

III BSc, CHEMISTRY
SBS (APPLIED CHEMISTRY)
SEMESTER - V

UNIT - IV
EXPLOSIVES
TAMIL MATERIAL

BY
Dr.R.MUNAVAR SULTHANA
ASSISTANT PROFESSOR
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
PERIYAR GOVERNMENT ARTS COLLEGE
CUDDALORE - 1

வெடி பொருட்கள் மற்றும் இயக்கிகள்

வெடி பொருட்கள் என்பன அவற்றின் சூழலின் மீது திடீரென்று அழுத்தத்தைக் கொடுக்க வல்லவை. வெடி பொருள்களில் உள்ள சில பொருள்கள் தூடான வாயுக்களாகவோ அல்லது ஆவியாகும் விளைபொருள்களாகவோ வெகு விரைவாக மாறுவதனாலேயே இவ்வாறு திடீரென்ற அழுத்தம் தோன்றுகிறது. இந்த வாயுக்களும் ஆவியாகும் பொருள்களுமே திடீரென்ற அழுத்தத்திற்கான காரணங்களாகும். இவை உருவாகக்கூடிய தருணத்தில் வெடிப் பொருளின் கன அளவையே இவை பெற்றுள்ளன. ஆகவே வெடி பொருளினுள் உயர் அழுத்தம் உண்டாகிறது. வினை நடைபெறும் போது வெப்பமும் உண்டாகிறது. ஆகவே வெடித்தல் நிகழ்கிறது.

வெடி பொருளுக்கான அடிப்படைத் தேவைகள் :

- 1) சாதாரண நிபந்தனைகளில் மாறுதலடையாத ஒரு பொருளை அல்லது பொருள்களின் கலவையை அது கொண்டிருக்க வேண்டும். ஆனால் தூண்டப்பட்டவுடன் அது மிக விரைவான வேதி மாற்றத்தைக் கொடுக்க வேண்டும். 2) வெடித்தலின்போது இந்த வினையினால் உண்டாக்கக்கூடிய வாயுக்களின் கன அளவு சாதாரண அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலையில் அதன் மூலப்பொருளின் கன அளவைப்

போன்று பல மடங்கு கொண்டிருக்க வேண்டும். 3) விளைந்த வாயுக்களின் அழுத்தத்தை அதிகரிக்கும் விதத்தில் வினை, வெப்பம் உமிழ்வதாக இருந்து வெப்பம் வெளிவிடப்பட வேண்டும்.

வெடி பொருட்கள் வாயுக்களாகவோ நீர்மங்களாகவோ அல்லது திண்மங்களாகவோ இருக்கலாம். ஆயினும் திண்மங்களும் நீர்மங்களும் மிகவும் வீரியமுள்ளவை. இது ஏனெனில் இவை ஒரு அலகு கன அளவிற்கு அதிக வெப்பத்தையும் அதிக அளவு வாயுவையும் கொடுக்கின்றன.

வெடி பொருட்களை வகைப்படுத்துதல் : வெடி பொருட்களைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம். முன்தள்ளு (propellant) வெடி பொருள் மற்றும் தூண்டி வெடிக்கும் வெடி பொருள் (denoting explosive). இந்த இருவகைகளில் தூண்டி வெடிக்கும் வெடி பொருள்களே முக்கியமானவை. இவை மேலும் உயர் வெடி பொருட்கள் என்றும் முதன்மை அல்லது துவக்கும் வெடி பொருள்கள் என்று வகைப்படுத்தப்படுகின்றது.

முதன்மை வெடி பொருள்களை, கொளுத்திவிட்டால் உடனடியாக வெடிக்கின்றன. மாறாக உயர் வெடி பொருள்களை வெடித்தல் இல்லாமலேயே எரிக்கலாம். உயர் வெடி பொருளையும் உடனடியாக வெடிக்கச் செய்ய வேண்டுமாயின், அதனை ஒரு தீவிரத் தாக்குதலுக்கு உள்ளாக்க வேண்டும். தீவிரத் தாக்குதலை நிகழ்த்த இயந்திர (mechanical) தாக்குதல் கொடுக்கலாம் அல்லது அடுத்துள்ள வெடிபொருளின் வெடித்தலைப் பயன்படுத்தலாம். உயர் வெடிபொருள்கள் ராணுவ உயர்வெடிபொருள்கள் தூய்மையான அல்லது கலப்புக் கரிம, நைட்ரஜனேற்றம் பெற்ற சேர்மங்கள். பிளப்பு வெடி பொருள்கள், குறைந்த தீவிரத் தன்மை கொண்டவை. இவை வெடிபொருள்கள் மற்றும்

வெடிக்காத கூறுகள் ஆகியவற்றின் கலவைகள் ஆகும்.
(டைனமைட்டுகள்)

ராணுவ வெடிபொருள்கள் : TNT (ட்ரைநைட்ரோடொலுவின்)
பிக்ரிக் அமிலம் (ட்ரைநைட்ரோபீனால்) போன்றவை.

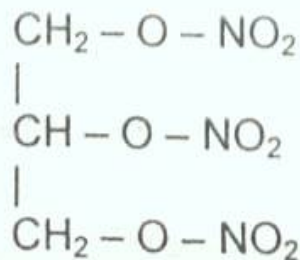
டைனமைட்டுகள் : இவற்றில் நைட்ரோ கிளிசரினையோ அல்லது அதையொத்த செயல்பாடுடைய நைட்ரிக் எஸ்ட்டர்களையோ கொண்டுள்ளன. இவை உணர்வூட்டிகளாகச் செயல்படுகின்றன. மேலும் கலவை வெடிப்பதை உறுதி செய்கின்றன. கர் (Guhr) டைனமைட்டு, நேரான (straight) டைனமைட்டு, ஜிலாட்டின் டைனமைட்டு, அம்மோனியா டைனமைட்டு ஆகியவை டைனமைட்டின் சில பயனுள்ள வகைகளாகும்.

வெடி பொருட்கள் மற்றும் இயக்கிகள்

- | | |
|-----------------|---|
| 1. அமடால் | TNT (40%) + NH ₄ NO ₃ (60%) |
| 2. பென்டோலைட் | TNT (50%) + PETN (50%) |
| 3. டெட்டிரியால் | TNT (30%) + Tetryl (70%) |
| 4. ட்ரோபக்ஸ் | TNT (40%) + R.D.X. (40%)+20% All powder |

டைனமைட்

டைனமைட்டுகள் என்பது ட்ரைநைட்ரோ கிளிசரினை முதன்மையாகக் கொண்டது. இது 50°C வெப்ப நிலை உயர்த்தும் பொழுது உடனடியாக வெடிக்கிறது. இது அழுத்ததின் முன்னிலையில் அல்லது அதிர்ச்சி ஏற்பட்டவுடன் வெடிக்கிறது. இதன் முக்கிய பங்கு ராக்கெட்டின் எரிபொருளாக பயன்படுகிறது.



ஜிலாட்டின் டைனமைட்

91.5% ட்ரைநைட்ரோ கிளிசரின், 8% வெடி பஞ்சு அல்லது ட்ரைநைட்ரோ செல்லுலோஸ் கொண்ட இயைபு ஜிலாட்டின் டைனமைட் ஆகும். கடலுக்கடியில் வெடிப்பதற்கு மற்றும் கிணறு தோண்டுவதற்கு இது பயன்படுகிறது.

சில வெடிபொருள்களுக்கான எடுத்துக்காட்டுகள் மற்றும் அவற்றின் இயைபுகள் மற்றும் பண்புகள் : முதன்மை வெடிபொருள் : பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் துவக்கிவைக்கும் வெடி பொருள் களாவன : மெர்குரிஃபல்மினேட்டு (fulminate), லெட் அசைடு மற்றும் DDNP (diazodinitrophenol) இவை அனைத்தும் நன்கு அழுத்தம் கொடுக்கும்போது வெடிக்கின்றன. ஆகவே இவை பிளக்கவைக்கும் வெடிபொருள்களாகவோ அல்லது முன்தள்ளும் வெடிபொருள்களாகவோ பயன்படுகின்றன.

ராக்கெட் இயக்கிகள் (உந்திகள்)

வானில் விண்கலங்களை செலுத்துவது இந்த நூற்றாண்டின் துவக்கத்திலிருந்து நடைபெற்றுவருகிறது. இதில் இரஷ்யர்களும், அமெரிக்கர்களும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றனர். இந்தியாவும் இதில் முன்னேற்றம் கண்டுவருகிறது. சமீபத்தில் SLV - 3 விண்ணில் செலுத்தியது.

விண்கலங்களை ஏந்திச் செல்வது ராக்கெட்டுகள், அதனால் போரிலும் பயங்கர ஆயுதங்களை ஏந்திச் செல்ல இராக்கெட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த ராக்கெட்டுகளை உந்தித் தள்ள பயன்படுத்தப்படும் வேதிஎரிபொருட்களையே ராக்கெட் உந்திகள் என்கிறோம்.

உந்திகள், எளிதில் தீப்பற்றும் தன்மையதாகவும், எரிந்து அதிக அளவு உயர் வெப்ப நிலையுடைய வாயுக்கள் வெளியேற்றும் தன்மையாதாகவும் இருக்க வேண்டும். அதனால் உந்திகள் பொதுவாக எரிபொருளும், ஏற்றியும் உள்ள கவலையாக இருக்கும்.

இயக்கிகள் செயல்படும் வழிமுறை : உந்தியை பற்ற வைக்கும்போது, எரிந்து அதிகளவு வெப்ப வாயுக்களைக் கொடுக்கிறது. இவை ராக்கெட்டிலுள்ள சிறிய துவாரத்தின் வழியே வேகமாக வெளியேறும்போது, அதற்கு எதிர்திசையில் இராக்கட்டை உந்தித் தள்ளுகிறது. (இது நியூட்டனின் மூன்றாம் விதியின் படியே நடக்கிறது).

இயக்கிகளின் நல்ல பண்புகள்

1. திரவ நிலை வாயுக்கள் குறைந்த மூலக்கூறு எடையை பெற்றிருக்க வேண்டும் மற்றும் மிக அதிக குறிப்பிட்ட வேகம் இருக்க வேண்டும்.
2. மிக அதிக வெப்பத்துடன் தீ சுவாலையுடன் எரிய வேண்டும்.
3. அதிக அழுத்தத்துடனும் அதிக பருமனபனும் வாயுவை உருவாக்க வேண்டும்.
4. மிக உயர் அடர்த்தி கொண்டு சிறிய இடத்தை நிரப்ப வேண்டும்.
5. உந்திகள் (அ) இயக்கிகள் அதிக நிலைப்புத் தன்மை பெற்று கையாளுவது எளிமையாக இருக்க வேண்டும்.
6. எரியும் அளவையும் நேரத்தையும் குறைக்கலாம்.
7. புகையில்லா வாயு உருவாதல் மற்றும் விஷமில்லா அல்லது துருபிடிக்காத வாயுவாக இருக்க வேண்டும்.

இயக்கிகளின் வகைகள்

1. திண்ம இயக்கிகள்

திண்ம உந்திகளை எளிதில் கையாளவும் மற்றும் பாதுகாக்கவும் முடியும். இவைகளை எரியும் போது கட்டுபடுத்தவும் முடியும். திண்ம இயக்கிகள் குறுக்கி குறுகிய இடத்தை வெடிக்காமல் பெற்றிருக்கும்.

திண்ம இயக்கிகளை மேலும் கீழ்கண்டவாறு வகைபடுத்தலாம். அவைகளானவை

அ) ஒருபடித்தான (அ) இரட்டை பரப்பு இயக்கிகள்

ஆ) பலபடித்தான இயக்கிகள்

இ) கூட்டு இயக்கிகள்

அ) ஒருபடித்தான இயக்கிகள்

ஒருபடித்தான இயக்கிகள் அதிக திட இயக்கிகளை ஒன்றாக (அ) கூழ்ம நிலையில் பயன்படுகிறது. இரட்டை பரப்பு கொண்ட இயக்கிகள் ஒன்று ஆக்ஸிஜனேற்றும் கரணி மற்றொன்று ஒடுக்கும் கரணியாகும். உதாரணமாக நைட்ரோ செல்லிலோஸ், நைட்ரோகிளிசரின் உடன் இணைந்தது. இதனையே பெல்லிசைட்டு என்று அழைக்கப்படும். இதன் இயைபு 65% நைட்ரோ செல்லிலோஸ் 30% நைட்ரோகிளிசரின் மற்றும் 5% பெட்ரோலியம் ஜெல்லி கலந்த கலவையே ஒரு படித்தான உந்திகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

பலபடித்தான இயக்கிகள் .

பலபடித்தான இயக்கிகள் ஒரு ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்த இரட்டை நிலைமை கொண்ட எரிபொருள் ஆகும். இங்கு (இ) எரியும் போது (இயக்கிகள்) ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து மற்றும் எரிந்து சிதலமைடைகிறது. ஆக்ஸிஜனேற்றம் கரணிகளாக $KClO_4$, $NaNO_3$, NH_4ClO_4 etc.,

எரிபொருளாக பெருமளவு ஹைட்ரோகார்பன் மற்றும் பலபடி பொருட்கள் (பாலிமர்) பயன்படுத்தப்படுகிறது.
எ.கா. :

1. அம்மோனியம் மோனோ குளோரைட் (75%) + செயற்கை ரப்பர் 18% + பரப்பு ஒட்டும் கரணி (2%)
2. சோடியம் நைட்ரேட் (46%) + அம்மோனியம் பிக்ரேட் (48%) + பிளாஸ்டிக் ஒட்டிகள் (6%)

2. திரவ இயக்கிகள்

திரவ இயக்கிகளை திரவமாக கம்பஸ்டன் குறுக்க குடுவைக்குள் ஊற்ற வேண்டும். இதை மேலும் இருவகையாக வகைபடுத்தலாம்.

- a) திரவ ஒற்றை இயக்கிகள்
- b) திரவ இரட்டை இயக்கிகள்

a) திரவ ஒற்றை இயக்கிகள்

ஒற்றை திரவ இயக்கிகள் ஒரு படித்தான அமைப்பை பெற்று, இது ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து எரியும் வேக மாற்றியாகும். உதாரணமாக ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்ஸைடு, திரவ அம்மோனியா + அம்மோனியம் - நைட்ரேட் மற்றும் நைட்ரோ மீத்தேன்.

b) திரவ பை இயக்கிகள்

திரவ இரட்டை இயக்கிகள் ஒன்று ஆக்ஸிஜனேற்றி மற்றொன்று எரிபொருள். இவைகள் தனித்தனியே குறுக்க குடுவையில் வைக்கப்படுகின்றன. பின்னர் இவைகள் கலக்கும் குழாய் மூலம் அனுப்பப்பட்டு குறுக்கமைடைகிறது.

- i) திரவ ஆக்ஸிஜன் (ஆக்ஸிஜனேற்றி) + எத்தினால் (அ) மண்ணெய் (எரிபொருள்)

தொழில் வேதியியல்

ii) திரவ ப்ளூரின் (ஆக்ஸிஜனேற்றி) + திரவ ஹைட்ரஜன்
(அ) திரவ அம்மோனியா (எரிபொருள்)

ராக்கெட், செயற்கை கோள் மற்றும் விண்வெளி பயணத்திற்கு அதிக ஆற்றலுடன் எரிவாயுவாக இந்த திரவ இரட்டை இயக்கிகள் பயன்படுகிறது.

தற்போது பயன்படும் சில இயக்கிகள் நிலைமை மற்றும் வெப்பநிலை

| | | குறிப்பிட்ட வேகம் | குறுக்கப்பட்ட வெப்பநிலை °C |
|----|---|-------------------|----------------------------|
| 1. | திரவ ஆக்ஸிஜன் / எத்தனால் (92.5%) | 287 | 3116 |
| 2. | திரவ ஆக்ஸிஜன் / திரவ ஹைட்ரஜன் | 391 | 2730 |
| 3. | நைட்ரஜன் டெட்ரா ஆக்ஸைடு (N ₂ O ₄) / 50% ஹைட்ரஜன் 50% டைமெத்தில் ஹைட்ரஜன் | 288 | 3090 |
| 4. | நைட்ரஜன் டெட்ரா ஆக்ஸைடு (N ₂ O ₄) / மோனோ மெத்தில் ஹைட்ரஜன் | 288 | 3116 |
| 5. | வெள்ளை புகையுடன் நைட்ரிக் அமிலம் / ஜெட் எரிபொருள் | 268 | 2960 |
| 6. | சிவப்பு புகையுடன் நைட்ரிக் அமிலம் / டைமீத்தைல் ஹைட்ரஜன் | 277 | 2955 |
| 7. | சிவப்பு நைட்ரிக் அமிலம் / அமீன் கலந்த எரிவாயு | 270 | 2730 |

| | | குறிப்பிட்ட வேகம் | குறுக்கப்பட்ட வெப்பநிலை °C |
|-----|--|-------------------|----------------------------|
| 8. | 90% ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்ஸைடு / ஜெட் எரிவாயு | 260 | 2525 |
| 9. | நைட்ரஜன் டெட்ரா ஆக்ஸைடு (N_2O_4) 50% அமீன் 50% | 210 | - |
| 10. | சிவப்பு நைட்ரிக் அமிலம் / அம்மோனியா | 230 | - |
| 11. | சிவப்பு நைட்ரிக் அமிலம் / ஜெட் எரிவாயு | 235 | - |
| 12. | திரவ ப்ளூரின் / ஹைட்ரஸீன் | 320 | - |
| 13. | திரவ ஆக்ஸிஜன் / போரேன் (B_2H_6) | 325 | - |
| 14. | திரவ ப்ளூரின் / திரவ ஹைட்ரஜன் | 378 | - |
| 15. | திரவ ஆக்ஸிஜன் / அம்மோனியா | 272 | - |
| 16. | திரவ ஆக்ஸிஜன் / ஜெட் எரிவாயு | 265 | - |
| 17. | திரவ ஆக்ஸிஜன் / ஹைட்ரஜன் | 280 | - |
| 18. | திரவ ப்ளூரின் / ஹைட்ரஸீன் | 320 | - |
| 19. | ஆக்ஸிஜன் டை ப்ளூரைடு (OF_2) / போரேன் B_2H_6 | 368 | - |