

**GZ KAMNIK**

# Požar in nevarne snovi

Tečaj za višjega gasilca

Avtor: David Zorko

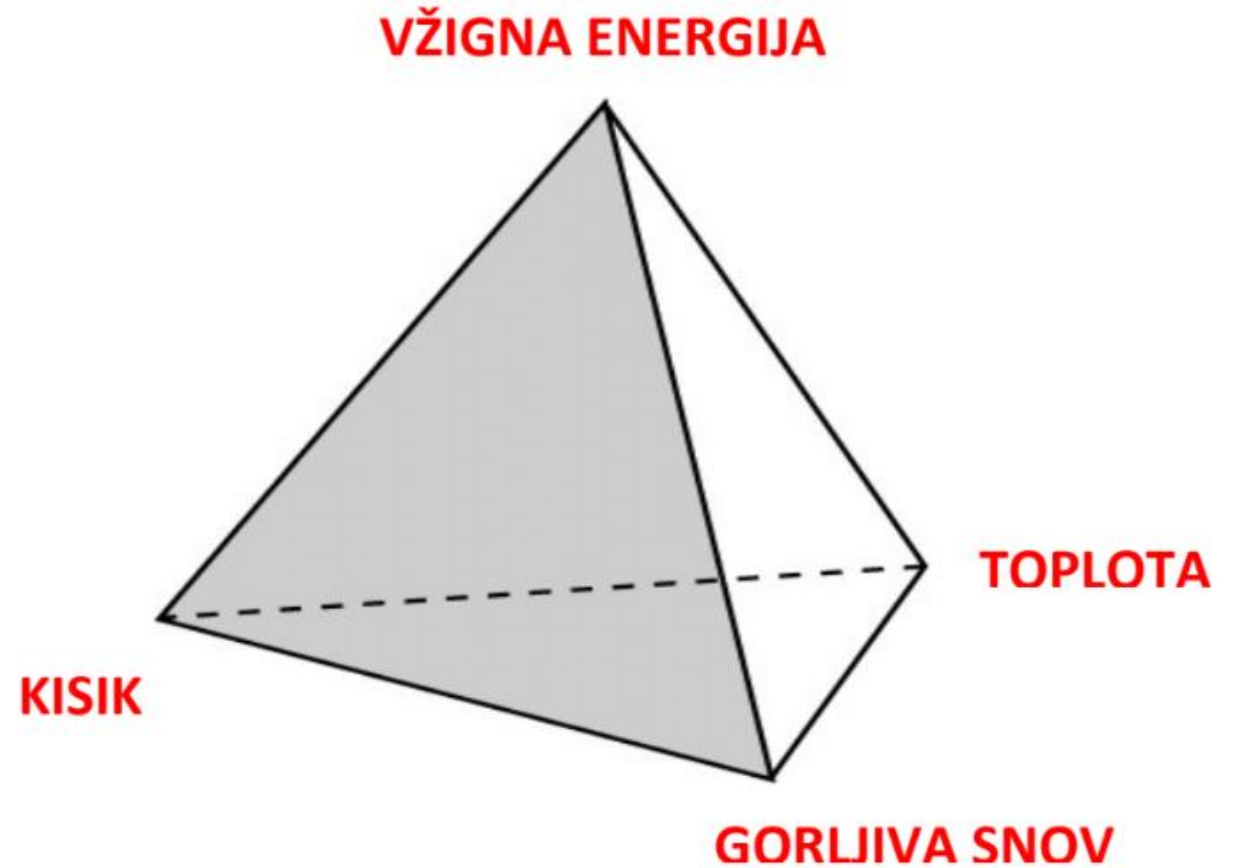
Predavatelj: David Zorko

## Ponovitev

- Požarni tetraeder (piramida)
- Požarni razredi
- Faze požara
- Požarni preskok in povratni ogenj
- Gasilna sredstva
- Označevanje nevarnih snovi

## Požarni tetraeder

- Požarni trikotnik
  - Gorljiva snov
  - Kisik
  - Toplota
- Verižna kemijska reakcija
- Tetraeder



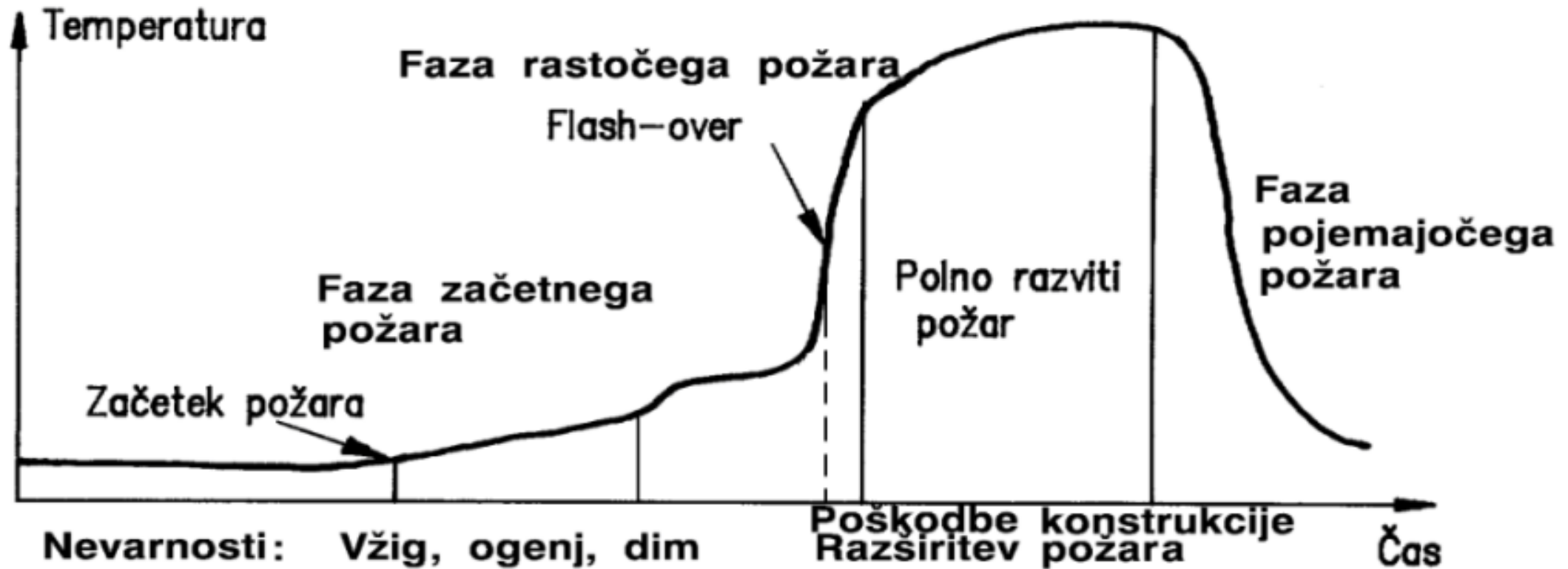
## Požarni razredi

- A- gorljive trdne snovi (les, papir, slama,...)
- B- gorljive (kapljevine) tekočine (nafta, bencin, barve,...)
- C- gorljivi plini (metan, propan-butan, acetilen,...)
- D- lahke kovine (litij, magnezij, aluminij,...)
- F- olja in maščobe

Razred požara	Gorljiva snov	Primerno gasilno sredstvo
A  požari gorljivih trdnih snovi	les, papir, slama, tekstil, premog ...	voda, pena, ABC-prah
B  požari vnetljivih tekočin	bencin, nafta, olja, voski, laki, alkoholi, benzen, smole ...	pena, CO <sub>2</sub> , ABC-prah
C  požari vnetljivih plinov	zemeljski plin, butan, acetilen, vodik, utekočinjen naftni plin ...	ABC-prah, CO <sub>2</sub>
D  požari lahkih kovin	magnezij, aluminij v prahu ...	D-prah
F  požari jedilnih olj in maščob	jedilna olja in maščobe	F-prah, posebna tekoča gasila

# Faze požara

- Vžig
- Faza začetnega požara
- Faza rastočega požara (flashover)
- Faza razvitega požara
- Faza pojemajočega požara



## Požarni preskok in povratni ogenj

- Požarni preskok (flashover)
  - Gre za trenutek, ko nenadoma pride do popolnega razvoja požara in je hipoma v ognju čisto vsa površina oziroma vsa gorljiva snov v prostoru gorenja. Kako ga preprečimo?
  - [link](#)
- Povratni ogenj (back draft)
  - Eksplozija dimnih plinov, ko v razgret prostor poln gorljivih plinov vdre svež zrak
  - [link](#)

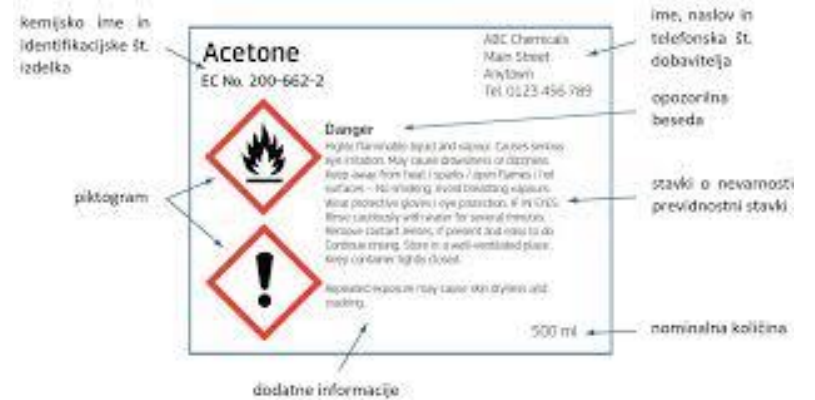
## Gasilna sredstva

- Voda (hladilni in dušilni učinek)
- Gasilna pena (dušilni učinek, tudi hladilni)
- Gasilni prah (dušilni in antikatalitični učinek)
- Ogljikov dioksid- CO<sub>2</sub> (dušilni učinek)
- Haloni (dušilni in antikatalitični učinek)



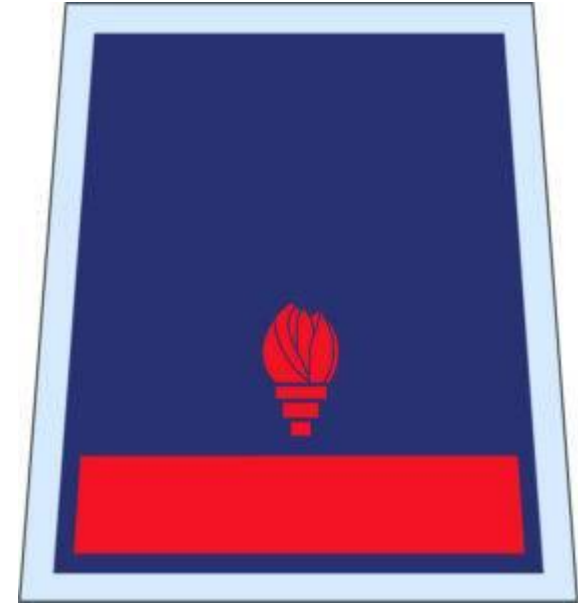
## Označevanje nevarnih snovi

- Embalaža
  - Piktogrami
  - H stavki- stavki o nevarnosti (hazard)
  - P stavki- stavki o ukrepih (precaution)
- V transportu
  - ADR table
    - Kemmlerjevo število
    - UN število



## Tečaj za višjega gasilca

- Temperatura plamenišča, vnetišča in samovžiga
- Parni tlak
- Agregatno stanje snovi
- Fizikalno-kemijske lastnosti in zgradba snovi
- Prenos toplote pri požarih
- Vrste vodnih curkov in njihov pomen pri požarih
- Eksplozijsko območje, spodnja in zgornja eksplozijska meja v eksplozivni plinski mešanici
- Značilne skupine kemijskih snovi
- Označevanje nevarnih snovi
- Označevanje nevarnih snovi v transportu
- Osnove PIRS postopka



## Temperatura plamenišča, vnetišča in samovžiga

- Fizikalna veličina [ $^{\circ}\text{C}$ ,  $^{\circ}\text{F}$ , K]
- Termometer



# Plamenišče

Temperatura plamenišča: Je temperatura, pri kateri se nad tekočino pojavijo hlapi in se vnamejo ob zunanjem viru vžiga. Ko umaknemo vir vžiga, plamen takoj ugasne.



## Vnetišče

- Temperatura vnetišča: Najnižja temperatura, do katere moramo segreti snov, da le ta zagori (se vžge) ob uporabi definiranega zunanega vira vžiga in nato normalno gori naprej (tudi če umaknemo vir vžiga).



## Samovžig

- Temperatura samovžiga: Najnižja temperatura snovi, pri kateri lahko pride pri segrevanju zaradi vpliva toplote, ki se sprosti pri termičnem razkroju snovi, do vžiga brez uporabe zunanega vira vžiga
- Kemični, biološki, fizikalni
- $T_{\text{plamenišča}} < T_{\text{vnetišča}} < T_{\text{samovžiga}}$
- [link](#)

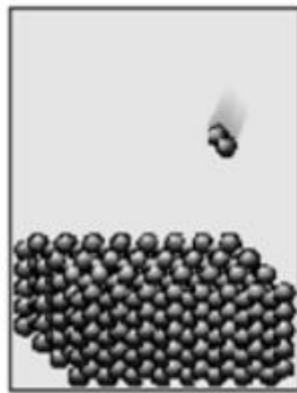
Fuel	Flash point	Autoignition temperature
Ethanol (70%)	16.6 °C (61.9 °F) <sup>[5]</sup>	363 °C (685 °F) <sup>[5]</sup>
Gasoline (petrol)	-43 °C (-45 °F) <sup>[6]</sup>	280 °C (536 °F) <sup>[7]</sup>
Diesel (2-D)	>52 °C (126 °F) <sup>[6]</sup>	256 °C (493 °F) <sup>[7]</sup>
Jet fuel (A/A-1)	>38 °C (100 °F)	210 °C (410 °F)
Kerosene	>38–72 °C (100–162 °F)	220 °C (428 °F)
Vegetable oil (canola)	327 °C (621 °F)	424 °C (795 °F) <sup>[8]</sup>
Biodiesel	>130 °C (266 °F)	

## Agregatna stanja snovi

- 3 agregatna stanja
- Trdno- Delci, gradniki snovi so tesno skupaj, vezi med njimi so močne. Trdne snovi imajo obliko. Obliko s težavo spremenimo, prav tako jih težko stisnemo (so nestisljive).
- Kapljevinasto (tekoče)- Nimajo svoje oblike, zavzamejo obliko posode v katero se nahajajo. Tudi tekočine so težko stisljive, vendar bolj stisljive kot trdne snovi. Gradniki (npr. molekule) so zelo skupaj, vendar so vezi (privlaki) med njimi šibke. Tekoče snovi se hrani v primernih posodah.
- Plinasto- Nimajo svoje oblike in se razporedijo po prostoru ali po/v posodi. Plini so dobro stisljivi. Pri visokih oz. določenih tlakih in temperaturah se utekočinijo (npr. mešanica plinov butana in propana v jeklenkah). Vezi med molekulami oz. gradniki plina so zelo šibke(zato se razporedijo oz. hitro gibljejo po prostoru—ne ostanejo skupaj).Pline se hrani v nepredušno zaprtih posodah.

## Prehodi med agregatnimi stanji

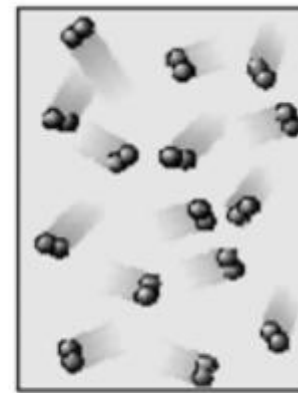
- Ob spremembi fizikalnih pogojev (temperature, tlaka, volumna) lahko snovi spremenijo agregatno stanje
- Tekoče in trdne snovi težijo k temu, da bi izparele v plinasto fazo. Plinaste snovi pa težijo k temu, da bi kondenzirale v svojo prvotno tekočo ali trdno fazo



TRDNO

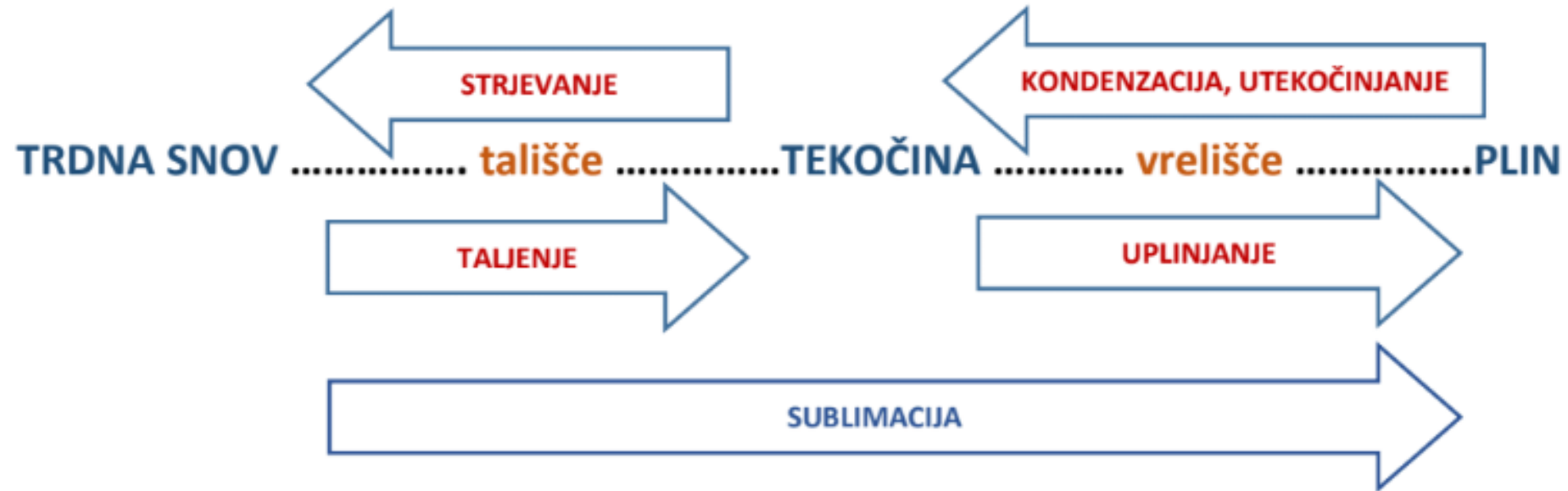


TEKOČE



PLINASTO

## Prehodi med agregatnimi stanji



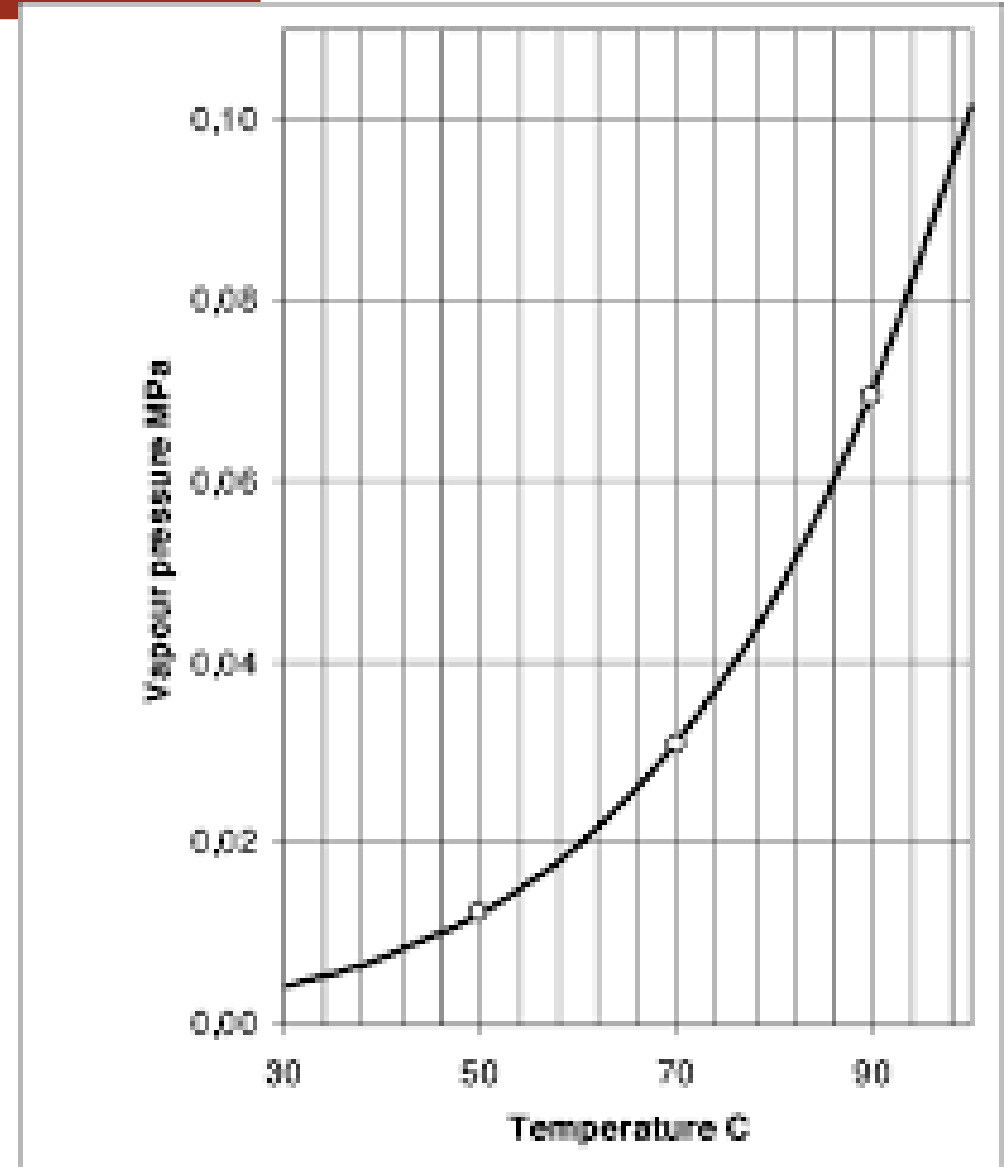
- Tališče, vrelišče
- Primer vpliva spremembe fizikalnih pogojev: BLEVE ([link](#))

## Parni tlak

- Parni tlak: Vsaka snov ima pri določeni temperaturi določen tlak, pri katerem je v dinamičnem ravnotežju s svojo tekočo ali trdno fazo. Parni tlak snovi (ravnotežni parni tlak) je tlak pare snovi, ki je v ravnotežju z njeno kondenzirano fazo.
- Vrelišče je temperatura, pri kateri je parni tlak nad tekočino enak tlaku okolice.

# Primer: parni tlak vode

- Parni tlak narašča s temperaturo
- 0,1 Mpa je 1 bar oziroma 1 atmosfera- običajni tlak okolice
- Pri 100°C je parni tlak vode enak tlaku okolice (1 bar)



- Višji parni tlak imajo bolj hlapne snovi
- Primer: metanol je bolj hlapen od etanola

## Tabela parnih tlakov

Solvent	Melting point (°C)	Boiling point (°C)	Vapour pressure at 25°C (kPa)
Water	0	100	3.16
Methanol	-93.9	65	16.9
Ethanol	-117	78.5	5.79
1-propanol	-85.8	97.4	2.27
2-propanol	-127	82.4	5.85
Chloroform	-63	62	26.1
Dimethylsulphoxide(DMSO)	19	189	0.08
Acetic acid	17	118	1.64
1,4-dioxane	12	102	4.92
2-methyl-2-propanol (TBA)	25	82	5.49

## Fizikalno-kemijske lastnosti

- Od zgradbe in lastnosti snovi je odvisno tudi njihovo obnašanje v primeru požara ali nesreče
- Zmes- mešanica čistih snovi:
  - Heterogena (vidimo s prostim očesom)- zemlja
  - Homogena ( ne vidimo)- zrak, vodne raztopine
  - Lastnosti težje določimo ali preverimo
- Čista snov- lastnosti lažje določimo, so zavedene v dokumentih
  - Lahko preverimo v periodnem sistemu, na varnostnih listih

## Kemijske in fizikalne lastnosti snovi

- Masa- pove koliko je snov težka [kg, t]
- Prostornina/ volumen- opredeljuje prostor, ki ga zavzame snov [l, m<sup>3</sup>]
- Gostota- opredeljuje maso določenega volumna snovi [kg/l]



## Energija- toplota, temperatura, tlak

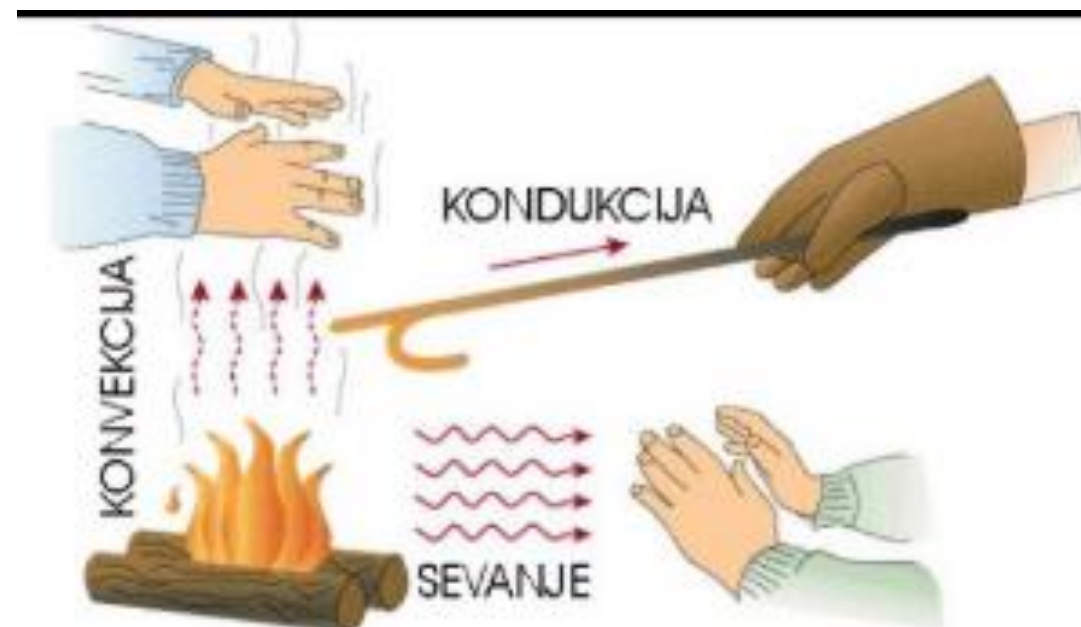
- Toplota je ena izmed oblik energije (E), enote so Jouli [J]
- Energije se lahko med sabo pretvarjajo (kinetična v toploto- trenje)
- Toplotno stanje snovi nam pove temperatura [ $^{\circ}\text{C}$ ]
- Tlak nam opiše silo, ki deluje na določeno površino [kPa, bar]

## Prenos toplote pri požarih

- Načini prenosa energije so pri požarih za gasilce pomembni za predvidevanje dogajanja in potencialnih nevarnosti
- Prevajanje toplote je proces prenosa energije z mesta z višjo temperaturo na mesto z nižjo temperaturo
- Proces poteka, dokler se temperaturi na obeh mestih ne izenačita

## Načini prevajanja toplote

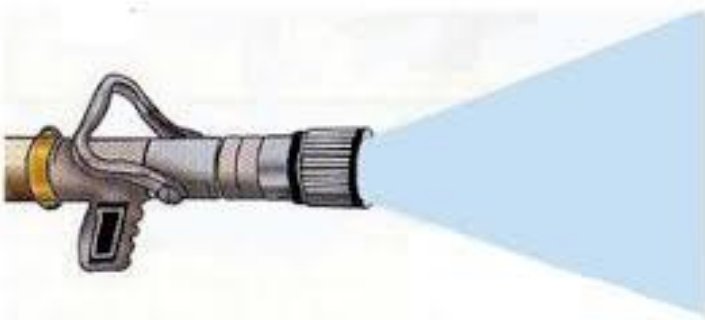
- Prevajanje toplote ali kondukcija: poteka v trdnih snoveh ali mirujočih tekočinah - prenos toplote skozi materiale (po kovinski konstrukciji)
- Prestop toplote ali konvekcija: v gibajočih tekočinah ali plinih, vroče dimne mase se dvigujejo in gibljejo po prostoru
- Sevanje toplote ali radiacija: segreta telesa sevajo toploto. Prenos energije z elektromagnetnim valovanjem





## Zaščitni ukrepi pred širjenjem energije

- Zaščita gasilcev pred toploto (osebna zaščitna oprema)
- Preprečevanje širjenja požara in gašenje
- Predvidevanje nevarnih pojavov (požarni preskok, povratni udar)
- Vpliv toplote na lastnosti materialov



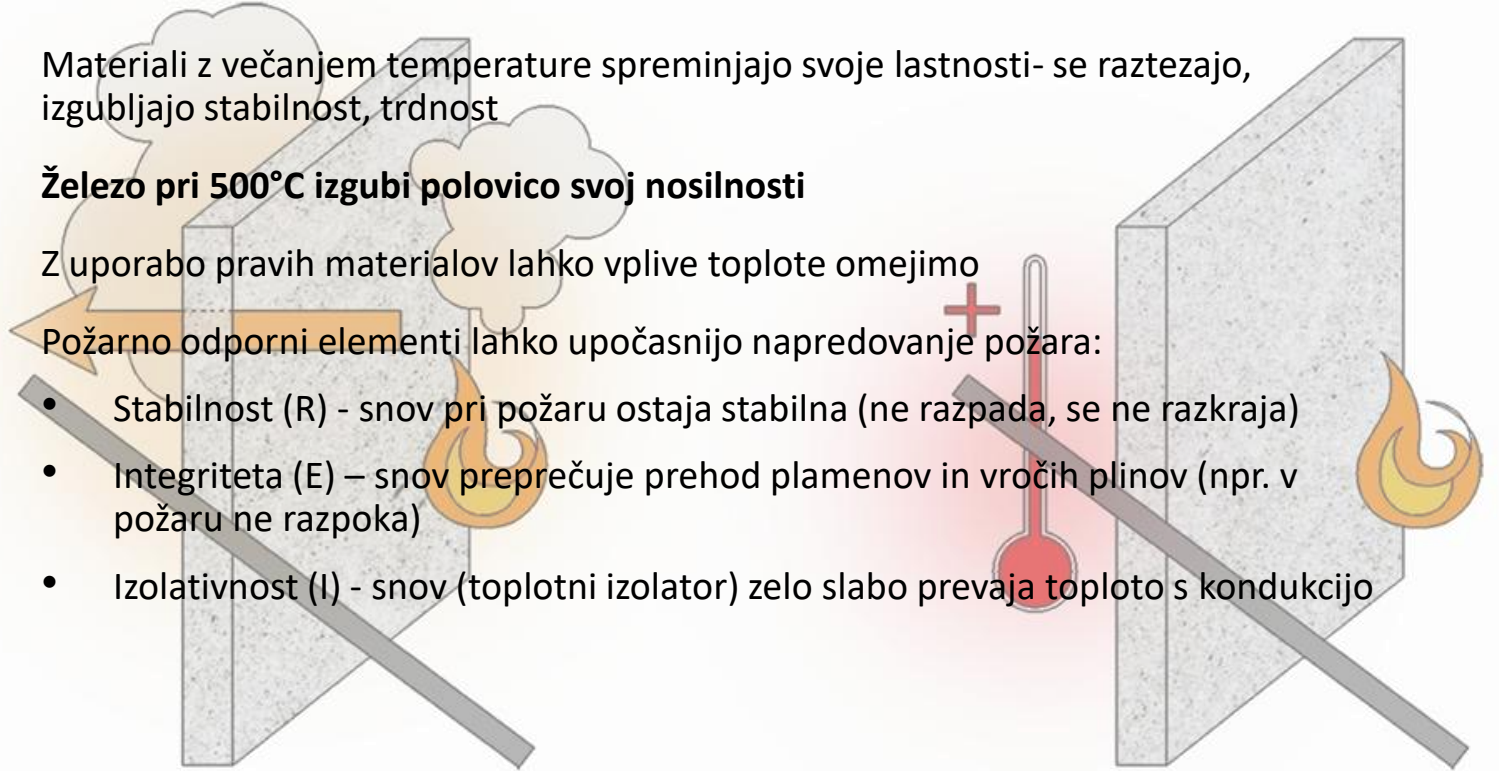


Vpliv na  
materiale

R

- Materiali z večanjem temperature spreminjajo svoje lastnosti- se raztezajo, izgubljajo stabilnost, trdnost
- **Železo pri 500°C izgubi polovico svoj nosilnosti**
- Z uporabo pravih materialov lahko vplive toplote omejimo
- Požarno odporni elementi lahko upočasnijo napredovanje požara:

- Stabilnost (R) - snov pri požaru ostaja stabilna (ne razpada, se ne razkraja)
- Integriteta (E) – snov preprečuje prehod plamenov in vročih plinov (npr. v požaru ne razpoka)
- Izolativnost (I) - snov (toplotni izolator) zelo slabo prevaja toploto s kondukcijo



E

I

## Delovanje gasilcev v požaru

- Običajno gasimo z vodo:
  - Jo je dovolj
  - Ima dober hladilni učinek (visoka specifična toplota)
  - Tudi dušilni učinek (nastaja para)
  - Vodna para zadržuje toplotno sevanje
- Pomembna pretok in tlak



## Tipi vodnih curkov

- Polni curek: namenjen gašenju, z njim razbijamo jedro požara, ima daljši doomet
- Razpršeni curek: uporaben za hlajenje in zaščito pred toploto, lahko tudi gašenje, doomet curka je krajši. Možno tudi hidravlično prezračevanje
- Kombinirani curek: vključuje polni in razpršeni curek, služi za gašenje in zaščito pred toploto in dimnimi plini
- Vodna megla: za hlajenje in gašenje, ima krajši doomet a boljši izkoristek uporabljene vode
- Učinki curkov: [link](#)
- Vodna megla: [link](#)



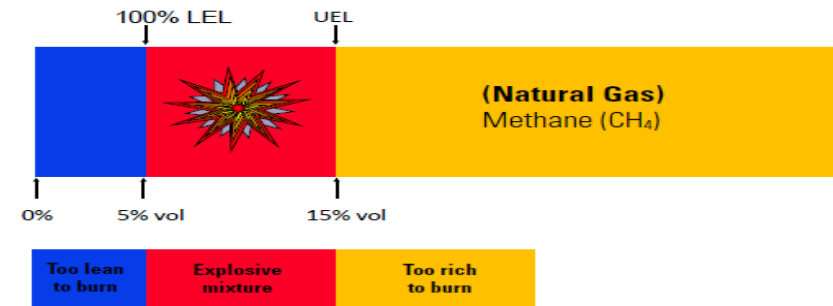


## Eksplodzija

- Eksplodzija pomeni nenadno zvišanje tlaka in temperature, ki ima za posledico rušilno delovanje na okolico
- Glede na hitrost udarnih valov ločimo deflagracijo in detonacijo
- V splošnem poznamo:
  - Fizikalne eksplozije: eksplozija parnega kotla
  - Kemijske eksplozije: eksploziv
  - Prašne eksplozije: fini delci prahu v zraku [link](#)

## Eksplozijsko območje

Example of Combustion



- Eksplozija je mogoča le pri določenih razmerjih vnetljive snovi in zraka
- Območje razmerij, pri katerem je to mogoče imenujemo **eksplozijsko območje**
- Omejeno je z **zgornjo eksplozijsko mejo** in **spodnjo eksplozijsko mejo**
  - Spodnja meja eksplozivnosti(okrajšano SME) je najnižja točka koncentracije gorljive snovi pomešane z zrakom, pod katero gorenje in s tem eksplozija ni mogoča
  - Zgornja meja eksplozivnosti(okrajšano ZME)je najvišja koncentracija gorljive snovi pomešane z zrakom, nad katero ni možno eksplozivno gorenje
  - [link](#)

## Primeri SME in ZME

- Enote [ppm] -parts per million ali [%]
- Merimo z eksplozimetri

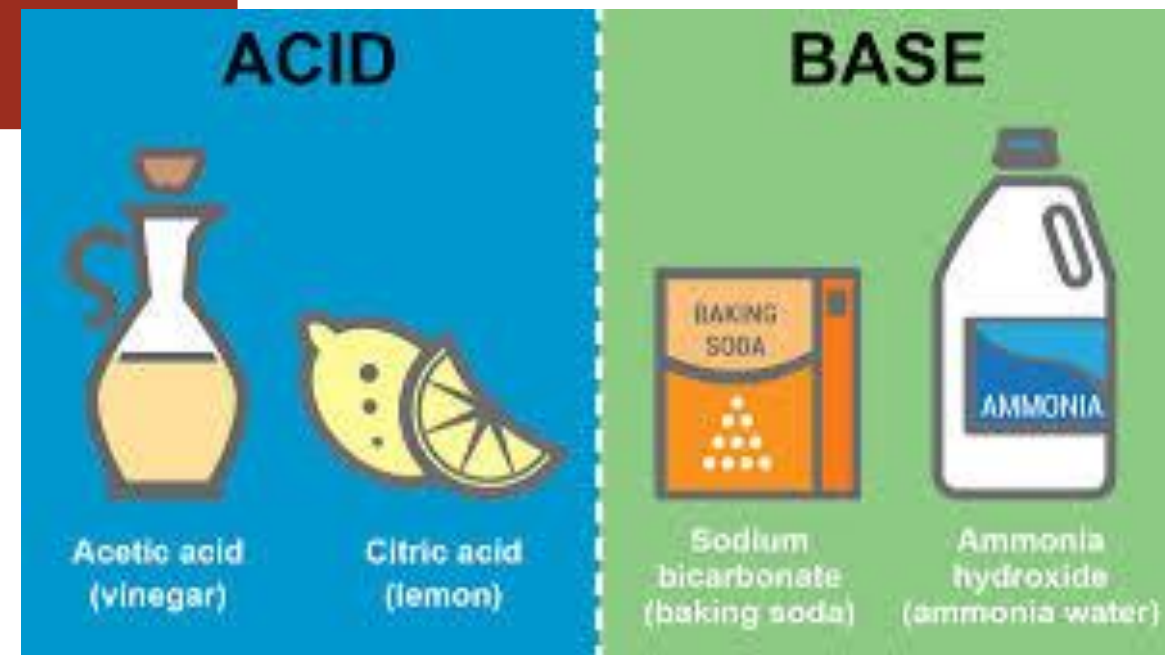


### Common Combustible Gas LEL's and UEL's

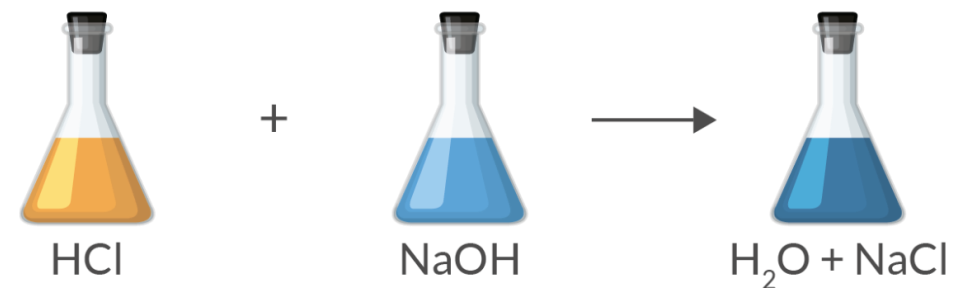
		LEL	UEL
Acetone	$(\text{CH}_3)_2\text{CO}$	2.15%	13.0%
Acetylene	$\text{C}_2\text{H}_2$	2.5%	100%
Benzene	$\text{C}_6\text{H}_6$	1.2%	8.0%
Butadiene	$\text{C}_4\text{H}_6$	1.1%	12.5%
Ethane	$\text{C}_2\text{H}_6$	3.0%	15.5%
Ethyl Alcohol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	3.3%	19.0%
Ethyl Ether	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$	1.7%	36.0%
Ethylene	$\text{C}_2\text{H}_4$	2.7%	36.0%
Hexane	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	1.1%	7.5%
Hydrogen	$\text{H}_2$	4.0%	75.6
IsoButane	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	1.8%	8.5%
Isopropyl Alcohol (IPA)	$(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$	2.0%	12.7%
Methane	$\text{CH}_4$	5.0%	15.0%
Methanol	$\text{CH}_3\text{OH}$	6.0%	36.0%
Pentane	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	1.5%	7.8%
Propylene	$\text{C}_3\text{H}_6$	2.0%	11.1%
Toluene	$\text{C}_7\text{H}_8$	1.2%	7.0%

## Skupine kemijskih snovi

- Kisline
- Baze
- Soli
- Organske snovi



### Neutralisation Reaction



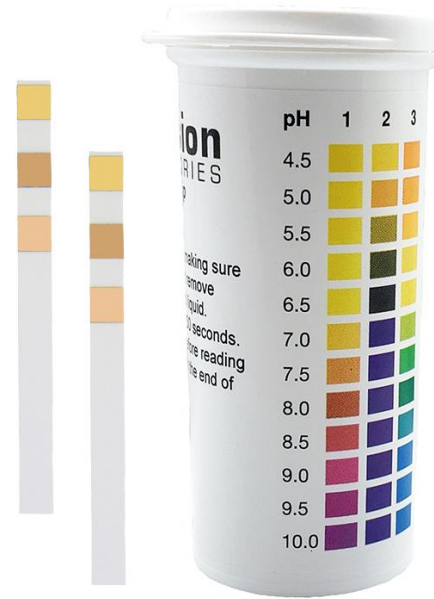
## Kislina

- Jedke in korozivne
- pH nižji od 7
- Lahko burno reagirajo z vodo
- Moč kislin nižamo z redčenjem z vodo
- Organske kisline so lahko vnetljive (metanojska, etanojska)
- Primeri anorganskih kislin:
  - Klorovodikova kislina (solna) HCl
  - Žveplova kislina H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - Dušikova kislina HNO<sub>3</sub>
  - Fosforjeva kislina H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>



## Baze

- Jedke
- pH nad 7
- Hidroksidi in amini:
  - Natrijev hidroksid NaOH
  - Kalcijev hidroksid Ca(OH)<sub>2</sub>
  - Kalijev hidroksid KOH
  - Amoniak NH<sub>3</sub>



## Soli

- Nastanejo z mešanjem kislin in baz
- Običajno nevtralen pH, lahko tudi odstopa
- Primeri:
  - NaCl- kuhinjska sol
  - Kalijev nitrat  $\text{KNO}_3$ - gnojilo
  - Amonijev nitrat-  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ - gnojilo- [link](#)



## Organske snovi

- Ogljikovodiki- sestavljeni iz ogljika, vodika in nekaterih drugih elementov
- Bencin, nafta, metan (zemeljski plin)
- Skupine so alkani, alkeni, alkini, aromati
- Funkcionalne skupine so alkoholi, aldehidi, ketoni, etri, estri, karboksilne kisline
- Tudi maščobe (lipidi), beljakovine, ogljikovi hidrati, polimeri

### Examples of Organic Compounds



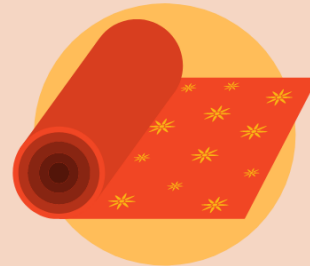
Paper  
(Cellulose)



Nail Polish  
(Nitrocellulose, butyl acetate)



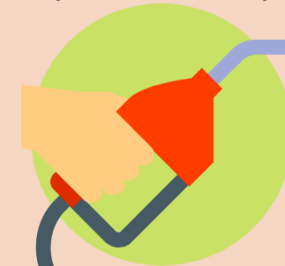
Candle  
(Wax, tallow)



Fabric  
(Cellulose, nylon, rayon)



Soap  
(Fatty acid salt)



Gasoline  
(Mixed hydrocarbons)

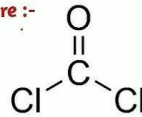
sciencenotes.org



## Phosgene gas

- ♦ **Formula:-**  $\text{COCl}_2$
- ♦ **Molar mass:** 98.92 g/mol
- ♦ **IUPAC name :-** Carbonyl dichloride

**structure :-**



- ♦ It is a toxic, colorless gas, Phosgene is a major industrial chemical used to make plastics and pesticides. At room temperature it is a poisonous.

Exposure to PAHs and development of CVDs



## Lastnosti organskih snovi

- Običajno gorljive
- Veliko jih je lahko vnetljivih
- Lahko tudi strupene in zdravju škodljive
- V primeru požarov sproščajo strupene razpadne produkte
  - Ogljikov monoksid CO
  - Vodikov cianid HCN
  - Fosgen  $\text{COCl}_2$
  - PAH

## Označevanje nevarnih snovi

- GHS sistem- določuje oznake za nevarne lastnosti ter H- stavke (stavki nevarnosti- hazard) in P- stavke (previdnostni stavki- precaution)
- H stavki opisujejo nevarnost
- P stavki pa varnostne ukrepe in zaščito
- Piktogrami- liki z rdečo obrobo, znotraj je na beli podlagi črna slika nevarnosti
- V preteklosti oranžne oznake

 <p>_ eksplozivni _ samoreaktivne snovi _ organski peroksidi</p>	 <p>_ oksidativni plini _ oksidativne tekočine _ oksidativne trdne snovi</p>	 <p>_ snovi, ki so jedke za kovine _ jedko (povzroca hude opekline kože in poškodbe oči) _ hude poškodbe oči</p>
 <p>_ vnetljivi plini _ vnetljivi aerosoli _ vnetljive tekočine _ vnetljive trdne snovi _ samoreaktivne snovi _ samosegrevajoče se snovi _ snovi, ki v stiku z vodo sproščajo vnetljiv plin _ organski peroksidi</p>	 <p>_ akutna strupenost _ zelo strupeno (smrtno) _ strupeno</p>	 <p>_ okolju nevarno _ akutna strupenost za vodno okolje _ kronična strupenost za vodno okolje</p>
 <p>_ povzročitelj preobcutljivosti dihal _ mutageno _ rakotvorno _ strupeno za razmnoževanje _ strupeno za posamezne organe _ nevarnost pri vdihavanju</p>	 <p>_ plini pod tlakom</p>	 <p>_ akutna strupenost (zdravju škodljivo) _ draži kožo in oči _ draži dihalne poti _ povzročitelj preobcutljivosti kože _ ima narkoticne učinke _ nevarno za ozonski plašč</p>

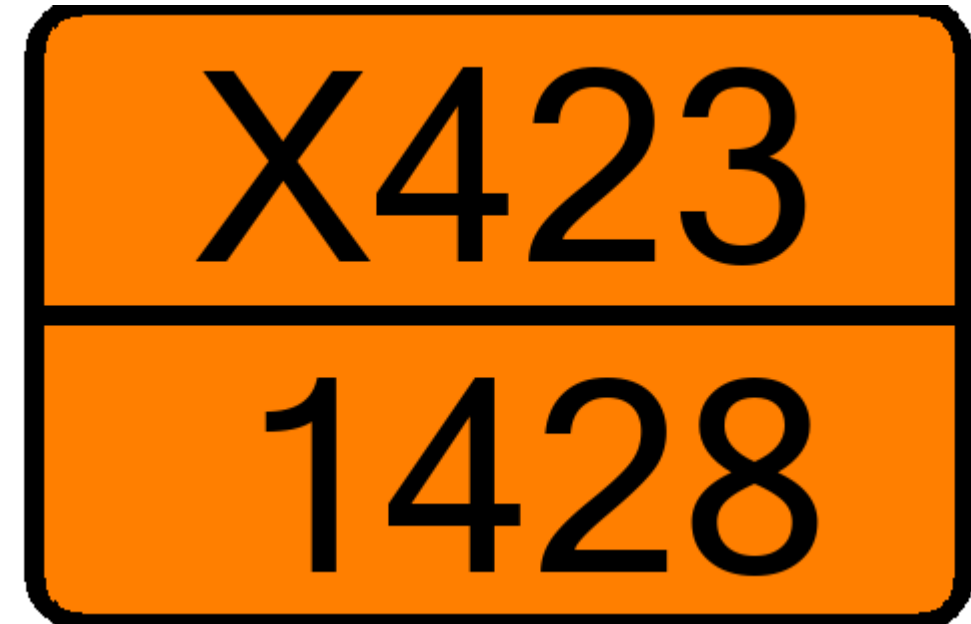
 <p>vnetljivo</p>	 <p>oksidativno</p>	 <p>strupeno</p>
 <p>eksplozivno</p>	 <p>jedko</p>	 <p>okolju nevarno</p>

### Kaj mora vsebovati etiketa na embalaži kisline po novih pravilih?

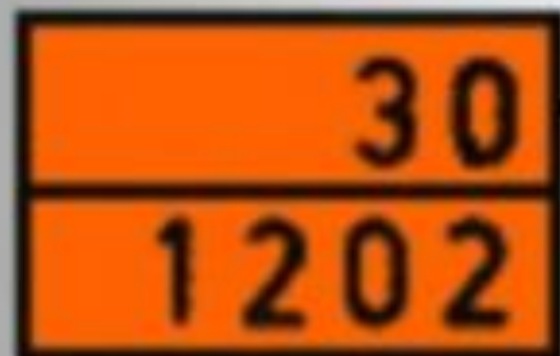
Razvrstitev	Kategorija 1
Znak za nevarnost	
Opozorilna beseda	Pozor
Stavek o nevarnosti	H290: Lahko je jedko za kovine.
Previdnostni stavek – preprečevanje	P234: Hraniti samo v originalni embalaži.
Previdnostni stavek – odziv	P390: Odpraviti razlivanje, da se prepreči materialna škoda.
Previdnostni stavek – shranjevanje	P406: Hraniti v posodi, odporni proti koroziji/... z odporno notranjo oblogo.
Previdnostni stavek – odstranjevanje	-

## Označevanje nevarnih snovi v transportu

- Po železnici predpis RID
- Po cesti predpis ADR
- Vozilo, prikolica ali vagon je označena z **oranžno označevalno tablo**
- Tabla je razdeljena na dva dela:
  - Zgornje število (Kemmlerjevo) označuje nevarnost
  - Spodnje število (UN število) nam pove vrsto nevarne snovi
  - Če se pred številko nevarnosti pojavi **X** pomeni, da snov reagira z vodo



Oranžne table nevarnosti (po ADR) ki se uporabljajo za transport nevarnega blaga:



**ŠTEVILKA NEVARNOSTI: pove vrsto nevarnosti**

- 2 uhajanje plina zaradi tlaka ali kemične reakcije,
- 3 vnetljivost tekočin (hlapov) in plinov ali samosegrevajoče se tekočine,
- 4 vnetljivost trdnih snovi ali samosegrevajoče se trdne snovi,
- 5 oksidirajoče delovanje (pospeševanje gorenja),
- 6 strupenost ali nevarnost okužbe,
- 7 radioaktivnost,
- 8 jedkost,
- 9 nevarnost spontane močne reakcije
- X snov nevarno reagira z vodo

Podvojeno število (npr. 33) pomeni povečano nevarnost

UN ŠTEVILO: nam pove vrsto nevarne snovi

**POZOR!**

Ni nujno, da so nevarne snovi samo kemikalije (npr. odpadki, nafta ...).  
Snovi so lahko tudi v različnih agregatnih stanjih: trdno, tekoče, plinasto!










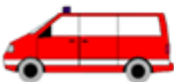



## Označevanje nevarnih snovi v transportu

- Blago je razdeljeno v razrede:
  - razred 1 eksplozivne snovi
  - razred 2 plini
  - razred 3 vnetljive tekočine
  - razred 4.1 vnetljive trdne snovi
  - razred 4.2 samovnetljive snovi
  - razred 4.3 snovi, ki v stiku z vodo tvorijo vnetljive pline
  - razred 5.1 oksidanti
  - razred 5.2 organski peroksidi
  - razred 6.1 strupi
  - razred 6.2 kužne snovi
  - razred 7 radioaktivne snovi
  - razred 8 jedke snovi
  - razred 9 ostale nevarne snovi



## PIRS postopek

- V primeru nesreče z nevarno snovjo posredujejo enote GEŠP
- Po OTP potrebnih 19 gasilcev- veliko število

			
 GASILSKA SKUPINA za pomoč pri vodenju	 ZMANJŠAN GASILSKI ODDELEK	 ZMANJŠAN GASILSKI ODDELEK	 SAMOSTOJNA GASILSKA SKUPINA
 PV-1	 GVC 16/15	 GVC 16/15	 OVNS
 PV-1	 GVC 16/15	 GVC 16/25	 OVNS

## P- prepoznati

- Pri prvem koraku je treba poskrbeti za naslednje aktivnosti:
  - ogled kraja nezgode,
  - ugotavljanje vrste nevarne snovi;
  - z ustrezne razdalje preverimo situacijo na terenu ter opredelimo nevarnosti.
- V pomoč so nam naslednji dejavniki:
  - oznake na vozilu ali embalaži,
  - oblika in vrsta embalaže,
  - fizikalne značilnosti (agregatno stanje, vonj, barva ... ),
  - morebitne reakcije snovi z okoljem.

Začetno nevarno območje je zelo približno določeno, kar nam pove že samo poimenovanje. Z gasilskim vozilom se ustavimo 100 m od vira nevarnosti, če ne vemo, za katero nevarno snov gre, in 50 m od vira nevarnosti, če zagotovo poznamo snov in vemo, da je razdalja, ki smo jo izbrali, zadostna.

Na podlagi zbranih podatkov se določi nadaljnje ukrepanje in zaščitna oprema



## I- izolirati

- Pri drugem koraku je treba poskrbeti za naslednje aktivnosti:
  - določiti nevarno območje (vročo in toplo cono) ter hladno cono ter jih zavarovati v vseh smereh;
  - ustrezno povečati cone v smeri vetra;
  - določiti vstopno in izstopno točko;
  - zagotoviti prometno zavarovanje;
  - zagotoviti požarno zavarovanje.



## R- rešiti (omejiti)

- Pri tretjem koraku je treba poskrbeti za naslednje aktivnosti:
  - reševanje ponesrečenih;
  - preprečitev nadaljnjega uhajanja, iztekanja, razsipanja;
  - preprečitev razširjenja.



Tečaj za višje



## S- sanirati

- Pri četrtem koraku je treba poskrbeti za naslednje aktivnosti:
  - nevtralizacijo posledic v okolju;
  - odstranjevanje posledic v možnem in dogovorjenem obsegu;
  - dekontaminacija rešenih oseb;
  - dekontaminacija gasilcev in rešene opreme.



## Vprašanja na izpitu

- Naloge predvidoma bolj praktične, potrebno razbrati iz tabele, itd.
- Potrebno poznati razliko med plameniščem, vnetiščem, temperaturo samovžiga
- Agregatna stanja in prehode med njimi
- Na podlagi fizikalnih lastnosti prepoznati lastnosti snovi
- Prenos toplote pri požaru, delovanje gasilcev
- Poznavanje eksplozijskega območja
- Lastnosti kislin, baz, soli in ogljikovodikov
- Sistem GHS in ADR
- Postopek PIRS