

8.

Skúška v plameni

- Poskytuje bližšie informácie o druhu vysokomolekulovej látky.
- Vzorka prichádza do priameho kontaktu s plameňom a dochádza k štiepeniu väzieb.
- Prebiehajú degradačné reakcie pri ktorých vznikajú polymérhomológy o nižšom stupni, monoméry alebo ich rozkladné produkty, ktoré v plameni zhoria a zafarbia plameň, poskytujú charakteristický zápachajúci dym
- Plameň + horiaca látka = horiaca sústava.
- Vzhľadom na identifikáciu sú významné vlastnosti: horľavosť, rýchlosť zapálenia, vlastnosti plameňa a dymu, sprievodné znaky horenia.

Princíp metódy

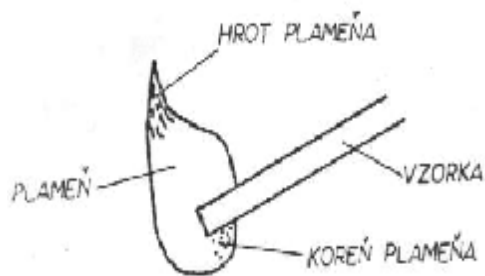
Vzorka sa ponorením do oxidačnej časti plameňa zapáli. Ak po vytiahnutí z plameňa hneď alebo po krátkom čase zhasne, ide o látku **samozhášavú**. Látky, ktoré po vytiahnutí z plameňa horia ďalej – **horľavé látky**.

Čas od zasunutia vzorky do plameňa až do objavenia sa sfarbenia plameňa označujeme ako **rýchlosť zapálenia**. Podľa toho delíme plasty na: ťažko zápalné, pomaly zápalné, ľahko zápalné a prudko zápalné.

Samozhasínajúce plasty zafarbujú plameň do tej doby, pokiaľ v ňom horia. Po vytiahnutí zhasnú a dymia. Horľavé plasty zafarbujú plameň aj po vytiahnutí v plameňa.

Na prechode z nehoriacej časti vzorky na horiacu je **koreň plameňa**. V hornej časti plameňa je prechodové pásmo, v ktorom sa mení plameň na dym. Označuje sa ako **hrot plameňa**. Časť plameňa medzi koreňom a hrotom sa nazýva **plameň**.

Medzi kritériá, ktoré sú zahrnuté do pojmu vlastnosti dymu patrí zafarbenie dymu, stúpavosť a zápach dymu.



Charakteristické oblasti plameňa

Pracovný postup

1. Z identifikovaného výrobku sa pripraví skúšobné teleso.
2. Kahan sa položí na papier a zapáli sa plameň. Plameň sa nechá horieť cca 3 min a ak je plameň bezfarebný, započne sa so skúškou.
3. Vzorka sa uchytí do držiaka a postaví sa vysoko nad plameň. Z tohto miesta sa pomaly približuje k plameňu. Pri tomto začnú zo vzorky unikať plynné produkty, ktoré pri styku s plameňom vzbĺknú. Ďalej sa vzorka do plameňa ponorí a začne horieť. Po krátkej dobe horenia sa vzorka vytiahne z plameňa a sleduje sa jej horľavosť.
4. Po odstránení ohorených častí sa pokus opakuje, pričom sa sledujú vlastnosti plameňa, dymu a sprievodné javy. Zistené charakteristiky sa zaznamenávajú a sú podkladom protokolu o skúške v plameni.
5. skúška sa opakuje najmenej 3x. druh polyméru sa zisťuje porovnávaním zistených charakteristík s údajmi tabuľky. Počas skúšky nesmie dôjsť k znečisteniu knôtu

odkvapkávajúcimi zvyškami skúšanej vzorky, pretože dôjde k trvalému zafarbeniu plameňa.

Tab. 1. Charakteristické znaky horľavých plastov pri skúške v plameni.

Rýchlosť zapálenia	Vlastnosti plameňa	Vlastnosti dymu	Spríevodné javy	Plastická látka
Ľahko	Na hrote žltý, pri koreni modrastý, prská	Ťažký, čierny, typický ovocný zápach	Mäkne, topí sa, tvorí bublinky, uhoľnatie	Akryláty
Ľahko	Tmavožltý, dymivý	Hustý, čierny, zápach kaučukovitý	Mäkne, napučiava	Butadiénový kaučuk
Ľahko	Tmavožltý, iskrivý, dymivý	Hustý s lietavými sadzami, zápach octový	Topí sa, tmavne, odkvapkáva	Acetát celulózy
Pomaly	Tmavožltý, hrot modrý, dymivý	Čierny bez sadzí, zápach po starom masle	Topí sa, tmavne, odkvapkáva	Acetobutyrát celulózy
Prudko vzbĺkne	Žltý, pálivý, prudko horí	Zápach po gáfri a oxidoch dusíka	Úplne zhorí	Nitrát celulózy
Ľahko	Žltý, iskrivý, dymivý	Čierny, zápach karbolový	Topí sa, na okraji uhoľnatie	Epoxidové živice
Ľahko	Žltý, okraj modrozelený, svietivý	Sladkastý zápach po horiacom dreve	Topí sa, tmavne, odkvapkáva	Etylcelulóza
Ťažko	Žltý	Slabý, tmavomodrý, zápach karbolový	Napučiava, tvorí lupienky, uhoľnatie	Fenolformaldehydové látky vrstvené bavlnou
Ľahko	Žltý, dymivý	Čierny, aromatický zápach	Na okraji sa topí	Nenasýtené polyesterové živice
Ľahko	Koreň modrý, hrot žltobiely	Zápach po horiacej sviečke	Mäkne, odkvapkáva, z taveniny možno ťahať vlákna	Polyetylén
Ľahko	Žltobiely, prskajúci	Zápach sladkastý, aromatický po kvetoch	Mäkne, napučiava, uhoľnatie	Polymetylmakrylát (organické sklo)
Ľahko	Oranžový, čadivý	Hustý, čierny, aromatický po pelargónii	Z taveniny možno ťahať vlákno	Polystyrén
Ľahko	Modrý, hrot žltý	Zápach po starom masle	Mäkne, topí sa, odkvapkáva	polyvinylbutyral
Ľahko	Tmanožltý, hrot purpurový, prská	Ostrý octový zápach	Mäkne	polyvinylacetát
Ľahko	Žltý, svietivý	Čierny, ostrý prenikavý zápach	Mäkne, prská, pľuzgiernatie, okraj očadený	polyvinylalkohol

Tab. 2 Charakteristické znaky samozhášavých plastov pri skúške v plameni

Rýchlosť zapálenia	Vlastnosti plameňa	Vlastnosti dymu	Spríevodné javy	Plastická látka
Veľmi ťažko	Svetložltý, hrot zelenkavo modrý	Riadny štiplavý zápach po formalíne a čpavku	Napučiava, uhoľnatie, na základe biely prášok	Močovinoformaldehydová živica
Ťažko	Žltý, koreň zelený, dymí	Hustý, bledožltý, kyslý, dusivý po kyseline soľnej	Tmavne, bublinatie, mäkne	Mäkčený polyvinylchlorid
Ťažko	Žltý, základ zelený	Hustý, bledožltý, kyslý aromat. zápach	Topí sa, odkvapkáva, tmavne	Nemäkčený polyvinylchlorid
Ťažko	Tmavožltý, na hrote zelený, dymivý	Riedky, žltobiely, zápach po octe a kyseline soľnej	Mäkne, bublinatie, uhoľnatie	Kopolyméry vinylchlorid-vinylidenchlorid
Veľmi ťažko	Žltý, na hrote zelený	Biely, riedky, zápach sladkastý	Mäkne, uhoľnatie, tvorí veľa popola	polyvinylidenchlorid
Pomaly	Žltý, svietivý, na hrote červený	Zápach po horiacom papieri	Uhoľnatie, tvorí pľuzgiere	Vulkánfíber
Nedá sa zapáliť	Plameň farbí do žltozelena	Zápach ostrý, kyslý	Rozklad látky, mäknutie, uhoľnatenie	Polytetrafluóretylén, polytrifluórchlóretylén
Ťažko	Žltý	Zápach ovocný	Rozkladá sa, uhoľnatie	Alkydy s minerálnymi plnivami
Lahko	Žltý, čadivý	Čierny, štiplavý zápach po formaldehyde a anilíne	Napučiava, uhoľnatie na okraji s červeno-oranžovým lemom	Anilínformaldehydové látky
Pomaly	Žltý, základ zelený, dymivý	Žltozelený, ťažký zápach po spálenom mlieku	Napučiava, uhoľnatie	Kaseinformaldehydové látky
Veľmi ťažko	Žltý, aj plameň kahana svietivo žltý	Riedky biely, zápach rybací po močovine, formalíne a čpavku	Napučiava a uhoľnatie	Melamínformaldehydové látky
Pomaly	Žltá – fialová	Ťažký, modrý, zápach po formalíne	Topí sa, odkvapkáva, rozkladá sa	Fenolformaldehydové lejacie živice
	Koreň modrý,	Riedky, zápach	Topí sa, hnedne,	

Pomaly	hrot žltý	po spálenej vlne	odkvapkáva, pení sa	Polyamid
Ťažko	Žltý, čadivý	Hustý, hnedý, zápach karbolový	Povrch tmavne, uhoľnatie	Fenolformaldehyd vrstvený azbestom
Ťažko	Žltý, dymivý	Hustý, hnedý, zápach karbolový, aj po spálenom papieri a dreve	Napučiava, tvorí pľuzgiere s červenými krúžkami, biely popol	Fenolformaldehydové látky lisované