақтау мақсатында әр түрлі әдістер қолдануға болады.Оның негізгілері: мысалы, сұрақ –жауаптар, деңгейлік тест сұрақтарын беруге болады.Міне, осылайша жаңа сабақты түсіндіріп болғаң соң жаңа материалды меңгеру дәрежесін тексеру үшін оқушыларға мынадай сұрақтар беремін.

**І-тапсырма. Есеп шығару.**

**1. Құрамында 95% көміртек бар антрациттің 1 кг -ы жанганда канша көлем (к. ж.) ауа жұмсалады ? Осы кезде бөлініп шығатын жылу мөлшерін есептеңдер.**

**Термохимиялык теңдеуі: С + О2 → СО2 + 402 кДж**

**Шешуі.** 1 кг антрацитте 0,95 кг көміртек болатынын ескеріп, термохимиялык теңдеу бойынша пропорция құрамыз.

0,95·10³г V1 ΔН

С + О2 → СО2 + 402 кДж

12 г/моль 22,4 л

Бұдан: ΔН = -31,825- 103кДж

V1(О2) = 1,77·103л

1,77 · 103 л (О2)------21% О2

V2 ------ 100% ауа

Яғни: V2 (ауа) = 8,44 л

**2. Құрамында 94% СН4, 2% С2Н6, 2% С3Н8, 1% С4Н10, 0,5% N2 және 0,5% СО2 бар, 3 м3 табиғи газды жағуға ауаның кандай көлемі жұмсалады?Ауадағы оттектің көлемдік үлесі 0,2.**

**Шешуі.** 3 м3------100%

х------ω (%) теңдеуін пайдаланамыз.Сосың химиялык реакция теңдеулері бойынша пропорция құрып, оттегі газының көлемдерін табамыз.

3м3 ------ 100%

V ----- 94 %

1) CН4 + 2О2 → СО2 + 2Н2О

Vм(CН4) = 22,4 м3/моль

Vм(О2) = 44,8 м3/моль

х м3 О2 ---- 2,82 м3 СН4

44,8 м3 О2---- 22,4 м3 СН4

2) 2C2Н6 + 7О2 → 4СО2 + 6Н2О

Vм(C2Н6) = 44,8 м3/моль

Vм(О2) = 156,8 м3/моль

х м3 О2 ---- 0,06 м3 C2Н6

156,8 л О2---- 44,8 л C2Н6

3) C3Н8 + 5О2 →3СО2 + 4Н2О

Vм(C3Н8) = 22,4 м3/моль

Vм(О2) = 112 м3/моль

х м3 О2 ---- 0,06 м3 C3Н8

112 м3 О2---- 22,4 м3 C3Н8

4) 2C4Н10 + 13О2 → 8СО2 + 10Н2О

Vм(C4Н10) = 44,8 м3/моль

Vм(О2) = 291,2 м3/моль

х м3 О2 ---- 50 м3 C4Н10

291,2 О2---- 44,8 C4Н10

N2 мен СО жанбайды

Σ V(О2) = V1 + V2 + V3 + V4 = 5,64 м3 + 0,21 м3 + 0,3 м3 + 0,195 м3 = 6,345 м3

Енді ауаның көлемін есептейміз.

6,345 м3------20% О2

Vауа------100% ауа

V(ауа) = 31,725 м3

**3. Практикалык шығымы 30% болған 0,6 моль ацетиленді алу үшін, егер табиғи газдағы метанның мөлшері 90% болса, канша (к. ж.) табиги газ жұмсалган ?**

**Шешуі.** ν =

V = 22,4 л · 0,6 моль = 13,44 л С2Н2;

13,44 л ------ 30% С2Н2

V ------ 100% С2Н2

V = 44,8 л С2Н2;

V 44,8 л

2 СН4 С2Н2 ↑ + 3 Н2 ↑

2·22,4 л 22,4 л

V = 89,6 л СН4;

89,6 л (СН4)------90% СН,

V------------100% табиги газ

V (табиғи газ) = 99,56 л

**4. Көлемі 300 л (к. ж.) табиги газдан ацетилен алынды. Газдағы метанның көлемдік үлесі 96%. Егер шыгымы 65% болса, канша көлем ацетилен түзіледі ?**

**Шешуі.** Табиги газды ң құрамындағы метанның көлемін табамыз.

300 л------100% табиги газ

V------96% метан

Бұдан: V (СН4) = 288 л

Химиялык реакция теңдеуі бойынша есептеу:

288 л V1

2СН4 С2Н2↑ + 3 Н2↑

44,8 л 22,4 л

V1(С2Н2) = 144 л

144 л (С2Н2)------100%

V2------65% шығымы

V2 (С2Н2) = 93,6 л

**V. Үй тапсырмасын беру кезеңі.**

§ 12 , соңындағы жаттығулар. Есептер жинағынан тапсырмалар.

**VІ. Оқушылардың білімін бағалау кезеңі.**

Сабақта сұраққа мәнді де мағыналы жауап берген, қосымша сұрақтарға жауап беріп отырған оқушыларды бағалау.

**VІІ. Қорытындылау кезеңі.**

Жаңа материалды меңгеру дәрежесін тексеру үшін оқушыларға мынадай өзіндік жұмыс бойынша сұрақтар мен жұмбақтар беремін.

**І-тапсырма.Химиялық шумақтар.**

Көмірсутектердің маңызы зор халық шаруашылығында,

Қолданылады олар энергиялық мақсаттарға да.

Әртүрлі органикалық синтез кезінде. Болады олар алғашқы шикізат құрамында.

Олардың негізгі көздері-табиғи газдар,

Оған қоса мұнайға серік газдар.

Тас көмір мен мұнайдың құрамында да болады олар.

Табиғи газдың құрамы метан екен,

Құрамында этан, пропан т.б. газдар болады екен.

Басқа да отындармен салыстырсақ,

Жану жылуы табиғи газдың жоғары екен.

**Сабақты аяқтап, балалармен қоштасамын.**