

Modul č. 4. Chemie hořlaviny a hasiv.

Čís.	Otázka	A
1	Jaké podmínky jsou třeba k hoření?	Přítomnost hořlaviny, oxidačního prostředku a iniciačního zdroje.
2	Reagují s kyslíkem všechny organické sloučeniny?	Ano, reagují.
3	Jaká je nejčastější forma oxidačního prostředku?	Vzdušný kyslík (asi 21% ve vzduchu).
4	Jak jsou požárně nebezpečné látky jako perooxid vodíku H_2O_2 , manganistan draselný $KMnO_4$, kyselina dusičná HNO_3 , chlorové vápno $Ca(ClO)_2$, a chlornan sodný $NaClO$?	Jsou to silná oxidační činidla, která podporují hoření.
5	Jaké množství vzduchu je zapotřebí pro hoření některých látek?	Protože do oxidační reakce vstupuje pouze 1/5 vzduchu (kyslík) musí být spotřeba vzduch větší než kyslíku. Různé látky potřebují různé množství vzduchu pro hoření.
6	Mezi hořlavé prvky patří ty, které snadno tvoří oxidy za běžných podmínek. Které z následujících prvků tam nepatří? Vodík, uhlík, síra, dusík, fosfor, argon, sodík, draslík, hořčík, helium, vápník, hliník?	Dusík, argon, helium.
7	Jaký vliv na hořlavost látek má jejich rozmělnění na drobné částice a dokonalé promísení s oxidačním činidlem?	Rozmělněná látka má větší povrch, na němž mohou probíhat chemické reakce. Zvyšuje se tedy rychlost hoření až po explozivní hoření.
8	Která modifikace fosforu je nejvíce hořlavá?	Bílý (žlutý) fosfor.
9	Jaká je rychlost hoření podle skupenství hořlaviny?	Nejsnadněji reagují (hoří) hořlaviny ve skupenství plynném. Rychlost hoření klesá od plynného skupenství přes kapalné až ke skupenství tuhému.
10	Musí se hořlavá kapalina přeměnit na páry HK, aby mohla hořet?	Ano, musí, protože hoří směs par HK se vzduchem.
11	Jak teplota ovlivňuje rychlost reakcí (hoření) při požáru?	Čím je vyšší teplota při požáru, tím je rychlost reakcí (hoření) vyšší.
12	Jak se mění hranice výbušnosti u plynů a par ve směsi se vzduchem nebo ve směsi s kyslíkem?	Plyny a páry ve směsi s kyslíkem mají nižší SHV a vyšší HHV než když jsou ve směsi se vzduchem.
13	V jakých jednotkách se zpravidla udávají koncentrační hranice výbušnosti pro plyny, páry a prachy?	Pro plyny a páry v objemových % a pro prachy v $g \times m^3$.
14	Který z plynů je nejvíce nebezpečný z hlediska možnosti výbuchu? Methan (SHV = 5,0 % a HHV = 15 %); Acetylen (SHV = 1,5 % a HHV = 82 %); Propan (SHV = 2,1 % a HHV = 9,5 %).	Acetylen, protože má největší rozsah koncentrací výbušnosti.
15	Který z plynů je nejvíce nebezpečný z hlediska možnosti výbuchu? CO (SHV = 12,5 % a HHV = 75 %); Amoniak (SHV = 15 % a HHV = 28 %); Butan (SHV = 1,5 % a HHV = 8,5 %).	Oxid uhelnatý (CO), protože má největší rozsah koncentrací výbušnosti.
16	Podle toho, který jev má rozhodující význam v počátečním stadiu procesu samozahřívání na stoupanutí teploty rozeznáváme 3 skupiny samovznícení. Které to jsou?	Samovznícení fyzikálně - chemické, chemické a biologické.

17	Co je teplota samovznícení?	Nejnižší teplota, při které v látce bez vnějšího přístupu tepla začínají exotermické procesy, které vedou k zapálení látky.
18	Co je teplota samozahřívání?	Minimální teplota, při které dochází k rychlé akumulaci tepla v objemu látky a při splnění určitých podmínek může dojít k následné exotermické reakci - hoření.
19	Co je teplota žhnutí?	Nejnižší teplota tuhé látky, při které dochází k rozvoji bezplamenného hoření. Iniciátorem může být teplo z otevřeného plamene, sálání, nebo teplo z mikrobiologické činnosti termofilních bakterií.
20	Co je charakteristické pro proces tepelného samovznícení (fyzikálně chemické)?	Dlouhodobé působení poměrně vysoké teploty (např. 80 až 100°C) na běžný hořlavý materiál jako dřevo, bavlnu, piliny apod.)
21	Kde se v praxi setkáme s tepelným samovznícením (fyzikálně chemické)?	V technologickém procesu sušení např. dřeva, lnu, papíru apod.
22	Co je příčinou chemického samovznícení?	Reakce, které probíhají při styku chemických látek se vzduchem, vodou a nebo mezi sebou.
23	Vyber z následující skupiny látku, která nepatří do skupiny podléhající chemickému samovznícení (bílý fosfor, dřevo, karbidy, sirníky kovů).	Dřevo.
24	Co je zdrojem tepla při biologickém samovznícení rostlinných produktů?	Činnost termofilních bakterií a následně termofilní mikroorganismy.
25	Jaké jsou nutné podmínky pro vznik procesu samozahřívání skladovaných rostlinných materiálů?	Optimální vlhkost, akumulace uvolněného tepla a dostatečná doba skladování potřebná k proběhnutí biologických a následně chemických reakcí.
26	Jaké pachy provází proces samovznícení rostlinných produktů?	Zpočátku nakyslý zápach po kvašení a později po pražení.
27	Na čem závisí účinek látky na živý organismus?	Na velikosti dávky, doby působení na organismus a zdravotním stavu organismu.
28	Častým produktem hoření je oxid uhličitý CO ₂ . Jaké jsou alespoň některé jeho vlastnosti?	Je to bezbarvý plyn, slabě kyselého zápachu, těžší vzduchu (1,52 v poměru ke vzduchu) a proto se hromadí ve sklepích, studnách apod. Hoření nepodporuje, je nedýchatelný.
29	Častým produktem hoření je oxid uhelnatý CO. Jaké jsou alespoň některé jeho vlastnosti?	Je to bezbarvý plyn, bez zápachu, je hořlavý a prudce jedovatý. Je lehčí než vzduch (0,967 v poměru ke vzduchu). Ve směsi se vzduchem dává explozivní směs.
30	Častým produktem hoření je oxid siřičitý SO ₂ . Jaké jsou alespoň některé jeho vlastnosti?	Je bezbarvý jedovatý plyn, štiplavého zápachu. Sám nehoří ani hoření nepodporuje. Jeho hustota je 2,2 ke vzduchu. Ve vodním roztoku má silně redukční účinky - odbarvuje organická barviva. Na člověka působí dráždivě.
31	Meziproduktem požáru může být sirná sloučenina sirouhlík CS ₂ . Jaké jsou alespoň některé jeho vlastnosti?	Je to bezbarvá snadno se vypařující hořlavá kapalina, vlivem nečistot odporně páchne. Páry jsou neobyčejně snadno zápalné. Akutní otrava se projevuje jako narkóza.
32	Jedním z produktů hoření je oxid fosforečný P ₂ O ₅ . Jako plyn se při požáru vyskytuje ve formě dimery P ₄ O ₁₀ . Jaké jsou alespoň některé jeho vlastnosti?	Je to bílá sněhu podobná látka. S vodou se slučuje za sykotu a ve styku se vzduchem okamžitě vlhne (proto slouží k vysušování plynů). Dráždí ke kašli. Účinky nejsou intenzivní pokud není znečištěn fosforem.

33	Látky obsahující v molekule dusík tvoří při hoření oxidy dusíku. Jedním z nich je oxid dusičitý NO_2 . Při požáru se vyskytuje ve formě červenohnědého plynu N_2O_4 . Jaké jsou alespoň některé jeho vlastnosti?	Je točervenohnědá kapalina vroucí při 21°C . Rozpouští se ve vodě za vzniku kyseliny dusičné HNO_3 . Pro otravu je zákeřná doba latence. Znamky otravy: podráždění, kašel, později pokles tlaku, zahuštění krve, dechové potíže, edém plic.
34	V chladírenství se často setkáváme s amoniakem. Jaké vlastnosti má amoniak NH_3 (Čpavek)?	Bezbarvý plyn, dusivého zápachu a žíravé chuti. Je hořlavý, výbušný a jedovatý. Výborně se rozpouští ve vodě. Zapaluje se obtížně.
35	Při požárech látek, které obsahují hodně dusíku jako peří, vlna, bavlna nebo polyamidy, polyuretany, polyakrylonitril apod. vznikají kyanové sloučeniny. Nejznámější je dikyan C_2N_2 a kyanovodík HCN . Jaké jsou některé jejich vlastnosti?	Dikyan je jedovatý plyn hořkomandlového čpavého zápachu. Toxické účinky jako kyanovodík, který bezbarvá nízkovroucí kapalina ($26,5^\circ\text{C}$). Hořkomandlový zápach. Blokuje tkáňové dýchání. Bolesti hlavy, nevolnost, závratě, pocit sevření na prsou, zrychlení dech
36	Látky obsahující v molekule chlor (PVC, NEOPREN a další) uvolňují při požáru chlor, chlorovodík nebo fosgen. Jaké vlastnosti má chlor Cl_2 ?	Žlutozelený plyn, dusivého zápachu, těžší vzduchu (2,49 vzduchu). Dráždí dýchací orgány - kašel, bolesti na prsou, zvracení, pocit dušení a bolesti hlavy.
37	Látky obsahující v molekule chlor (PVC, NEOPREN a další) uvolňují při požáru chlor, chlorovodík nebo fosgen. Jaké vlastnosti má chlorovodík HCl ?	Nehořlavý, hygroskopický plyn, silně toxický s ostrým dráždivými účinky. Snadno se absorbuje ve vodě na kyselinu chlorovodíkovou.
38	Látky obsahující v molekule chlor (PVC, NEOPREN a další) uvolňují při požáru chlor, chlorovodík nebo fosgen. Jaké vlastnosti má fosgen COCl_2 ?	Plyn mírného pachu po tlejícím listí. Je prudce jedovatý. Poškozuje dýchací orgány. Je tepelně nestálý a rozkládá se již účinkem teplé vody na oxid uhličitý a HCl . Nad 800°C by neměl již být součástí spalin.
39	Jak ovlivňuje výbušnost prachu velikost jeho částic (disperze)?	Má podstatný vliv na jeho požární nebezpečí. Čím jsou částice prachu jemnější, tím je širší jeho interval výbušnosti.
40	Jak se nazývá prach usazený na stěnách, stropěch, povrchu zařízení apod.?	Aerogel.
41	Jak se nazývá zvířený prach ve vzduchu?	Aerosol.
42	Jaká hranice výbušnosti se u prachů udává pro účely posouzení jeho výbušných vlastností?	Minimální koncentrace v $\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, jako dolní mez výbušnosti.
43	Jak ovlivňuje vlhkost prachu jeho výbušnost?	Vlhkost obsažená v prachu ztěžuje jeho vznícení a šíření plamene.
44	V čem spočívá nebezpečí usazeného prachu při vrstvě nad 1 mm?	Při jeho náhlém rozvíření a přítomnosti dostatečně silného iniciačního zdroje může dojít k explozi.
45	Jaké hasební efekty se nejčastěji používají na potlačení hoření?	Ochlazovací, zředovací (dusivý) a antikatalatický.
46	Jak hodnotíme vodu z hlediska jejího ochlazovacího účinku?	Voda má vysoký ochlazovací účinek v důsledku vysoké tepelné kapacity, skupenského tepla tání a zejména vysokého výparného tepla.
47	Jakými způsoby můžeme dosáhnout při hašení dusivého účinku?	Snížením koncentrace kyslíku, snížením koncentrace hořlavé látky nebo oddělením hořlavé látky od kyslíku.
48	Každá hořlavá látka ve směsi se vzduchem má svoji kritickou koncentraci kdy už nehoří - zhášecí koncentraci. Jaká je nejčastější zhášecí koncentrace?	15 % objemových.

49	Jakým způsobem hasí pěna?	Dusivý účinek vzniká oddělením hořlavé látky od kyslíku. Zabraňuje přístupu par do pásma hoření.
50	Můžeme ochlazením hořlavé kapaliny dosáhnout snížení koncentrace par HK nad hladinou a tím dusivého účinku?	Ano, můžeme, zpravidla u HK s bodem vzplanutí nad normální teplotou prostředí (HK II. A vyšší třídy nebezpečnosti).
51	V čem spočívá antikatalytický účinek hašení?	V přerušení řetězových reakcí tím, že se vzniklé meziproducty řetězových reakcí při hoření chemicky vážou s radikály, které vzniknou termickým rozkladem hasící látky.
52	Co se může stát při hašení hořících kovů (hliník-Al, hořčík-Mg) vodou?	Voda se rozkládá na vodík a hydroxidů. Vodík může vybuchovat a roztavený kov rozstříkavat do okolí.
53	Co se stane při stříkání vody na oxid vápenatý (pálené vápno) CaO?	Dojde k uvolnění velkého množství tepla (teploty mohou být až 400°C) a roztržení vápna do okolí.
54	Hustota ledu je menší jako hustota vody a proto plave na vodě. Jak se tedy změní objem vody při zmrznutí?	Objem zmrzlé vody se zvětší přibližně o 1/11 původního objemu.
55	Voda má vysoké povrchové napětí, které je příčinou kapilárních jevů apod. Čím se v požární praxi dá povrchové napětí vody ovlivnit a jakým směrem?	Povrchové napětí vody snižují saponáty (smáčedla, prací prášky). Z hlediska požární praxe je to účelné, protože voda má větší smáčivost a proniká lépe do některých materiálů.
56	Jak je to s elektrickou vodivostí vody, kterou používáme na hašení?	Voda používaná k hašení je elektricky vodivá. Elektrická vodivost se zvyšuje přítomností elektrolytů (např. solí, kyseliny, zásady, pěnidel změkčovadel apod).
57	Jak je rozpustný ve vodě etylalkohol (etanol - C ₂ H ₅ OH)?	Míchá se s vodou v jakémkoliv poměru.
58	Jaká je rozpustnost plynů ve vodě?	Plyny, které chemicky nereagují s vodou mají malou rozpustnost, naopak plyny, které reagují s vodou mají větší rozpustnost např. CO ₂ , amoniak (čpavek NH ₃).
59	Na čem je založen mechanismus hašení vody?	Především na ochlazovacím účinku a částečně na zředovacím a dusivým efektem vodní páry.
60	Jaké množství vodní páry přibližně vznikne z 1 l vody?	1700 l.
61	Jak je hlediska ochlazovacího efektu využité výparné teplo vody při použití plného proudu, roztříštěného proudu a vodní mlhy?	Nejvíce tepla odvede vodní mlha, následuje roztříštěný vodní proud a nakonec plný vodní proud.
62	Jaký účinek mají jednotlivé formy vodního proudu na požár?	Plný proud - bodový účinek; Roztříštěný proud - plošný účinek; Vodní mlha - prostorový účinek.
63	Jaká je reakce hořícího asfaltu při hašení proudem vody?	Hořící asfalt se rozstříkne a hoření je intenzivnější.
64	Jaká je reakce hořícího termitu nebo elektronu při hašení proudem vody?	Oba materiály rozkládají vodu na vodík a kyslík, hoření je intenzivnější.
65	Jak reagují na hašení vodou rozpuštěné rostlinné a živočišné tuky, topné oleje, mazací tuky apod?	Při zahřátí uvedených látek a přidáním vody je reakce explozivní.
66	Jaká je reakce vody s koncentrovanou kyselinou sírovou H ₂ SO ₄ ?	Může dojít k silnému ohřevu vody, že se voda může přeměnit až na vodní páru a vlivem přetlaku vodní páry dojde k rozstříku kyseliny.

67	Mezi hořlavé kapaliny mísitelné s vodou patří např. alkoholy, ketony, estery, amíny aj. Vyber z následujících látek, která není mísitelná s vodou a nelze ji hasit zředováním - metanol, etanol, glykol, motorový benzín, aceton.	Motorový benzín je směs uhlovodíků a nelze jej vodou ředit - je lehčí vody a plave na vodě.
68	Je běžné hašení elektrických zařízení pod napětím do 400 V vodou?	Není to běžný způsob hašení. Je to možné pouze použitím schváleného typu proudnice za dodržení bezpečné vzdálenosti, minimálního předepsaného tlaku a čistoty vody.
69	Jaké základní druhy pěnidel rozeznáváme?	Proteinová a syntetická.
70	Pro jaký druh pěny jsou určeny proteinová pěnidla?	Pro tvorbu pěny těžké.
71	Existují proteinová pěnidla pro hašení polárních a nepolárních kapalin?	Existují, např: Tutogen F pro nepolární kapaliny a Polydol nebo Tutogen L pro polární kapaliny
72	Pěny jsou mimo jiné rozrušovány alkoholy. Jaký účel má polymerní vrstva, která se vytvoří na hladině HK při použití syntetického pěnidla typu AR?	Vrstva brání v rozrušení vodního filmu a degradaci pěny hořícím alkoholem.
73	Jaký účel má vodní film, který tvoří pěny vyrobené ze syntetických pěnidel typu AFFF?	Vodní film odděluje povrch hořící kapaliny od pěny a zabraňuje prostupu par HK a zvyšuje rychlost uhašení požáru a bezpečnost.
74	Všechny pěny jsou nestabilní systémy a časem přechází do počátečního stavu. Jakým ukazatelem je tato vlastnost hodnocena?	Stabilita pěny -poločas rozpadu pěny (doba potřebná k vyloučení poloviny vody obsažené v pění.
75	Jak se dělí pěny podle čísla napěnění?	Těžká pěna - číslo napěnění menší než 20, Střední od 20 do 200 a lehká více jak 200.
76	Co tvoří pěnotvorný roztok na vytvoření pěny?	Voda a pěnidlo, které je přisáváno příměšovačem nebo proudnicí, nebo přidáváno dávkovacím čerpadlem.
77	V jakém zařízení se zpravidla (až na výjimky - CAFS) vytváří pěna?	Pěna se vytváří v pěnotvorných proudnicích, kam je přiváděn pěnotvorný roztok.
78	Těžká pěna má dusivý účinek při hašení. Uplatňuje se při hašení těžkou pěnou i chladicí efekt?	Těžká pěna má i ochlazovací účinek, protože obsahuje více vody než pěna střední nebo lehká.
79	Jaká je vzdálenost dostřiku těžké pěny ve srovnání s pěnou střední a lehkou?	Proudnice , kterými jsou vybaveny jednotky PO lze nejdále dostřiknout těžkou pěnou, podstatně menší je dostřik střední pěny a k dopravě lehké pěny musí být použito speciálních rukávců apod.
80	Těžká pěna je elektrický vodivá a proto se nemůže použít na hašení elektrických zařízení pod napětím. Doporučuje se její použití na hašení požárů lehkých kovů a karbidu vápníku?	Nedoporučuje, protože má velký podíl vody, která s uvedenými látkami reaguje nebo se rozkládá na kyslík a vodík.
81	Jaké jsou hasební účinky střední pěny v porovnání s těžkou pěnou?	Hasební účinky jsou přibližně stejné s těžkou pěnou, ale má výrazně menší ochlazovací účinek a při aplikaci je omezená krátkým dosahem.
82	Jakým způsobem se vyrábí lehká pěna a jak se na místo požáru dopravuje?	Lehká pěna se vyrábí v pěnových agregátech a dopravuje na místo hašení pomocí tzv. rukávu.
83	Porovnej toxicitu pěnidel proteinových a syntetických.	Proteinová pěnidla jsou přírodního původu, ale ve velkých koncentracích mohou jejich rozkladné produkty působit toxicky. Syntetická pěnidla mají zpravidla větší toxicitu.

84	Prášková hasiva se dělí na prášky určené k hašení určitých druhů požárů (dělení požárů podle EN 2). Jaké druhy požárů lze hasit práškem typu ABC?	Prášek je určen pro hašení požárů pevných hořlavých látek, hořlavých kapalin a plynů.
85	Prášková hasiva se dělí na prášky určené k hašení určitých druhů požárů (dělení požárů podle EN 2). Jaké druhy požárů lze hasit práškem typu BC?	Prášek je určen pro hašení požárů, hořlavých kapalin a plynů.
86	Je možné práškové hasivo použít k hašení elektrického zařízení pod napětím?	Prášková hasiva typu ABC a BC je možno použít pro hašení elektrických zařízení pod napětím, pokud nejsou tato zařízení vlhká.
87	Jaký je ochlazovací účinek hasících prášků.	Hasící prášky nemají ochlazovací účinek.
88	Mají hasící prášky nebo jejich rozkladné produkty korozivní účinky?	Nemají.
89	Jaký je mechanismus hašení prášků typu BC?	Částice hasícího prášku dopravené doplamene váží na svůj povrch aktivní radikály vzniklé při hoření (antykatalitický efekt) a dochází k ukončení procesu hoření (terminaci).
90	Jaký mechanismus hašení se uplatní při použití prášků typu ABC při hašení pevných hořlavých látek?	Prášky obsahují amonné sloučeniny, které se při vysokých teplotách rozkládají - taví, a vzniklá glazura vniká do pórů materiálu a částečně brání přístupu kyslíku.
91	Jaká je relativní hustota hasiva CO ₂ ve srovnání se vzduchem?	Oxid uhličitý je přibližně 1,5 krát těžší než vzduch.
92	Na čem je založený hasící účinek CO ₂ ?	Hasící účinek je založen na principu zředování koncentrace kyslíku v hořlavém souboru.
93	Je plynný oxid uhličitý vhodný na hašení požárů plynu?	Ano je vhodným hasivem, zejména při rozsahu požáru hasitelných PHP S6.
94	Jaké má omezení použití oxidu uhličitého při hašení?	Je neúčinný pro hašení látek se sklonem ke žhnutí (malý chladicí účinek), slabý účinek při hašení na volném prostoru, nevhodný pro hašení lehkých kovů (rozkládá se), nebezpečí nového vzplanutí u hašení hořlavých kapalin.
95	O jaké halonové hasivo se jedná pod označením 1211?	Bromchlordifluormeta CF ₂ ClBr.
96	O jaké halonové hasivo se jedná pod označením 1301?	Bromtrifluormetan CF ₃ Br
97	Jaký hasební efekt - účinek převládá u halonových hasiv?	Převládá chemický mechanismus přerušení hoření (antikatalytický efekt).
98	Které halonové hasivo tvořilo nejvíce fosgenu COCl ₂ při styku s rozžhaveným kovem?	Tetrachlormetan CCl ₄ .
99	Co je nevýhodou halonových hasiv za vysokých teplot a vzdušné vlhkosti?	Při vysokých teplotách a za přítomnosti vzdušné vlhkosti se tvoří korozivní kyseliny (HF, HCl).
100	Jak ovlivňuje rychlost hašení doba vypouštění halonového hasiva k dosažení zhášecí koncentrace?	Čím rychleji se halonové hasivo vypustí, tím se rychleji se prostor inertizuje na požadovanou koncentraci.
101	Jaký plyn vzniká nejčastěji při nedokonalém hoření?	Oxid uhelnatý.