№12 ЛЕКЦИЯ

Пиротехникалық құрамдардың рецептілері

Компонент қызметі, түс түзілуі және қауіпсіз сапа бақылауы



Фото: Strontium flame test / Wikimedia Commons

Пиротехникалық құрамның құрылымы

Құрамның қасиеті бір компонентке емес, олардың өзара үйлесімділігіне тәуелді.

Отын	Химиялық энергия мен жылу бөледі
Тотықтырғыш	Жану реакциясына қажет оттекті береді
Байланыстырғыш	Қоспаның механикалық тұтастығын сақтайды
Қызметтік қоспалар	Тұрақтылықты, жану сипатын немесе визуалды әсерді реттейді

Нақты құрамды тек лицензияланған өндіріс бекітілген техникалық құжат бойынша әзірлейді.

Дереккөз: №12 лекция материалы

Рецептураның негізгі компоненттері

Кез келген пиротехникалық құрам екі міндетті және бірнеше қосымша бөліктен тұрады:

•**Тотықтырғыштар (Окислители):** Жану процесін оттегімен қамтамасыз ететін заттар. Олардың қатарына нитраттар, хлораттар, перхлораттар және кейбір металл оксидтері жатады.

•**Жанғыш заттар (Горючие):** Тотықтырғышпен әрекеттесіп, жылу мен жарық бөлетін негізгі энергия көзі. Бұл мақсатта металл ұнтақтары (алюминий, магний, титан) немесе бейметалдар (күкірт, көмір, шайырлар) қолданылады.

•**Байланыстырғыштар (Связующие):** Құрамға механикалық беріктік беретін, компоненттердің бөлініп кетуіне (сегрегацияға) жол бермейтін заттар (мысалы, идитол, шеллак, декстрин).

•**Арнайы қоспалар (Специальные добавки):** Жану жылдамдығын реттейтін (флегматизаторлар мен катализаторлар), жалынға түс беретін немесе құрамның химиялық тұрақтылығын арттыратын (тұрақтандырғыштар) заттар.

Компоненттердің қызметі



Фото: Iron powder / Wikimedia Commons

- Металл ұнтақтары жарықтық пен жылу бөлінуіне әсер етеді
- Тотықтырғыш жану қарқыны мен толықтығына ықпал етеді
- Полимерлік байланыстырғыш түйіршіктердің беріктігін қамтамасыз етеді
- Флегматизаторлар соққы мен үйкеліске сезімталдықты төмендетуге көмектеседі

Бір компонент бірнеше қызмет атқаруы мүмкін.

Дереккөз: №12 лекция материалы

Рецептураны анықтайтын физикалық факторлар

Бөлшек өлшемі	Ұсақ бөлшектердің меншікті беті үлкен, сондықтан реакция жылдамырақ жүруі мүмкін
Ылғалдылық	Сақтау тұрақтылығы мен тұтану сипатына әсер етеді
Қоспа біркелкілігі	Компоненттердің таралуы жанудың қайталануын анықтайды
Тығыздық	Жылу берілуі мен газдардың қозғалысын өзгертеді
Сақтау ортасы	Температура мен ауа ылғалы құрамның қартаюына әсер етеді

Сапа бақылауы әр партияның физикалық күйін және тұрақтылығын салыстырады.

Дереккөз: №12 лекция материалы

•**Жарықтандырғыш және белгі беруші құрамдар:** Жоғары температурада жарқырау немесе белгілі бір түсті жалын (қызыл — стронций тұздары, жасыл — барий, сары — натрий, көк — мыс қосылыстары) шығаруға арналған.
•**Түтін түзгіш құрамдар:** Ауада қалың ақ немесе түрлі-түсті түтін бұлтын қалыптастыратын қоспалар (мысалы, органикалық бояғыштар мен төмен температуралы термиялық қоспалар негізінде).
•**Тұтандырғыш және баяулатқыш құрамдар:** Негізгі зарядты іске қосуға немесе белгілі бір уақыт кідірісін (баяулауын) қамтамасыз етуге арналған газсыз немесе аз газды қоспалар.
•**Дыбыстық құрамдар:** Тез жану арқылы қатты дыбыс толқынын тудыратын рецептуралар.

Рецептура құрастырудың негізгі қағидалары

•**Оттегі балансы (Кислородный баланс):** Тотықтырғыш пен жанғыш заттың қатынасы толық әрі тиімді жануды қамтамасыз ететіндей етіп есептеледі.

•**Қауіпсіздік және тұрақтылық:** Компоненттер өзара химиялық үйлесімді болуы, үйкеліс пен соққыға аса сезімтал болмауы тиіс.

Жалын түсінің түзілуі



ҚЫЗЫЛ

Стронций тұздары



САРЫ

Натрий қосылыстары

Түстің тазалығы

- Элементтің сәуле шығару спектріне тәуелді
- Температура мен қоспалар түс реңкін өзгерте алады
- Спектрлік өлшеу визуалды бағалауды толықтырады

Фотолар: Wikimedia Commons

Дереккөз: №12 лекция материалы

Термиялық талдау және сапа бақылауы

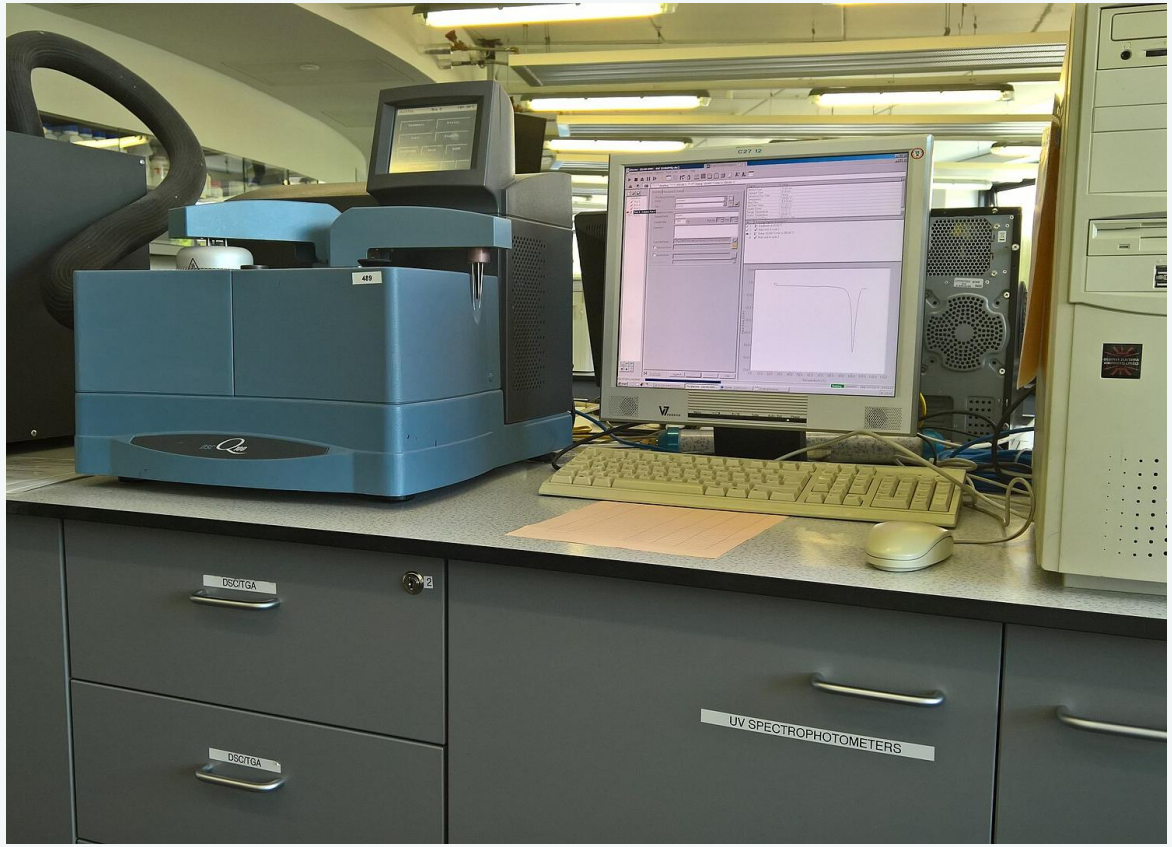

Фото: Nick Birse / Wikimedia Commons

DSC және TGA әдістері

- Реакцияның басталу температурасын анықтайды
- Жылу бөлінуі немесе жұтылуы туралы мәлімет береді
- Қыздыру кезіндегі масса өзгерісін бақылайды
- Шикізат пен дайын өнім партияларын салыстыруға көмектеседі

Дереккөз: №12 лекция материалы

Қауіпсіз рецептура қағидалары

Қауіпсіздік бағасы

- Компоненттердің химиялық үйлесімділігі алдын ала тексеріледі
- Соққы, үйкеліс және электростатикалық әсерге сезімталдық бағаланады
- Сақтау мерзімі мен қаптама талаптары сынақпен расталады

Өндірістік бақылау

- Шикізат сапасы мен партияның қадағалануы тіркеледі
- Рецептура өзгерісі қайта сынақтан және бекітуден өтеді
- Дайындау мен сынауды арнайы даярланған мамандар жүргізеді

Оқу материалы нақты қоспаларды дайындауға арналған нұсқаулық ретінде қолданылмайды.

Дереккөз: №12 лекция материалы

Қорытынды

Рецептураны ғылыми бағалау

- Компонент қызметі мен өзара үйлесімділігі өнім қасиетін анықтайды.
- Бөлшек өлшемі, ылғал және біркелкілік жану сипатына әсер етеді.
- DSC, TGA және спектрлік бақылау құрам тұрақтылығын бағалайды.

Қауіпсіздік шегі

Пиротехникалық рецептураны әзірлеу зертханалық сынақтарды, нормативтік бағалауды және лицензияланған өндірістік бақылауды талап етеді.

Нақты құрамдар мен дайындау тәсілдері тек бекітілген құжатта беріледі.

Дереккөз: №12 лекция материалы