

Břetislav Malý

# Aplikovaná technologie 1

- Ředidla a rozpouštědla

Verze 15. 11. 2014

Text slouží pouze jako informační pomůcka pro studium

## Obsah

ROZPOUŠTĚDLA A ŘEDIDLA.....	5
Destilace .....	7
TERPENOVÉ UHLOVODÍKY .....	8
Terpentýnová silice.....	8
ROPNÉ UHLOVODÍKY .....	10
Petroléter .....	10
Hexan.....	10
Čistící benzín.....	10
Lakový benzín .....	10
Těžký lakový benzín .....	11
AROMATICKÉ UHLOVODÍKY .....	12
Benzen .....	12
Benzol .....	12
Toluen.....	12
Xylen.....	12
Solventnafta .....	12
HYDROGENOVANÉ UHLOVODÍKY .....	14
Tetralin .....	14
Dekalin.....	14
CHLOROVANÉ UHLOVODÍKY .....	15
Metylénechlorid, dichlormetan .....	15
Chloroform .....	15
Tetrachlóreta .....	15
Trichlóretylén .....	15
Perchlóretylén .....	15
Sirouhlík.....	16
ALKOHOLY .....	17
Metylalkohol.....	17
Etylalkohol .....	17
Líh denaturovaný.....	17
Butylalkohol.....	18
Cyklohexanol .....	18
Metylcyklohexano .....	18
Diacetonalkohol.....	18
KETONY.....	19

Aceton .....	19
Cyklohexanon .....	19
Metylcyklohexanon .....	19
ÉTERY .....	20
Etléter .....	20
Dioxan.....	20
Tabulka 3 .....	21
ESTERY .....	22
Propylacetát .....	22
Butylacetát .....	22
Amylaeetá.....	22
DUSÍKATÁ ROZPOUŠTĚDLA .....	23
Formamid .....	23
MÝDLA .....	24
Jádrové .....	24
Marseilleské mýdlo.....	24
Trietanolaminová .....	25
Mýdla pryskyřičná .....	25
Mýdla vápenná .....	25
DEZINFEKČNÍ PROSTŘEDKY .....	26
Kafr .....	26
Kyselina boritá.....	26
Kyselina salicylová .....	26
Fenol.....	26
ZMĚKČOVADLA.....	28
Glycerin.....	28
Glukóza .....	28
Fruktóza.....	28
Včelí med .....	28
LÁTKY UTVRZUJÍCÍ BÍLKOVINY .....	30
Tanin.....	30
Formaldehyd .....	30
Formalin.....	30
ZÁSADITÉ LÁTKY .....	32
Trietanolamin .....	32
Amoniak.....	32

Uhličitan amonný .....	32
VODA .....	33
Ředidla, jako směs – řady běžných ředidel .....	35
„C 6000 .....	35
H 6000 .....	35
L 6000 .....	35
S 6001 .....	35
S 6002 .....	36
S 6003 .....	36
S 6005 .....	36
S 6006 .....	36
S 6010 .....	36
S 6023 .....	37
S 6300 .....	37
S 6900 .....	37
S 6904 .....	37
U 6000 .....	38
U 6002 .....	38
U 6051 .....	38
Herbol V 40.....	38
Benzínový čistič .....	38

## ROZPOUŠTĚDLA A ŘEDIDLA

„Ještě v 16. století byl počet rozpouštědel olejů a pryskyřic nevelký: levandulový a rozmarýnový olej, terpentýn a líh. S pokrokem chemie tento omezený počet nesmírně vzrostl, takže malíř, a především restaurátor disponuje dnes širokým výběrem rozpouštědel nejrůznějších vlastností. Jejich téměř nepřehlednou řadu lze roztřídit podle složení a původu na :

- uhlovodíky terpenové, získané destilací terpentýnového balzámu nebo destilací pryskyřičného dřeva,
- uhlovodíky ropné, získané destilací ropy,
- uhlovodíky aromatické (benzenové), získané destilací černo-uhelného dehtu,
- uhlovodíky hydrogenované, získané synteticky,
- uhlovodíky chlorované, získané synteticky,
- alkoholy, získané kvašením nebo synteticky,
- ketony, získané kvašením, destilací nebo synteticky,
- étery, získané synteticky, - estery, získané synteticky,
- aminy a amidy, získané rovněž synteticky. Hodnotíme-li účinnost rozpouštědla, neposuzujeme jen jeho rozpouštěcí mohutnost, jeho hořlavost a jedovatost (jimiž je dán stupeň nebezpečí při práci s ním), ale posuzujeme také jeho bod varu a stupeň odpařivosti, které jsou z rozličných konstant rozpouštědla nejdůležitější, poněvadž podávají aspoň přibližnou představu o povaze jeho těkavosti.

V odborné literatuře se rozpouštědla dělí podle výše bodu varu, resp. podle rozmezí teplot, při kterých destilují, na tyto skupiny:

- **rozpouštědla nízkovroucí, s nižším bodem varu než 100 °C,**
- **rozpouštědla středněvroucí od 100 do 150 °C,**
- **rozpouštědla vysokovroucí od 150 do 250 °C.**

- Malbě nejlépe vyhovují ředidla s bodem varu mezi 140 až 180 °C. Poskytují dosti času k tomu, aby mohl být pečlivě zpracován jak lakový nátěr, tak i nánosy barev. Význačnou vlastností těchto ředidel je, že se v průběhu schnutí olejových barev úplně odpařují.

Ředidla s vyšším bodem varu než 180 °C (např. těžký lakový benzín nebo rektifikovaný petrolej, který destiluje mezi 180 až 220 °C) se za obvyklé teploty úplně neodpařují, nýbrž zanechávají zbytky. Ty zpomalují tuhnutí olejových barev i lakových filmů, které pak zasychají měkčeji než normálně. Naproti tomu rozpouštědla s velmi vysokým bodem varu (nad 250 °C), jež za normální teploty vůbec netěkají, se přidávají k lakům ze syntetických pryskyřic a derivátů celulózy jako změkčovadla (plastifikátory - zvláčňovadla), aby zvýšily nedostatečnou pružnost těchto látek.

Rozpouštědla s nízkým bodem varu, která se v tenké vrstvě odpařují v několika sekundách, nanejvýš v několika minutách, se v umělecké malbě uplatňují jen jako součást fixativů a některých těkavých laků.

Naproti tomu v průmyslu způsobila nízkovroucí rozpouštědla úplný převrat v technice lakování, protože umožnila nanášet rychle schnoucí laky a smalty stříkacími přístroji.

V oboru restaurace a konzervace obrazů a plastik se uplatňují rozpouštědla všech druhů i všech stupňů těkavosti. Právě díky moderním rozpouštědlům nejrůznějších vlastností bylo možno techniku smývání starých laků a přemaleb podstatně zdokonalit a tím zlepšit celkovou úroveň restaurování.

Hořlavost rozpouštědel, projevující se reakční rychlostí spalovacího pochodu, je u jednotlivých druhů různá. Měřítkem hořlavosti je "bod vzplanutí", poněvadž látky hořlavé jsou také snáze zápalné. Bod vzplanutí je nejnižší teplota, při níž se kapalina vznítí, přiblíží-li se k ní plamen. Za hořlaviny považujeme ta rozpouštědla, jejichž bod vzplanutí je nižší než 65 °C, a za nebezpečné hořlaviny pak takové druhy, jejichž bod vzplanutí se blíží atmosférické teplotě (asi 18 °C).

Hořlavost rozpouštědla lze snížit příměsí rozpouštědla nehořlavého, např. tetrachlórmetanu.

Mají-li páry většiny rozpouštědel při určité teplotě dostatečnou koncentraci, je nebezpečné přibližovat se k nezakrytým nádobám s otevřeným ohněm. K výbuchu může dojít i na větší vzdálenost, ba dokonce může být vyvolán jiskřením vypínače nebo běžícího motoru.

Jedovatost. Většina organických rozpouštědel působí ve větším množství na lidský organismus zhoubně. Toto nebezpečí však malířům téměř nehrozí, poněvadž nepracují s rozpouštědly příliš nebezpečnými. Jinak je tomu s restaurátory, kteří čistí a odlakovávají povrch obrazů látkami daleko jedovatějšími, jejichž koncentrované výpary vdechují v bezprostřední blízkosti plochy obrazu a kteří s rozpouštědly přicházejí do styku i dotykem. Obojím způsobem vnikají rozpouštědla do organismu a mohou vyvolat vážná onemocnění. Je jistě zbytečné se zmiňovat o jedovatosti metylalkoholu, který napadá centrální nervstvo, nebo o narkotických účincích chloroformu, éteru, acetonu a etylalkoholu. K rozpouštědlům s nejzhoubnějšími účinky náleží sirouhlík a benzen, měnící složení krve a působící leukemii a anémii. Jeho deriváty, xylen a toluen, jsou jedovaté méně a většinou jimi lze benzen nahradit. Naproti tomu ropné uhlovodíky jsou jedny z nejméně jedovatých rozpouštědel, přesto však i jejich koncentrované výpary, jsou-li pravidelně vdechovány, vyvolávají žaludeční potíže a závrať. Velmi nebezpečné jsou uhlovodíky chlorované, způsobující onemocnění jater a ledvin. Proto se jich prakticky nepoužívá, ačkoli znamenitě rozpouštějí pryskyřice. Pro pravidelnou práci v ovzduší výparů těchto látek byl stanoven nejvyšší přístupný stupeň znečištění vzduchu. I když za obvyklých okolností nelze zjistit koncentraci par ve vzduchu, přece nám připojená tabulka, uveřejněná A. J. Drinbergem<sup>1)</sup> podá alespoň přehled o stupni jedovatosti běžných rozpouštědel. Číselné hodnoty v tabulce udávají přípustnou koncentraci par ve vzduchu v mg/1:

---

<sup>1)</sup> Drinberg, A. J.: Technologija plenkoobrazujuščich věščestv, 1948, str. 75.

METYLALKOHOL	0,03	ACETON	0,2
METYLACETÁT		AMYLACETÁT	
		PROPYLACETÁT	
		T	
		BUTYLACETÁT	
		ETYLACETÁT	
		XYLEN	
		CELLOSOLVE	
Cyklohexylacetát	0,05	Benzín	0,3
Dichlóretan		Etyléter	
Trichlóretylén		Lakový	
		Benzín	
		Terpentýn	
Benzen	0,1	Etylalkohol	1,0
Butylalkohol			
Propylalkohol			
Amylalkohol			
Toluen			

### Destilace:

Od rozpouštědel s určitým bodem varu lze oddělit různé jiné látky a nečistotu destilací. Jednoduché, chemicky čisté látky se destilují při určité neměnné teplotě. Při destilaci rozpouštědel, jež jsou směsí kapalin různého bodu varu, např. homologů uhlovodíků ropných nebo benzenových, teplota par téměř rovnoměrně stoupá, kdežto destilace směsi několika rozpouštědel určitého bodu varu se vyznačuje náhlými vzestupy teploty.

K oddělení pevné látky rozpuštěné v rozpouštědle stačí destilace jednoduchá. Chceme-li však oddělit směs kapalin různého bodu varu, musíme ji podrobit frakční destilaci.

Rozpouštědla vysokého varu lze ze směsi odstranit také destilací s vodní párou, při níž rozpouštědla destilují za nižší teploty, podobně jako za nižšího tlaku.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

## TERPENOVÉ UHLOVODÍKY

„Jsou to nenasycené aromatické uhlovodíky společného vzorce  $C_{10}H_{16}$ , tzv. terpeny, liší se od sebe vnitřním seskupením atomů.

### Terpentýnová silice

čili terpentýn se získává buď destilací balzámů, nebo destilací dřeva jehličnatých stromů, nejčastěji borovic. V prvním případě se získává terpentýnová silice (balzámový terpentýn), ve druhém terpentýnová silice dřevná. Podle geografického původu rozeznáváme terpentýnovou silici francouzskou, ruskou a americkou, jež představují hlavní světovou produkci; menší množství se vyrábí ve Švédsku, Španělsku, Finsku a jiných zemích.

Terpentýnová silice je směs aromatických uhlovodíků a terpenů, z nichž ve francouzské silici převládá alfa-pinen, v americké  $\beta$ -pinen. Kromě toho obsahuje terpentýnová silice i menší množství pryskyřičných zbytků a vodu. Složení nebývá stejné, kolísá podle druhu borovic, z nichž byla silice získána. Je-li dobře rektifikována, je to čistá, bezbarvá nebo slabě nažloutlá tekutina příjemné vůně, ostré chuti, s bodem varu 150 až 180 °C a indexem lomu světla  $n = 1,468$  až 1,475. Dobře rozpouští oleje, tuky, vosky a měkké pryskyřice (nikoli šelak a fosilní pryskyřice). Mísí se v každém poměru s absolutním alkoholem, éterem, chloroformem, s uhlovodíky řady benzenové, kyselinou octovou a s mnoha jinými organickými látkami. Ve vodě se nerozpouští, zato voda se v malém množství rozpouští v terpentýnu.

V tenké vrstvě se terpentýnová silice za normální teploty úplně odpařuje. Kapka silice na filtračním papíru mizí v několika hodinách beze zbytku. Zanechá-li však skvrna na papíru okraje, znamená to, že silice obsahovala zpryskyřičnatělé netěkavé zbytky. Pro ředění olejových barev a laků je takováto silice nevhodná.

Terpentýnová silice je aktivní nenasycená sloučenina, která na světle a na vzduchu podléhá oxidaci a polymeraci; přitom vznikají produkty vyššího bodu varu i vyšší měrné hmotnosti. Takto změněná silice reaguje kyselé a nabývá nepříjemného pachu po aldehydu kyseliny kafrové. Je-li přidána k olejovým barvám nebo k lakům, zpomaluje jejich schnutí, a jestliže zpryskyřičnatění dosáhlo větší míry, může způsobit i ztmavnutí barev. Silici znehodnocené oxidací vzdušným kyslíkem můžeme navrátit původní vlastnosti destilací, při níž se netěkavý podíl oddělí od lehké frakce. Pro malbu použijeme pouze předních a středních destilačních podílů, těžké frakce jsou vhodné jen na čištění štětců a palety. Hustý hnědý zbytek v baňce je neupotřebitelný.

Terpentýnovou silici je nutno uchovávat ve tmě, v dokonale uzavřených, po hrdlo naplněných nádobách. Pozoroval jsem však, že po několika letech podléhá částečné polymeraci i při tomto opatření. S některými látkami, s kyselinou sírovou, chlorovým vápnem a jodem, terpentýn prudce reaguje a dává nebezpečné, samovolně se vzněcující směsi.



Terpentýnová silice je nejvhodnější ředidlo jak olejových barev, tak i laků, protože pomalu téká a poskytuje tak možnost dokonale zpracovat vrstvu laku i barvy. Její rozpouštěcí mohutnost je značná, takže ani tvrdé kopálové pryskyřice, obsažené v olejových lacích, se přidáním terpentýnové silice nesrážejí a z roztoku nevylučují. Její páry nejsou za normálních okolností zdraví škodlivé.

Dřevná silice terpentýnová se získává z pryskyřičnatého, na prach rozdrčeného dřeva, z něhož se od extrahované pryskyřice odděluje destilací. Pachem i složením se podobná silici balzámové, s níž bývá často zaměňována, má však větší rozpouštěcí mohutnost. Dřevná silice, získaná suchou destilací pryskyřičného dřeva, je mnohem méně hodnotná, nepříjemně páchne a obsahuje zplodiny rozkladu celulózy a pryskyřice.

Sulfitová silice terpentýnová vzniká destilací odpadových látek při výrobě sulfitové celulózy. Obsahuje sirné sloučeniny, např. merkaptany, a je pro uměleckou malbu zcela nevhodná, protože způsobuje ztmavnutí olovnatých barev a také laků obsahujících olovnaté sikativy.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

## ROPNÉ UHLOVODÍKY

„Náhražkami terpentýnové silice jsou ropné uhlovodíky s bodem varu 150-180 °C, lakový benzín (např. rozpouštědla A 6006 a A 6001, dodávaná nár. podnikem Barvy a laky). Jejich rozpouštěcí mohutnost je značně menší než rozpouštěcí mohutnost terpentýnové silice.

Jsou to látky chemicky neaktivní, s kyselinami nereagují. Rozpouštějí vosky, oleje a tuky, z pryskyřic pouze damaru. S vodou se nemísí. Jsou zápalné a se vzduchem dávají třaskavou směs. Ve srovnání s jinými organickými rozpouštědly nejsou příliš jedovaté. Získávají se frakční destilací ropy, při níž vzniká řada produktů různého stupně těkavosti; tyto produkty jsou směsí rozličných uhlovodíků, nemají proto přesný bod varu a musí být destilovány v určitém tepelném rozmezí.

### Petroléter

destiluje asi při 60 °C. Velmi snadno se vzněcuje. Používá se ho k extrakci olejů a tuků.

### Hexan

je bezbarvá, rychle se odpařující tekutina s bodem varu 50 až 100 °C. Podobně jako v petroléteru, i v hexanu se rozpouští damara.

### Čistící benzín

destiluje mezi 85 až 160 °C. Je t.o slabé, rychle se odpařující rozpouštědlo olejů a tuků.

### Lakový benzín

terpentýnová náhražka, destiluje mezi 150 až 180 °C. Je bezbarvý, bez nepříjemného zápachu a odpařuje se beze zbytku. Obsahuje-li sirné sloučeniny, tmavnou po něm jak olovnaté barvy, tak laky, které obsahují kovové sikativy. Jeho složení je nestejně, závisí na původu.

Rozpouštěcí mohutnost lakového benzínu je malá. Rozpouští sice přirozené oleje, a slouží proto jako ředidlo olejových barev, ale oleje zahuštěné i polymerované a měkké pryskyřice (kromě damary) rozpouští jen velmi nedokonale. Přidá-li se k olejopryskyřičným lakům, způsobuje, že se z nich dříve nebo později oddělí sikativy, polymerovaný olej i pryskyřice. Tato změna se projevuje nejprve zakalením, později jako usazenina na dně. Proto nemůže lakový benzín nahradit terpentýn, který spolehlivě ředí jak olejové barvy, tak i laky. Lakový benzín je látka chemicky neaktivní, neokysličuje se ani nepryskyřičnatí tak snadno jako terpentýn, takže je po této stránce spolehlivější. Rozpouští některé akrylátové pryskyřice. Mísí se s většinou organických rozpouštědel a ve směsi s nimi ho lze upotřebit při čištění obrazů jako prostředku, který zmírňuje účinky prudkých rozpouštědel.

### Těžký lakový benzín

se rozmezím destilace (160 až 240 °C) blíží petroleji na svícení. Odpařuje se tak zvolna, že přidá-li se k olejovým barvám, zdržuje jejich schnutí, a bývá proto často součástí pomalu schnoucích médií. Příjemně se s ním maluje, neboť umožňuje pozvolné nanášení lazur, po ukončení malby je však nutno ponechat obraz v teple, aby se úplně odpařily i těžší podíly. Nestane-li se tak, barvy dostatečně neztvrdnou a ztmavnou. Hodnotu těžkého lakového benzínu lze zlepšit jednak destilací, jednak protřepáním s koncentrovanou kyselinou sírovou, poté s louhem sodným a nakonec s vodou. „<sup>4</sup>

*„Jako ředidlo olejových barev byly ropné uhlovodíky zavedeny až na konci minulého století.“*

---

<sup>4</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

## AROMATICKÉ UHLOVODÍKY

„Jsou chemicky aktivnější než uhlovodíky ropné a reagují s kyselinami. S kyselinou dusičnou se nitrují, se sírovou sulfonují. Velmi dobře rozpouštějí pryskyřice, tuky, vosky a oleje. S vodou se nemísí. Jsou hořlavé a značně jedovaté. Získávají se frakční destilací kamenouhelného dehtu.

### Benzen ( $C_6H_6$ )

je bezbarvá kapalina, s bodem varu 80,4 °C, snadno zápalná a rychle těkající. Vyniká značnou rozpouštěcí mohutností pokud jde o tuky, většinu pryskyřic, asphalt, kaučuk, deriváty celulózy a vosky. Linoxyn jeho působením nabobtnává. Benzenu se spolu s parafinem, lihem a acetonem používá k přípravě "odstraňovačů" uschlých nátěrů olejových barev a starých lakových nátěrů. Protože je silně jedovatý, nahrazuje se obvykle xylenem nebo toluenem, které se mu svými vlastnostmi podobají, avšak jejich rozpouštěcí mohutnost je poněkud nižší. V chemickém průmyslu je benzen důležitý při výrobě barviv.

### Benzol

je méně čistý benzen, obsahující až 24 % toluenu, 5 % lehkých uhlovodíků, sirné sloučeniny, pyridin a jiné látky. Je silně jedovatý.

### Toluen,

metylbenzen ( $C_7H_8$ ), má podobné vlastnosti jako benzen, těká však pomaleji (bod varu 110 °C), je méně jedovatý a jeho rozpouštěcí mohutnost je menší. Rozpouštějí se v něm četné syntetické pryskyřice na těkavé laky.

### Xylen,

dimetylbenzen ( $C_6H_4(CH_3)_2$ ), se svými vlastnostmi podobá benzenu i toluenu, ale nejpomaleji z nich tělíá (bod varu 139 °C) a je nejméně jedovatý. Mísí se v každém poměru s terpentýnem, lakovým benzínem, acetonem a lihem. Těchto směsí, vyznačujících se různě odstupňovanou rozpouštěcí mohutností, se používá ke smývání laků.

### Solventnafta

obsahuje xyleny a kumeny. Těžká solventnafta těká asi jako terpentýn, její rozpouštěcí mohutnost je však větší. Je velmi dobrým, zvolna působícím rozpouštědlem tuků a pryskyřic.

Dobře se osvědčuje jako ředidlo olejových laků kopálových, které se solventnaftou nezakalují, i jako pomalu působící rozpouštědlo starých lakových nátěrů.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

## HYDROGENOVANÉ UHLOVODÍKY

„Z naftalenového oleje, který je střední frakcí destilace kamenouhelného dehtu, se získává naftalen a jeho hydrogenací dekalín a tetralín.

### Tetralín,

tetrahydronaftalen ( $C_{10}H_{12}$ ), je bezbarvá tekutina, která delším uskladněním na vzduchu žloutne až hnědne a pryskyřičnatí podobně jako terpentýnová silice. Je to silné rozpouštědlo, velmi zvolna těkající, s bodem varu 205 až 210 °C, nepříjemně páchnoucí. Rozpouští oleje, tuky i pryskyřice (vyjma šelak) a silně v něm nabobtnává linaxyn; účinkuje podobně jako benzen. S lihem se nemísí. S acetonem dává směs neobyčejně silné rozpouštěcí mohutnosti.

### Dekalín,

dekahydronaftalen ( $C_{10}H_{18}$ ), je mnohem slabší rozpouštědlo než tetralín. Méně páchne a poněkud rychleji se odpařuje. Bod varu má 185 až 195 °C. Svou rozpouštěcí schopností se blíží terpentýnové silici. S alkoholem se nemísí. Na vzduchu je stálejší než tetralín.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

## CHLOROVANÉ UHLOVODÍKY

„Vznikají působením chlóru na uhlovodíky, při čemž do molekuly uhlovodíku vstoupí příslušný počet atomů chlóru. Na rozdíl od většiny organických rozpouštědel (kromě dichlóretylénu) nejsou hořlavé. Vyznačují se velkou měrnou hmotností, rychlou těkavostí a nestálostí ve vlhku a na slunečním světle. Jsou to velmi dobrá rozpouštědla olejů, tuků, vosků a pryskyřic, jejich páry však působí omamně; proto se jich jako rozpouštědel laků nepoužívá. Uplatňují se při extrakci olejů a jako velmi účinná rozpouštědla starých nátěrů.

### Metylénechlorid, dichlormetan ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ),

je velmi rychle těkající kapalina, vroucí při nízké teplotě a patřící k nejmocnějším rozpouštědlům olejů a pryskyřic.

### Chloroform, trichlórmetan ( $\text{CHCl}_3$ ),

je kapalina s bodem varu  $62\text{ }^\circ\text{C}$ , nasládlého pachu, která se na světle rozkládá a při tom vyvíjí fosgen. (Přidáním 1 % alkoholu se tento nejvyš nebezpečný produkt stává neškodným.) Chloroform je velmi silné rozpouštědlo tuků, olejů, vosků, pryskyřic a četných jiných látek. Mísí se se všemi organickými rozpouštědly, ve vodě však pouze v poměru 1 : 200. Odstraňuje se jím volná síra z ultramarínu a kadmií, určených k uměleckým účelům.

### Tetrachlóretan ( $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$ )

je ze skupiny chlorovaných uhlovodíků nejdůležitější, neboť vyniká největší rozpouštěcí mohutností. Jeho páry jsou však prudce jedovaté a po delším působení vyvolávají smrtelné onemocnění.

### Trichlóretylén ( $\text{C}_2\text{HCl}_3$ )

slouží k extrahování olejů ze semen. Rychle a beze zbytku se odpařuje a je nehořlavý. Rozpouští oleje a pryskyřice. S mýdlovými roztoky dává emulzi s velmi dobrým čistícím účinkem. Není stálý, při uskladnění se částečně rozkládá.

### Perchlóretylén ( $\text{CCl}_2 = \text{CCl}_2$ )

se podobá trichlóretylénu. Je to dobré rozpouštědlo, ze všech chlorovaných uhlovodíků nejméně jedovaté. Nahrazuje se jím trichlóretylén.

### Sirouhlík (CS<sub>2</sub>)

je bezbarvá, snadno těkává kapalina, s bodem varu 46 °C, jejíž páry jsou jedovaté a snadno zápalné. Ve směsi se vzduchem vybuchují. Sirouhlík patří k nejnebezpečnějším rozpouštědlům vůbec; proto se v oboru konzervace malby neuplatňuje, třebaže je jedním z nejúčinnějších rozpouštědel.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976



## ALKOHOLY

„Jsou alifatické sloučeniny, které vznikají z uhlovodíků nahrazením atomu vodíku hydroxylovou skupinou OH. Podle toho, kolik těchto hydroxylových skupin obsahují, dělí se na alkoholy jednomocné a vícemocné. Alkoholy jsou aktivní a s organickými kyselinami se slučují na estery, podobně jako se anorganické zásady slučují s anorganickými kyselinami na soli. Dobře rozpouštějí pryskyřice, méně již tuky, vosky a oleje. V tom jsou tedy pravým opakem uhlovodíků ropných. Jejich páry jsou snadno zápalné a ve směsi se vzduchem vybuchují.

### Metylalkohol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )

se získává buď destilací dřevného octa, anebo synteticky a pak se nazývá metanol. Je to kapalina příjemné vůně, s bodem varu  $66,5\text{ }^\circ\text{C}$ . S vodou se mísí v každém poměru. Dobře rozpouští pryskyřice (zvláště šelak), a proto se ho užívá při výrobě lihových laků (politur). Metylalkohol je prudký žaludeční jed. Již malá dávka může způsobit oslepnutí, větší usmrcuje. Také jeho páry jsou jedovatější než páry etylalkoholu. Metylalkohol bývá součástí "odstraňovačů" starých olejových a lakových nátěrů.

### Etylalkohol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )

vzniká kvašením cukerných roztoků, od nichž se odděluje destilací. Ve velkém se vyrábí z brambor, melasy a obilí, synteticky z acetyleny. Je to kapalina palčivé chuti, příjemné vůně, obsahující 4 až 10 % vody, kterou lze odstranit opětovnou destilací. Vzniklý bezvodý alkohol absolutní, vroucí při  $78,3\text{ }^\circ\text{C}$ , je výborné rozpouštědlo pryskyřic. Vyznačuje se však malou rozpouštěcí mohutností pokud jde o vosky, tuky a oleje. Z běžných rostlinných olejů rozpouští pouze olej ricinový. Mísí se v každém poměru s vodou, s éterem, s chloroformem a s glycerinem. Lihové rychle schnoucí laky se připravují rozpuštěním šelaku nebo sandaraku v alkoholu v poměru 1 : 3, s malou přísadou ricinového oleje. Význačnou vlastností alkoholu je jeho prudké působení na uschlý olejový film, linoxyn, který jím silně nabobtnává a zároveň měkne, takže jej lze lehce mechanicky odstranit. Stačí jej setřít vatou smočenou v terpentýnu. Pro tuto vlastnost je alkohol odedávna oblíbeným prostředkem při smývání starých olejových přemaleb a olejových laků, ačkoli jeho příliš prudký, téměř okamžitý účinek způsobil na malbách starých mistrů již nesmírné a nenahraditelné škody. V rukou nezkušených lidí nebo nepoučených restaurátorů je alkohol nebezpečným prostředkem, před jehož používáním je nutné důrazně varovat.

### Lih denaturovaný

(na pálení) je alkohol znečištěný jedovatými pyridinovými zásadami. Tím se stává nepoživatelným. Pro účely průmyslového lakařství bývá alkohol denaturován též toluenem.

**Butylalkohol**, butanol ( $C_4H_9OH$ ),

je kapalina pronikavého zápachu, s bodem varu 114 až 118 °C, rozpouštějící se ve dvanácti dílech vody. Lze ho mísit s benzenovými a ropnými uhlovodíky. Rozpouští pryskyřice přirozené i syntetické, působí na linoxyn, a bývá proto součástí "odstraňovačů" starých nátěrů. Rozpouštěcí mohutnost butylalkoholu je větší než u etylalkoholu. Jeho páry jsou jedovaté. Svými vlastnostmi se podobá amylalkoholu, je však levnější, a proto ho obvykle nahrazuje.

**Cyklohexanol** ( $C_6H_{11}OH$ )

se vyrábí hydrogenací fenolu. Je to hustá, nažloutlá kapalina s bodem varu 155 až 156 °C, zvláštního kafrového zápachu, která zvolna rozpouští pryskyřice a tuky. Ve vodě se rozpouští v poměru 1 : 15.

**Metylcyklohexanol** ( $C_6H_{13}O$ )

je poněkud účinnější. Je to směs tří izomerů s různým bodem varu - 170 °C, 172,5 °C a 173 °C.

**Diacetonalkohol** [ $(CH_3)_2C(OH)CH_2COCH_3$ ]

je mocné rozpouštědlo podobných vlastností jako aceton, těká však pomaleji. Jeho bod varu činí 150 až 165 °C. Mísí se se všemi organickými rozpouštědly, vyjma ropné uhlovodíky.“<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

## KETONY

„Jsou to oxidované sekundární alkoholy, jejichž charakteristickým znakem je karbonylová skupina CO. Nižší ketony jsou těkavé kapaliny, mísí se s vodou, vyšší jsou látky pevné.

### Aceton,

dimetylketon ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ), se získává kvašením nebo synteticky. Vře při  $56\text{ }^\circ\text{C}$  a je snadno zápalný. Mísí se jak s vodou, tak se všemi organickými rozpouštědly. Patří k nejpoužívanějším rozpouštědlům vůbec. Silně působí i na linoxyn, na estery celulózy a mnohé syntetické pryskyřice. Bývá součástí "odstraňovačů" starých nátěrů.

Acetonové oleje, lehký a těžký, vznikající při destilaci dřeva. Jsou to tmavé tekutiny s bodem varu  $70$  až  $130\text{ }^\circ\text{C}$ ; mají podobnou rozpouštěcí mohutnost jako aceton.

### Cyklohexanon ( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$ )

se získává z cyklohexanolu oxidací jako hustá kapalina s bodem varu  $150$  až  $156\text{ }^\circ\text{C}$ ; rozpouští měkké přirozené pryskyřice, některé pryskyřice syntetické a estery celulózy. Linoxyn jeho působením silně nabobtnává. Jeho předností je pomalé působení.

### Metylcyklohexanon ( $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}$ )

je směs tří izomerů; má podobné vlastnosti jako cyklohexanon, ale vyšší bod varu ( $160$  až  $175\text{ }^\circ\text{C}$ ).<sup>99</sup>

---

<sup>99</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

## ÉTERY

„Étery jsou deriváty alkoholů, v nichž jsou dva radikály spojeny atomem kyslíku. Jsou to rozpouštědla vosků a tuků.

### Etyléter (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>O,

je lehká, rychle těkající kapalina s bodem varu 34,5 °C, jež dobře rozpouští oleje, pryskyřice a vosky. Jeden díl éteru se rozpouští ve třinácti dílech vody. Směs éterových par se vzduchem je výbušná a také zbytek, který zůstává po odpaření éteru, zahřátím exploduje. Éter se na vzduchu a na světle rozkládá, má se proto uskladňovat v tmavých, dobře uzavřených lahvích. Páry éteru působí omamně.

### Dioxan

je bezbarvá kapalina, vroucí při 101,5 °C, éterického zápachu. Mísí se s vodou i s většinou organických rozpouštědel. Rozpouští přirozené i syntetické pryskyřice, oleje, tuky, vosky a deriváty celulózy. Jeho páry jsou jedovaté a ve směsi se vzduchem vybuchují.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

Tabulka 3.

(sestaveno podle N. Heatona, K. Hraběte a dalších autorů) BOD VARU VE °C	Rozpouštědla a ředidla BOD VZPLANUTÍ VE °C		ODPAŘIVOST
Ropné uhlovodíky:	40-60	<0	1
petroléter	60-100	<0	3,5
lehký benzín	100-140	<0	10
benzín	150-180	24-38	
benzín lakový (terpontýnová náhražka)			
Aromatické uhlovodíky:	80-81	-8	3
benzen	109-115	7	6,1
toluen	136-142	23	13,5
xylen (rozpouštěcí benzol)	120-180	21-23	10
solventní nafta			
Hydrogenované uhlovodíky:			
dekalín	185-195	57,3	
tetralín	205	78,2	
	<b>Chlorované uhlovodíky:</b>		
motylénchlorid chloroform	40-42		Nehořlavý
tetrachlórnotan	62		Nehořlavý
tetrachlóretan	77		Nehořlavý
pentaehlórotan dichlórotylén	147		Nehořlavý
trichlóretylén pentachlóretylén	159-162		Nehořlavý
	48-60		11
	87-88		nehořlavý
	154-162		nehořlavý
Sirouhlík	46		<0
	<b>Alkoholy:</b>		
metylalkohol dřevný			
líh etylalkohol	64-66,5	6,5	6,3
propylalkohol	78,3	22	8,3
butylalkohol	95-97	22	33
cyklohexanol	114-118	34	77
methylcyklohexanol	155-156	68	147
diaceton alkohol	165-173	68	
	150-165	45-46	
Ketony:	56,1	-17	2,1
aceton metyletylketon	76,6	-7	41
cyklohexanon	150-156	44	47
methylcyklohexanon	165-175	45-50	
Étery:	34,5	0	1
etyléter	135	40	
glyoléter	101,5	5	
dioxan			
Estery:	56-62	-13	6,1
methylacetát	102	14	4,1
propylacetát	126	25	11,8
butylacetát amylacetát	123-148	25-31	13
Pyridin	115,3		

## ESTERY

„Vznikají esterifikací organických kyselin alkoholy. Nižší estery jsou rozpuštné ve vodě. Estery kyseliny octové (acetáty) jsou dobrá rozpouštědla pryskyřic a derivátů celulózy.

**Propylacetát** ( $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$ ), s bodem varu  $102\text{ }^\circ\text{C}$ , se odpařuje pomaleji než aceton, kterému se svými účinky podobá. S jinými rozpouštědly dává velmi účinné směsi.

**Butylacetát** ( $\text{CH}_3\text{COO C}_3\text{H}_7$ ) je kapalina éterické vůně, s bodem varu  $126\text{ }^\circ\text{C}$ . Rozpouští deriváty celulózy. Není jedovatý a nahrazuje příliš aromatický amylacetát.

**Amylaeetát** ( $\text{CH}_3\text{COO} \cdot \text{C}_5\text{H}_{11}$ ) je tekutina pronikavé vůně, s bodem varu  $135$  až  $148\text{ }^\circ\text{C}$ . Dobře rozpouští pryskyřice, oleje a nitráty celulózy. Nemísí se s vodou. Synteticky se vyrábí z ropy. Vlastnosti organických rozpouštědel jsou uvedeny v tabulce 3.“<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

## DUSÍKATÁ ROZPOUŠTĚDLA

„Dimetylformamid (dimetyl amid kyseliny mravenčí).

Čirá, bezbarvá kapalina s bodem varu 147 až 153 °C. Rozpouští četné pryskyřice přirozené i syntetické a linoxyn. Mísí se s vodou, alkoholy, aromatickými uhlovodíky a estery. Je hygroskopický.

**Formamid** (amid kyseliny mravenčí)

je bezbarvá kapalina, bez zápachu. Je rozpustný ve vodě a etylalkoholu. Velmi pomalu, avšak mocně nabobtnává a rozpouští linoxyn, staré vrstvy olejových barev a četné pryskyřice. Pyridin je bezbarvá nebo zažloutlá kapalina pronikavého nepříjemného zápachu s bodem varu 115 °C. Mísí se s vodou, etylalkoholem a jinými organickými rozpouštědly. Je to silné rozpouštědlo pryskyřic a linoxynu.

Některé další materiály<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

## MÝDLA

„Mýdla jsou alkalické soli vyšších mastných kyselin. Vznikají působením zásad na tuky a oleje, které se jimi rozkládají na mýdlo a glycerin. Mazlavé mýdlo se vyrábí působením draselného louhu na různé druhy rostlinných olejů. Obsahuje 40 až 50 % mastných kyselin, glycerin, vodu, volné zásady a zbytky nezmýdelněného oleje. Je průsvitné a jeho barva se řídí druhem oleje, z něhož bylo připraveno: z oleje lněného je žlutohnědé, z konopného hnědozelené, z bavlníkového šedé. Průmyslová mazlavá mýdla bývají porušována nejrůznějším způsobem. V čisté podobě lze snadno připravit takto: 43 díly lněného oleje a 58 dílů draselného louhu (15 % KOH) se za stálého míchání zahřívá ve vodní lázni na 70 °C. Pak se přidá 5 dílů lihu a ponechá se v klidu vychladnout. Mazlavé mýdlo je osvědčený prostředek k čištění štětců a třecí desky od zbytků olejové barvy.

*„Pro umytí štětců můžeme stejně dobře použít jádrové mýdlo. V obou případech však nesmíme zapomenout na teplou vodu.“*

### Jádrové

mýdlo obsahuje nejméně 60 % mastných kyselin, vodu, stopu glycerinu a kuchyňské soli. Nemá obsahovat více než 0,1 % volných zásad. Mýdla prodávaná v obchodech nejsou vždy úplně čistá; obsahují zpravidla různé přísady, které jim dodávají určité vlastnosti. Čisticí účinky mýdla lze zesílit organickými rozpouštědly středního nebo vysokého bodu varu, terpentýnem, dekalinem, tetralinem, trichlóretylem, cyklohexanolem atd. Taková mýdla se vyrábějí zmýdelněním směsi tuku s 15 až 20 % příslušného rozpouštědla.

Významnou vlastností mýdel je dobrá emulgační schopnost. Bývají proto přidávána také k temperám. Mýdlové emulze jsou velmi jemné, dobře se s nimi maluje, avšak temperové malby s velkým obsahem mýdla tmavnou, protože mýdla postupem doby oxidují, a tím žloutnou, až hnědnou.

### Marseilleské mýdlo

se připravuje z olivového nebo bavlníkového oleje. Je bílé nebo nazelenalé a vyznačuje se nízkým obsahem volných alkálů je téměř neutrální.

Přetučněná mýdla obsahují 2 až 3 % emulgovaného nezmýdelněného tuku nebo oleje. Jsou to pevné emulze oleje v mýdle. Prášková mýdla jsou rozmělněná mýdla jádrová. Jsou-li hodnotná, obsahují až 80 % mastných kyselin. Do práškových mýdel se však často přidávají různé přísady - volné alkálie (soda, vodní sklo), kaolin a bělicí prostředky



(persíran, perboritan sodný, peroxid vodíku); pak je obsah mastných kyselin značně snížen, mnohdy až na pouhé minimum.

### Trietanolaminová

mýdla se připravují neutralizací mastných kyselin trietanolaminem. Rozpouštějí se jak ve vodě, tak i v olejích a silně při tom snižují hraniční povrchové napětí soustavy voda olej. Patří k neúčinnějším emulgátorům a hodí se zvláště pro emulze s vnější fází olejovou. Emulgují i minerální oleje.

### Mýdla pryskyřičná

vznikají, podobně jako mýdla obyčejná, zahříváním pryskyřic (nejčastěji kalafuny) se zásaditými louhy. Nemají tak vysloveně čisticí účinky jako mýdla tuková, vyznačují se však značnou pěnivostí, a bývají proto přidávána k mýdlům obyčejným jako přísada. Nejhojněji se jich používá jako pojidel levných druhů papíru; ty však záhy žloutnou. Rezináty olovnaté, kobaltnaté a manganité se v poslední době široce uplatňují jako sikativy tuhoucích olejů.

### Mýdla vápenná

, olovnatá a manganatá nemají pro malířskou praxi přímý význam, protože se ve vodě nerozpouštějí.

Saponáty, jako syntetická mýdla, jsou buď neutrální, nebo reagují slabě kyselé. Nemají tak vysloveně koloidní povahu jako mýdla obyčejná, a proto jejich použití není tak univerzální. Velmi početná skupina těchto přípravků vzniká sulfonací olejů, nejčastěji oleje ricinového kyselinou sírovou a poté neutralizací čpavkem. Lze k nim přiřadit sulfonované mastné alkoholy a sulfoestery amidů mastných kyselin. Jiného složení jsou tzv. emulfony, kondenzáty etylénoxidu s vyššími mastnými kyselinami nebo vyššími mastnými alkoholy. Jsou to velmi účinné emulgátory, které se rozpouštějí ve vodě i v oleji.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

## DEZINFEKČNÍ PROSTŘEDKY

### Kafr ( $C_{10}H_{16}O$ ),

„Je aromatický ketonický terpen, je obsažen v kůře kafrovníků (*Laurus Camphora*), rostoucích v Číně a Japonsku. Uměle se vyrábí působením některých organických kyselin na terpentýnovou silici. Kafr je bělavě průhledný, zrnitě krystalický, s bodem tání 17.5 °C a s bodem varu 204 °C; částečně však během zahřívání sublimuje. Na vzduchu samovolně zvolna vyprchává, a proto se musí uskladnit v hermeticky uzavřených nádobách. Ve vodě se rozpouští nepatrně, při obyčejné teplotě 1,7 g v litru vody. Toto malé množství ve vodě rozpuštěného kafru stačí ke konzervaci vodných roztoků látek, které snadno podléhají zkáze. Dobře se rozpouští v terpentýnu, lihu, chloroformu, acetonu a olejích. Některé pryskyřice rozetřené s kafrem měknou, jiné se dokonce mění v olejovitou kapalinu. Kafru se používá při přípravě těkavých laků, poněvadž podporuje rozpouštění nespolehlivě rozpustných pryskyřic. Některým látkám, např. esterům celulózy, dodává vláčnost a pružnost; celulooid je tuhý roztok nitrované celulózy v kafru.

### Kyselina boritá ( $H_3BO_3$ )

tvoří šupinovitě krystalicky perleťového lesku nebo bílý prášek slabě kyselé chuti. 1 díl kyseliny borité se rozpouští ve 25 dílech studené vody nebo ve 3 až 4 dílech vody vařící a dále v 5 dílech glycerinu a 20 dílech alkoholu. Je to velmi slabá kyselina a barví lakmus téměř nezatelně. Působí antisepticky, avšak nezabraňuje plesnivění. Ve větších dávkách je jedovatá.

### Kyselina salicylová

( $C_6H_4(OH)COOH$ ) tvoří bílé lesklé jehličky, jež tají při 157 °C. Zahříváním sublimuje. Snadno se rozpouští v lihu a éteru, ve vodě pouze v poměru 1 : 444. Působí silně antisepticky.

### Fenol

neboli kyselina karbolová ( $C_6H_5OH$ ) se získává z černouhelného dehtu nebo synteticky z benzolu. Tvoří jehlicovité narůžovělé krystaly s bodem tání 38 až 42 °C a s bodem varu 181 °C. Fenol má schopnost absorbovat menší množství vody, nejvýše 10 %. Tím se mění ve zkapalněný fenol, olejovitou hnědou kapalinu, jež dává za obyčejné teploty s 12 díly vody čirý roztok. Snadno se rozpouští v lihu, éteru, chloroformu, glycerinu a olejích,

nesnadno v ropných uhlovodících. Technická kyselina karbolová není čistý fenol, neboť obsahuje také krezoly a úplně se rozpouští teprve v 15 dílech vody. Roztok fenolu ve vodě (karbolová voda) vyniká účinky antiseptickými, ničí mikroorganismy. Je silně jedovatá a leptá kůži. Kondenzací fenolu s formaldehydem vznikají syntetické fenolformaldehydové pryskyřice.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

## ZMĚKČOVADLA

*„Změkčovadla můžeme použít i v souvislosti s pojídly“*

### Glycerin, $C_3H_5(OH)_3$ ,

„je trojsytný alkohol. Je to čirá, bezbarvá, sirupovitě hustá kapalina sladké chuti, hustoty 1,265 g/cm<sup>3</sup>. S jednosytnými kyselinami se slučuje na estery (glyceridy), s vyššími mastnými kyselinami na triglyceridy, jež jsou hlavní součástí tuků a olejů. Získává se jako vedlejší produkt při výrobě mýdla. Ze žlutě až hnědě zbarveného glycerinu technického se předestilováním vyrábí glycerin čistý. Vře při 290 °C a lze jej destilovat s vodními párami. Na vzduchu se vlivem oxidace velmi zvolna rozkládá. Ve vodě a v etylalkoholu se rozpustí v každém poměru. Uplatňuje se jako účinné změkčovadlo klihu, bílku, arabské gumy, derivátů celulózy a mnohých jiných látek. S klihem dává válcovinu a odlévačskou hmotu. Esterifikují se jím pryskyřice a průmyslově se z něho vyrábějí syntetické glyptalové pryskyřice.

### Glukóza

dextróza neboli hroznový cukr, se společně s fruktózou vyskytuje v ovoci, květech a medu. Uměle se získává hydrolýzou škrobu. Je to buď bílý prášek, nebo to jsou bezbarvé krystaly sladké chuti, jež se rozpouštějí ve stejném dílu vody nebo v 50 dílech etylalkoholu. Glukóza snadno podléhá kvašení. Přidává se k akvarelovým barvám, aby se vodou lehce rozpouštěly.

### Fruktóza

neboli levulóza je obsažena v sladkém ovoci, květech a medu. Čistá fruktóza je buď bílý prášek nebo krystalická hmota, poněkud hygroskopická. Snadno se rozpouští ve vodě, méně snadno v alkoholu. Přidává se k akvarelovým barvám místo glycerinu.

### Včelí med

obsahuje 70 až 80 % směsi glukózy a fruktózy, 5 % sacharózy, 20 % vody a malé množství dextrinu, bílku, gumy, enzymů, vosku, barviva, organických kyselin a minerálních látek. Složení medu není stejné, mění se podle místa a roční doby. Med z květů je hustý, průhledný a záhy krystalizuje a tuhne. Lesní med je tmavší, tekutější a tuhne pomaleji. Med se často znehodnocuje přidáváním melasy, invertního nebo i obyčejného cukru, i tím, že se včely přikrmují cukrem.

Med zvláčňuje vodová pojidla barev (klih, gumu, bílek) a dodává barvám z nich připraveným pružnost. Tento zvláčňující účinek medu závisí hlavně na fruktóze, kterou lze podle Churcha a Laurieho oddělit extrakcí zcukernatělého medu čtyřmi díly alkoholu a poté odpařením.

Med se přidával k vodovým barvám a temperám odedávna. Je o něm zmínka v Neapolském kodexu (12. století), v Cenninově traktátu i četných jiných středověkých a renesančních spisech, pojednávajících o technice malby. K akvarelovým barvám se přidával ještě v 19. století. Dnes se nahrazuje glycerinem nebo glukózou.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

## LÁTKY UTVRZUJÍCÍ BÍLKOVINY

„Kamenec hlinitodraselný ( $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ )

tvoří bezbarvé krystaly, jež se zahříváním na 110 °C mění v bílý prášek - kamenec bezvodý. Ve vodě se rozpouští na kyselé reagující roztok, a to za normální teploty v poměru 10 až 20 dílů, při 70 °C v poměru 90 dílů a ve vroucí vodě v poměru 350 dílů na 100 dílů vody. Klih s kamencem je ve vodě nerozpustný. Pro malířské účely se ke klihu přidává 10 až 30 % kamence (v poměru k váze suchého klihu) nebo se klihové vrstvy fixují roztokem kamence ve vodě. Kamence se dále používá v barvířství jako mořidla, k tvrzení sádry a k impregnaci dřeva proti ohni.

### Tanin

je bezbarvý až nahnědlý prášek, popř. má tvar šupinek a rozpouští se ve vodě a ve směsi lihu s éterem nebo s vodou. Technický tanin obsahuje až 40 % nečistot - škrobu, dextrinu, rostlinných gum a různých solí. Vyrábí se z čínských, japonských a levantských duběnek; naše duběny obsahují taninu jen málo, a proto nemají pro výrobu význam. Z taninu a síranu železnatého se dříve připravovaly inkousty, které tmavly teprve po určité době. Dnes se nahrazují barvivy dehtovými, jimiž se přibarvují i taninové (duběnkové) inkousty, aby nabyly sytého odstínu hned po nanesení na papír. Taninovými roztoky lze utvrzovat klih a barvy klihem pojené. Značný význam má tanin v barvířství, neboť zaručuje vazbu barviva s vláknou tkaniny.

### Formaldehyd,

aldehyd kyseliny mravenčí ( $\text{H.CHO}$ ), vzniká působením světla na směs vodíku a kyslíčnicku uhličitého při asimilačním pochodu v rostlinách. Uměle se vyrábí oxidací metylalkoholu za přítomnosti žhavého kovového katalyzátoru. Formaldehyd je bezbarvý plyn, který silně čpí a vzbuzuje slzení. Je reaktivní a má dezinfekční účinky, ničí mikroorganismy.

### Formalin,

formol, je 30 až 40%ní roztok formaldehydu ve vodě. Technický formalin bývá znečišťován metylalkoholem a kyselinou mravenčí. Formalin mění bílkoviny v látky ve vodě nerozpustné: tvaroh (kasein) se jeho účinky mění v umělou rohovinu - galalit, klih pak ve formoželatinu,

křehkou, nerozpustnou hmotu, kterou lze roztlouci na prášek. Formalin snadno polymeruje a s mnohými látkami kondenzuje. Již pouhým stáním se z něho vylučuje pevná bílá usazenina, polymerní formaldehyd, který se zahřátím depolymeruje a beze zbytku vyprchává. Dezinfekčních účinků formalinu lze využít při konzervaci dřeva zasaženého mikroorganismy nebo hmyzem. Děje se tak v uzavřených komorách, v nichž se zasažené dřevo vystavuje účinkům formalinových par, které lze vyvíjet i zahříváním tzv. formalinových pastilek, tj. pevného formalinu polymerního.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976

## ZÁSADITÉ LÁTKY

„**Borax**, tetraboritan sodný ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ), tvoří bílé krystaly, které na vzduchu zvětrávají a zahříváním se mění v bílý práškovitý borax pálený. Borax působí jako velmi slabá zásada. Měkčí se jím voda a jeho přísada umožňuje rozpouštění šelaku a kaseinu ve vodě. Arabská guma se boraxem zahušťuje, avšak přísadou cukru opět řídne.

### **Trietanolamin** $[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3\text{N}]$

se vyrábí ze čpavku působením etylénoxidu. Je to bezbarvá nebo slámově žlutá, hustá kapalina slabšího amoniakového pachu, s bodem varu  $278\text{ }^\circ\text{C}$ . Je silně hygroskopický a kromě vlhkosti přijímá ze vzduchu i kysličník uhličitý. S vodou se mísí v každém poměru, snadno se rozpouští v glycerinu, etylalkoholu a chloroformu, nikoli však ve většině uhlovodíků. Je silnou organickou zásadou: oleje a tuky se jím zmýdelňují na trietanolaminová mýdla. Vyznačuje se silnou emulgační schopností: olej s 2 až 4 % trietanolaminu dává s vodou stabilní emulze. Rozpouští staré vrstvy olejových barev.

### **Amoniak** ( $\text{NH}_3$ )

je bezbarvý plyn, lehčí než vzduch, čpavého a pronikavého zápachu. Ve vodě se silně rozpouští. Čpavková voda (čpavek) obsahuje obvykle 25 % amoniaku. Čpavek reaguje alkalicky. V technice malby se ho používá k přípravě kaseinového roztoku a voskové emulze a neutralizují se jím látky kyselé povahy, např. kliš. Ve směsi s organickými rozpouštědly (alkoholem), žloutkem a jinými látkami silně působí na linoxyn, uschlou olejovou barvu a lakové nátěry, jež částečně zmýdelňuje. Čpavek patří k látkám povrchově aktivním; smísí-li se s vodou, snižuje její povrchové napětí, takže voda s jeho přísadou smáčí povrch hydrofobních materiálů mnohem rychleji.

### **Uhličitan amonný,**

zvaný též čpavá sůl nebo cukrářské kvasnice  $[(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3]$ , je bílý prášek, ve vodě rozpustný, který čpí po amoniaku a na vzduchu zvolna vyprchává. Teplem se uhličitan amonný za vývinu kysličníku uhličitého a amoniaku rychle rozkládá, aniž zanechává alkalických zbytků. Při přípravě kaseinu a voskové emulze se jím často nahrazuje čpavek.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> SLÁNSKÝ, Bohuslav. *Technika v malířské tvorbě*. 1976. vyd. Praha, 1976



## VODA

Hustota vody je největší při 4 °C, kdy 1 cm<sup>3</sup> vody váží 1 g. Ochlazováním se objem vody zvětšuje, při 0 °C voda tuhne v led. Objem ledu je o 1/10 větší než objem vody. Tyto objemové změny vody jsou vlastně hlavní příčinou rychlého scházení nástěnných maleb na průčelích budov a také koroze povrchu kamenných plastik, umístěných pod širým nebem; voda pronikne trhlinkami pod povrch materiálu a zvětšením svého objemu při změně skupenství mrazem omítku nebo kámen rozruší.

Voda se vypařuje při každé teplotě a je proto trvale obsažena v atmosféře, kde je její množství závislé na teplotě a barometrickém tlaku. Relativní vlhkost vzduchu vyvolává nabývání a sesychání materiálů použitých při výstavbě obrazů a způsobuje tak poruchy, jež ve svých nejzazších důsledcích znamenají jejich zkázu.

Povrchové napětí vody je vyšší než u jiných kapalin, vyjma rtuti a proto se povrch mnohých látek vodou tak nesnadno smáčí. Přesto se však voda sráží v tenké vrstvě na povrchu všech pevných látek; tím lze patrně vysvětlit, proč laky nanášené na obraz za vlhkého počasí, kdy se na povrchu malby adsorbuje větší množství vlhkosti, mají sklon k závojení. Při lakování obrazu v suchém prostředí se tyto zákalý neobjevují.

Voda je látka chemicky stálá. Jejím odpařením lze velké množství ve vodě rozpuštěných substancí opět získat v jejich původní, nezměněné podobě. Voda však reaguje s kyslíčky kovů, s nimiž dává hydroxidy. Například kyslíček vápenatý dává s vodou hydroxid vápenatý, jenž je hlavní součástí omítek a výchozí látkou pro vazbu barev při technice, fresky. S vodou se kromě toho slučují některé kyslíčky metalloidů na kyseliny. Jako příklad lze uvést slučování vody s kyslíčkem siřičitým na kyselinu sírovou; tato reakce je příčinou malé trvanlivosti fresek na budovách v průmyslových městech.

Voda se pojí s četnými látkami na hydráty. Tak např. rozpustí-li se ve vodě prášková bezvodá soda, vykrytalizuje z roztoku v podobě sody krystalované, jež obsahuje chemicky vázanou krystalovou vodu. Je-li napětí par hydrátu rozdílné od napětí ovzduší, pak nejsou hydráty na vzduchu stálé: při vyšším napětí zvětrávají, při nižším naproti tomu vodou vlhnou, jsou hygroskopické. Voda je také reaktivní s některými organickými látkami, jež se jí hydrolyzují. Estery vyšších mastných kyselin se hydrolýzou štěpí na původní složky, ze kterých ester vznikl, tj. na mastnou kyselinu a glycerin. Je třeba ještě dodat, že voda katalyticky podporuje reakce některých látek, na které sama o sobě nepůsobí. Tak např. vlhkost podporuje odbarvování dehtových barviv světlem.

V přírodě se úplně čistá voda nevyskytuje. Poměrně nejčistší je voda dešťová, ale i ta obsahuje rozpuštěné plyny, částice prachu, bakterie atd. Je nejvhodnější vodou pro přípravu vápenných omítek a pro fresku. Voda povrchová, říční, zvaná též měkká, obsahuje jen malé procento rozpuštěných nerostných solí, zato bývá znečištěna organickými látkami. Spodní voda, pramenitá, obsahuje

rozpuštěné soli, jež působí její tvrdost. Tvrdá voda částečně sráží mýdlo, brání také vzniku některých emulzí, např. emulze voskové.

Tvrdost vody je dvojí povahy:

a) tvrdost pomíjející čili bikarbonátová, způsobená kyselými uhličitany vápníku, hořčíku a železa.

Tvrdost tohoto druhu lze odstranit varem, jímž se kyselé uhličitany rozkládají;

b) tvrdost trvalá neboli síranová, způsobená sírany vápníku a hořčíku, jež se varem odstranit nedá.

Tvrdou vodu lze také změkčovat přísadami hydroxidu vápenatého, sodou, louhem sodným nebo trinitratfosfátem. Hydroxidem vápenatým se rozloží a vysrážejí kyselé uhličitany, hořečnaté soli a kysličník uhličitý; sodou se vyloučí síran vápenatý. Freska a akvarel vyžadují vodu čistou, v níž není rozpuštěn kysličník uhličitý nebo síran vápenatý ani sloučeniny železa. Není-li taková voda v místě dosažitelná, pak je správnější použít pro malbu buď vody převařené s přísadou sody nebo destilované.

Na pojídlo barev působí voda různě: arabská guma a bílek se rozpouští i ve studené vodě v koloidní roztok. Kliš, želatina a škrob ve vodě pouze bobtnají na hydrogel, který přechází v roztok teprve mírným zahřátím. Linoxyn, většina syntetických pryskyřic a také deriváty celulózy přijímají v přímém styku s vodou malé její množství, avšak nerozpouštějí se v ní. Nejméně působí voda na vosk a přírodní pryskyřice, jejichž kombinace poskytuje nejdokonalejší ochranu barevných vrstev před účinky vlhkosti.

## Ředidla, jako směs – řady běžných ředidel

### „C 6000

**Složení:** toluen, ethylacetát, butyl-acetát, ethanol, butan-1-ol

**Použití:** K ředění nitrocelulosočných nátěrových hmot

Hořlavá kapalina I. třídy nebezpečnosti, teplotní třída T2, hustota 867 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,80 kg/kg produktu

F, Xn; R 11-20-36-66, S 2-16-24/25-36/37-46

### H 6000

**Složení:** xylen (směs izomerů), lakový benzín

**Použití:** K ředění chlorkaučkových nátěrových hmot

Hořlavá kapalina II. třídy nebezpečnosti, teplotní třída T1, hustota 832 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,89 kg/kg produktu

Xn; R 10-20/21-38-65, S 2-24/25-36/37-62

### L 6000

**Složení:** ethanol, toluen

**Použití:** K ředění lihových nátěrových hmot; k čištění, odmašťování a jiným technickým účelům

Hořlavá kapalina I. třídy nebezpečnosti, teplotní třída T2, hustota 817 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,52 kg/kg produktu

F; R 11, S 2-7-16-46

### S 6001

**Složení:** toluen, lakový benzín

**Použití:** K ředění syntetických nátěrových hmot rychle zasychajících, zvláště vhodné pro stříkání

Hořlavá kapalina I. třídy nebezpečnosti, teplotní třída T2, hustota 795 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,88 kg/kg produktu

F, Xn; R 11-20-65, S 2-23-24/25-62

## S 6002

**Složení:** lakový benzín, butan-1-ol

**Použití:** K ředění syntetických nátěrových hmot nanášených máčením, poléváním nebo štětcem

Hořlavá kapalina II. třídy nebezpečnosti, hustota 778 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,83 kg/kg produktu

Xn; R 10-36-65, S 23-24/25-26-62

## S 6003

**Složení:** xylene (směs izomerů), butan-1-ol

**Použití:** K ředění syntetických nátěrových hmot vypalovacích

Hořlavá kapalina II. třídy nebezpečnosti, teplotní třída T1, hustota 854 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,85 kg/kg produktu

Xn; R 10-20/21-37/38-41, S 25-26-36/37/39-46

## S 6005

**Složení:** xylene (směs izomerů)

**Použití:** K ředění syntetických nátěrových hmot nanášených štětcem, stříkáním nebo máčením

Hořlavá kapalina II. třídy nebezpečnosti, teplotní třída T1, hustota 865 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,90 kg/kg produktu

Xn; R 10-20/21-38, S 2-23-24/25-51

## S 6006

**Složení:** lakový benzín, xylene (směs izomerů)

**Použití:** K ředění syntetických a olejových nátěrových hmot nanášených štětcem, zasychajících na vzduchu při normální teplotě

Hořlavá kapalina II. třídy nebezpečnosti, teplotní třída T3, hustota 775 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,85 kg/kg produktu

Xn; R 10-65, S 2-23-24-62

## S 6010

**Složení:** toluen, 4-methylpentan-2-on

**Použití:** K ředění syntetické reaktivní dvousložkové nátěrové hmoty S 2008 Hořlavá kapalina I. třídy nebezpečnosti, hustota 825 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,79 kg/kg produktu

F, Xn; R 11-20-36/37-66, S 16-24/25-29-46

### S 6023

**Složení:** toluen, xylen (směs izomerů)

**Použití:** K ředění emailu syntetického vypalovacího tepaného S 2023 Hořlavá kapalina I. třídy nebezpečnosti, teplotní třída T1, hustota 871 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,91 kg/kg produktu

F, Xn; R 11-20/21-38, S 16-24/25-36/37-46

### S 6300

**Složení:** xylen (směs izomerů), butan-1-ol, butyl-acetát, 1-methoxypropan-2-ol

**Použití:** K ředění epoxidových dvousložkových nátěrových hmot mimo tepaného emailu S 2323 Hořlavá kapalina II. třídy nebezpečnosti, hustota 849 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,74 kg/kg produktu

Xn; R 10-20/21/22-37/38-41, S 2-26-37/39-46

### S 6900

**Složení:** lakový benzín, xylen (směs izomerů)

**Použití:** K ředění syntetických laků, určených pro elektrotechniku, např. S 1901, S 1924

Hořlavá kapalina II. třídy nebezpečnosti, hustota 785 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,86 kg/kg produktu

Xn; R 10-65, S 23-24/25-62

### S 6904

**Složení:** xylen (směs izomerů), butan-1-ol

**Použití:** K ředění impregnačních laků, určených pro aplikaci v tepelné třídě F, např. S 1903, S 1942

Hořlavá kapalina II. třídy nebezpečnosti, hustota 843 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,82 kg/kg produktu

Xn; R 10-20/21/22-37/38-41, S 25-26-36/37/39-46

## U 6000

**Složení:** xylene (směs izomerů), 2-ethoxyethyl-acetát

**Použití:** K ředění polyuretanových nátěrových hmot zasychajících na vzduchu

Hořlavá kapalina II. třídy nebezpečnosti, teplotní třída T2, hustota 900 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,78 kg/kg produktu

T; R 10-20/21/22-38-60-61, S 24/25-36/37-45-53

## U 6002

**Složení:** xylene (směs izomerů), 2-ethoxyethyl-acetát

**Použití:** K ředění polyuretanových a akryluretanových nátěrových hmot

Hořlavá kapalina II. třídy nebezpečnosti, teplotní třída T2, hustota 924 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,71 kg/kg produktu

T; R 10-20/21/22-38-60-61, S 24/25-36/37-45-53

## U 6051

**Složení:** xylene (směs izomerů), butyl-acetát, lakový benzín, butan-1-ol, 2-ethoxyethyl-acetát, toluen

**Použití:** K ředění polyuretanových základních barev U 2061, emailů U 2081 a laku U 1051 zasychajících na vzduchu

Hořlavá kapalina II. třídy nebezpečnosti, teplotní třída T2, hustota 861 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,78 kg/kg produktu T R 10-20/21-36/38-60-61, S 24/25-36/37/39-45-53

## Herbol V 40

**Složení:** solventní nafta (ropná), 1,2,4 - trimethylbenzen, ethylacetát, mesitylen, propylbenzen, butyl-acetát

**Použití:** K ředění veškerých rozpouštědlových nátěrových hmot Herbol

Hořlavá kapalina II. třídy nebezpečnosti, hustota 870 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,88 kg/kg produktu

Xn, N; R 10-20-36/37/38-51/53-65, S 2-24/25-29-62

## Benzínový čistič

**Složení:** benzín, toluen

**Použití:** K čištění a odmašťování kovových předmětů a textilních materiálů Hořlavá kapalina I. třídy nebezpečnosti, hustota 707 kg/m<sup>3</sup>, obsah celk. org. uhlíku 0,81 kg/kg produktu

F, Xn; R 11-65, S 2-16-24/25-62<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Wikipedia: Ředidlo. [online]. 6. 5. 2013 v 01:18. [cit. 2014-11-15]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%98edidlo>