

# **PŘÍRODNÍ POLYMERY**

# **Vosky**

**RNDr. Ladislav Pospíšil, CSc.**

**UČO:29716**

LEKCE	téma
1	Úvod do předmětu - Struktura a názvosloví přírodních polymerů, literatura
2	Deriváty kyselin, - přírodní pryskyřice, vysýchavé oleje, šelak
<b>3</b>	<b>Vosky</b>
4	Polyterpeny – přírodní kaučuk, získávání, zpracování a modifikace
5	Polyfenoly – lignin, huminové kyseliny
6	Polysacharidy I – škrob
7	Polysacharidy II – celulóza
8	Bílkovinná vlákna I
9	Bílkovinná vlákna II
10	Kasein, syrovátka, vaječné proteiny
11	Identifikace přírodních látek
12	Laboratorní metody hodnocení přírodních polymerů
13	<b>EXKURZE – ŠKROBÁRNA, VÝROBA A ZPRACOVÁNÍ ŠKROBŮ</b>
14	<b>EXKURZE – KOŽELUŽNA, VÝROBA KLIHU A ŽELATINY</b>

# AKTUALITA Z OBORU

(staženo 2017)

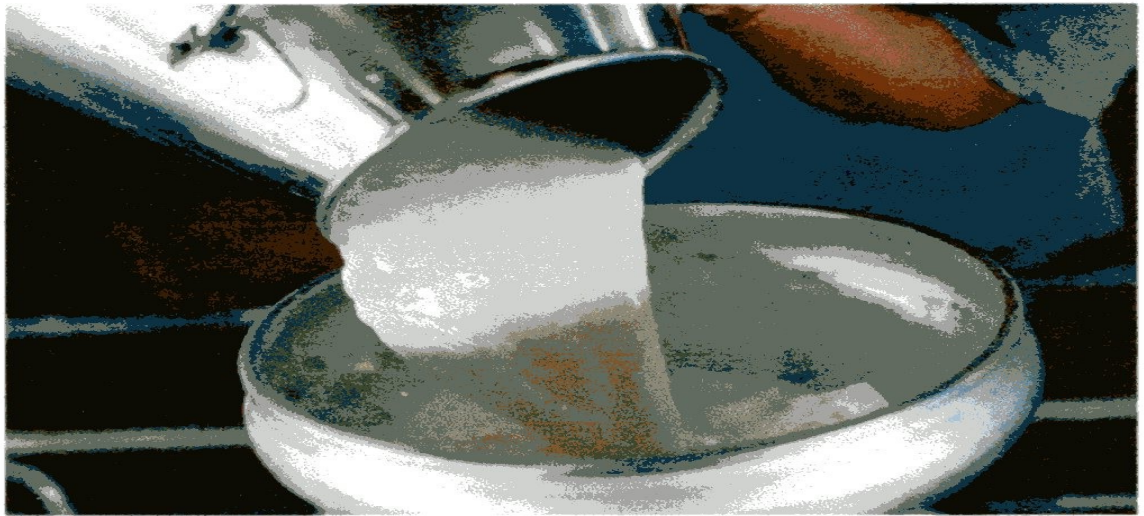
## EU funds 'plastics from protein' project in France

French company Lactips says that its bioplastics project, Ecolactifilm, has attracted funding of €1.5m from the European Union's H2020 SME phase 2 programme.

The company produces water-soluble and biodegradable thermoplastic pellets from casein, a protein found in milk. The material, called Ecolactifilm and can be used in water-soluble or edible packaging.

Lactips said the funding would allow it to expand from 20 to 30 staff, and generate a turnover of €20m (\$24m) by 2020, according to a report in Dairy Reporter.

The process begins by making pellets of the material, which can then be extruded into film. The



**Lactips has won funding to turn milk protein into plastic**

company says that its first application will be to make a dissolvable film for dishwasher tablets.

The material will biodegrade in less than three weeks, says the company. In addition, it has an oxygen barrier and can support printing.

Lactips will also expand its research with the Jean Monnet University of Saint Etienne with a project called Hydroprint.

This project will look to develop water-soluble plastic filaments for use in 3D printing.

➤ [www.lactips.com](http://www.lactips.com)

# Tuky – jen pro oživení paměti z minulé přednášky

## • Rostlinné tuky (oleje)

– Glyceridy

– Vyšší mastné kyseliny (> 10 C)

• **Nasyčené**

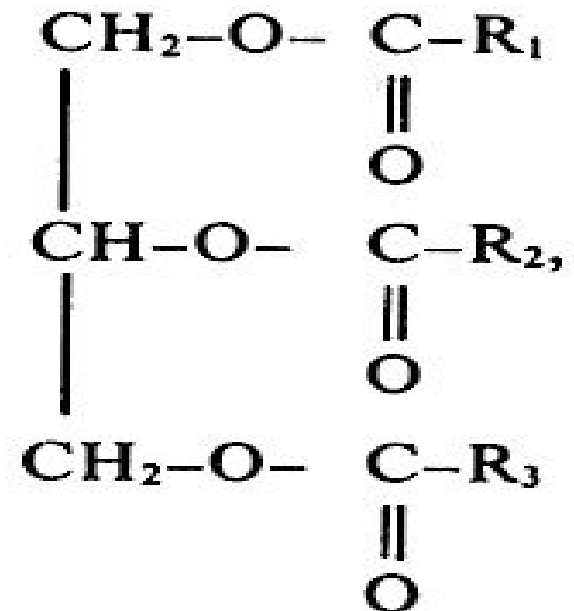
• Nenasycené

– Jedna dvojná vazba

– Více dvojných vazeb

» Izolované

» Konjugované



# Jak liší oleje a vosky?

## Oleje

- Glyceridy
- Vyšší mastné kyseliny ( $> 10$  C)
- **Nenasycené**
  - Jedna dvojná vazba
  - Více dvojných vazeb
    - Izolované
    - Konjugované

## Vosky

- *Alkoholy s delším alifatickým řetězcem (cca. C  $> 15$ )*
- *Vyskytují se i vosky na bázi DIOLŮ*
- *Vyšší mastné kyseliny (cca.  $> 15$  C), většinou **NASYCENÉ***

# Proč jsou asi oleje kapalné a vosky tuhé (za normální teploty)?

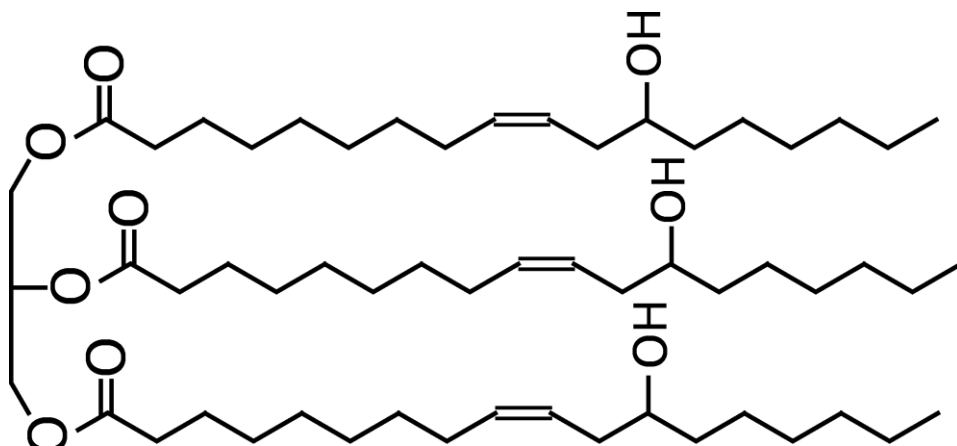
## Oleje

- Nenasycené
  - Jedna dvojná vazba
  - Více dvojných vazeb
    - Izolované
    - Konjugované
- Jaká je pohyblivost okolo DVOJNÉ vazby?
- Jak toto ovlivní možnost krystalizace?

## Vosky

- Vyšší mastné kyseliny (cca. > 15 C), většinou **NASYCENÉ**
- Jaká je pohyblivost okolo **JEDNODUCHÉ** vazby?
- Jak toto ovlivní možnost krystalizace?
- **JAK KRYSTALIZUJÍ POLYOLEFINY ?**

# Od **OLEJE** k **VOSKU** **RICINOVÝ OLEJ** (*eng. Castor Oil*)



**TŘI DVOJNÉ VAZBY**



**HYDROGENACE**

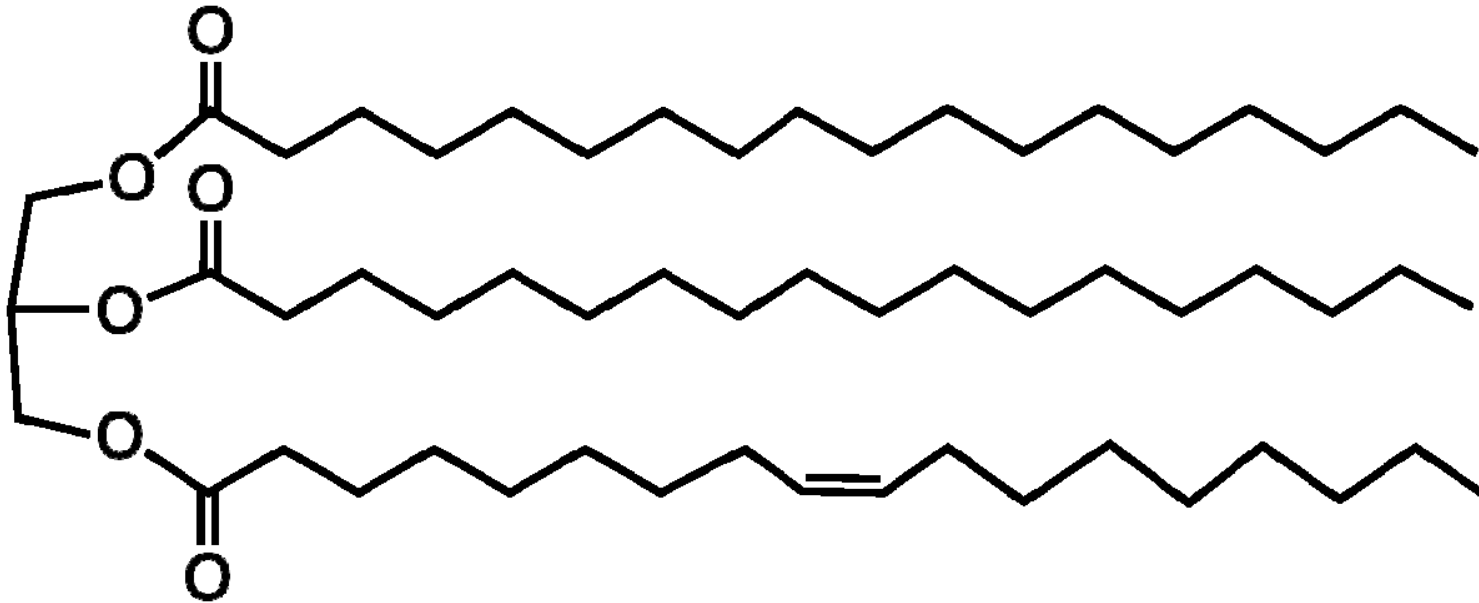


**Volné -OH skupiny zůstávají**

**VOSK** *eng. Castor Wax*

# Něco mezi **OLEJEM** a **VOSKEM** **LŮJ** (*eng. Tallow, Suet*)

**JEDNA DVOJNÁ VAZBA ( kys. Olejová) + dvě nasycené mastné kyseliny (kys. Stearová)**



**Na co byl používán v minulosti a na co lze použít dnes?**



# VOSKY

- **Přírodní produkty**

- Obnovitelné zdroje

- *Živočišný původ (výjimečně)*

- Rostlinný původ (převažuje)

- NEOBNOVITELNÉ ZDROJE

- **Modifikované přírodní produkty**

- Syntetické produkty**

- Proč zařazujeme i vosky?**

- Řada z nich má molekulovou hmotnost v oligomerní oblasti a řadu z nich lze vyrobit polymerací alkenů nebo **DEPOLYMERACÍ POLYOLEFINŮ**

# Srovnání olejů a tuků

Type of fat	<u>Total fat (g)</u>	<u>Saturated fat (g)</u>	<u>Monounsaturated fat (g)</u>	<u>Polyunsaturated fat (g)</u>	<u>Smoke point</u>
<u>Sunflower oil</u>	100	11	20	69	225 °C
<u>Soybean oil</u>	100	16	23	58	257 °C
<u>Canola oil</u>	100	7	63	28	205 °C
<u>Olive oil</u>	100	14	73	11	190 °C
<u>Peanut oil</u>	100	17	46	32	225 °C
<u>Rice bran oil</u>	100	25	38	37	250 °C
<u>Lard</u>	100	39	45	11	190 °C
<u>Suet</u>	94	52	32	3	200 °C
<u>Butter</u>	81	51	21	3	150 °C
<u>Coconut oil</u>	100	86	6	2	177 °C

<b><u>Smoke point</u></b>	<b>Bod kouření</b>
<b><u>Sunflower oil</u></b>	<b>Slunečnicový olej</b>
<b><u>Soybean oil</u></b>	<b>Sójový olej</b>
<b><u>Canola oil, odrůda KANOLA</u> <u>(RAPE OIL – běžný řepkový olej)</u></b>	<b>Řepkový olej</b>
<b><u>Olive oil</u></b>	<b>Olivový olej</b>
<b><u>Rice bran oil</u></b>	<b>Rýžový olej</b>
<b>Lard</b>	<b>Vepřové sádlo</b>
<b>Suet</b>	<b>Hovězí lůj NEZPRACOVANÝ</b>
<b>TALOW</b>	<b>Hovězí lůj ZPRACOVANÝ</b>
<b>Butter</b>	<b>Máslo</b>
<b><u>Coconut oil</u></b>	<b>Kokosový olej</b>

The **smoke point** of an oil or fat is the temperature at which, under defined conditions, enough volatile compounds emerge **when a bluish smoke becomes clearly visible from the oil**. At this temperature, volatile compounds, such as free fatty acids, and short-chain degradation products of oxidation come up from the oil. These volatile compounds degrade in air to give soot. The smoke point indicates the temperature limit up to which that cooking oil can be used.<sup>[1]</sup>

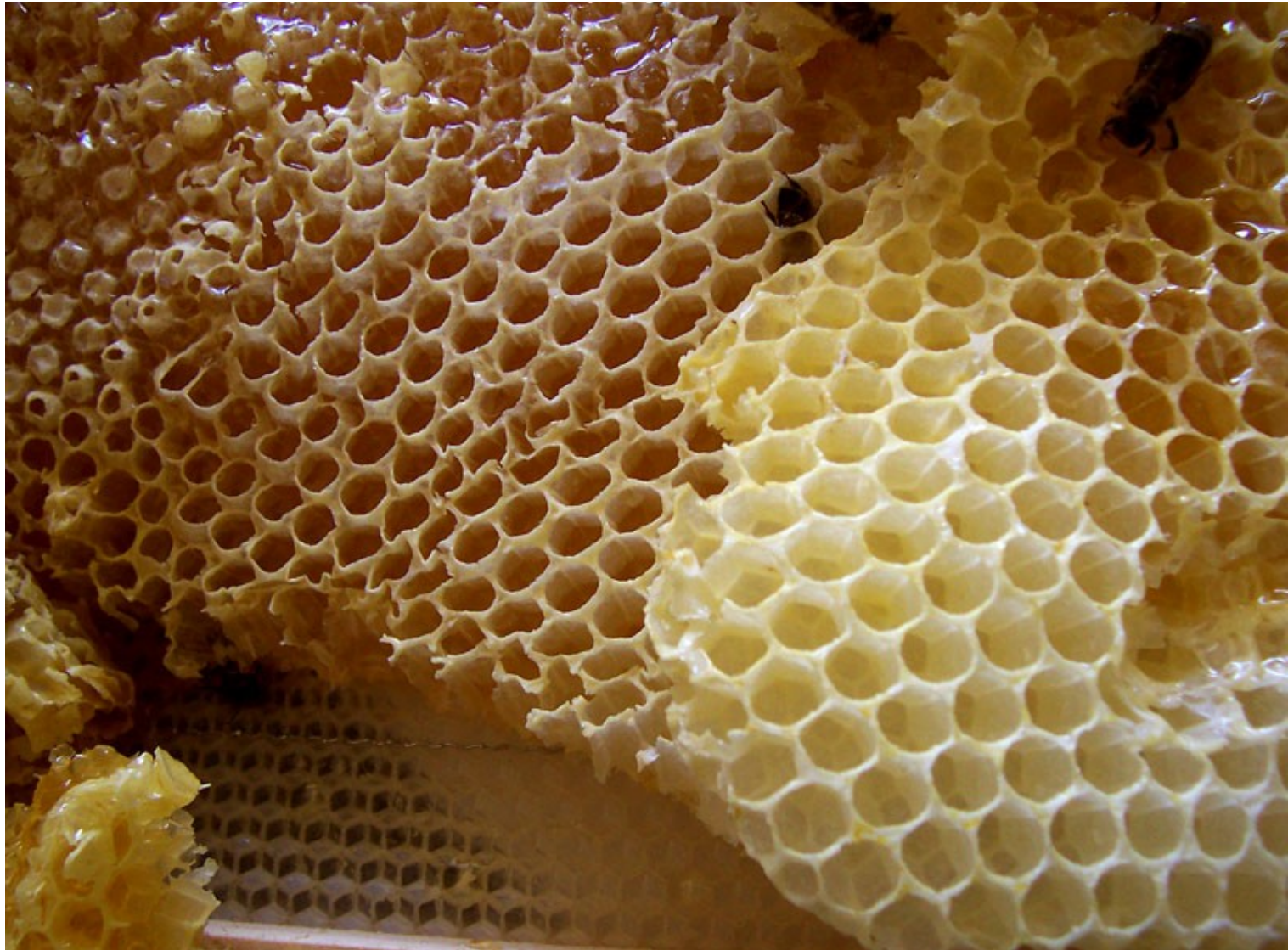
**smoke point = bod kouření**

Tabulka 9 Fyzikální a chemické vlastnosti vosků<sup>28, 30</sup>

Vosk	Hustota (kg/m <sup>3</sup> )	Bod tání (°C)	Index lomu	Jodové číslo (% J <sub>2</sub> /g)	Číslo kyselosti (mg KOH/g)	Číslo zmýdelnění (mg KOH/g)	Nezmýdelnitelný podíl (%)
včelí vosk	950–970 (24 °C)	61–70	1,439–1,445 (75 °C)	8–11	16–24	80–103	52–55
lanolin	940–917 (15 °C)	36–41	1,478–1,482 (40 °C)	15–47	0,5	86–127	48
vorvanina	938–944 (125 °C)	42–52	1,4397 (75 °C)	3,0–5,9	0,1–0,5	120,6–134,6	49–54
japonský vosk	0,975–0,992 (15 °C)	51–55	1,450 (60 °C)	4,5–12,8	8–23	206–237	0,7–1,6
karnaubský vosk	990–998 (15 °C)	81–86	1,469–1,472 (40 °C)	7–14	4–10	78–88	50–55
espartový vosk	0,970–0,995 (15 °C)	70–78	–	13–15	20–30	65–74	40–45
montánní vosk	980 (29 °C)	74–87	1,452 (90 °C)	10–16	26	70–80	30–45
ceresin	880–920	55–80	1,441–1,446 (60 °C)	7–10	0	0–1,0	100
parafin	883–915	55–58	1,413–1,433 (90 °C)	0,5–2,5	0	0,0–0,3	100
mikrokry- staličský vosk	900–940	63–85	1,441 (95 °C)	0–1,5	0,1–0,2	0,05–2,0	100



# VČELÍ VOSK



2. 10. 2019

PŘÍRODNÍ POLYMERY PŘF MU  
VOSKY 3 2019

14

# VČELÍ VOSK

## Včelí vosk patří mezi tzv. éčka (E901)

Ve staročeských textech se med (resp. plást medu, plástev, latinsky *favus*, anglicky *honeycomb*) označuje slovem **STRDÍ** (střední rod, to strdí, původně nesklonné, též ta *stred*, ten *strda*<sup>[4]</sup>) které je všeslovanského původu. V odborné včelařské terminologii se jako strdí označuje **medem zanesené včelí dílo (plástev z včelího vosku) volně žijících včel.**

Mezi známé hrdiny antické mytologie, kteří se se Sirénami setkali, patří Odysseus a Argonauti. Odysseus při své dlouhé plavbě z trojské války poznal ostrov Sirén dříve, než se dostali na doslech, a proto nařídil svým mužům, aby si **zalepili uši voskem (včelím)** a nemohli tak být přilákáni jejich zpěvem. On sám se však neohlušil, pouze se nechal připoutat ke stěžni, a tak jako jediný mohl slyšet jejich líbezný zpěv. Argonauti byli rovněž lákáni zpěvem Sirén, ale měli s sebou velkého pěvce Orfea, který je ochránil před Sirénami tak, že je svým zpěvem přehlušil.

# VČELÍ VOSK

- **PATRŇĚ NEJDŮLEŽITĚJŠÍ PŘÍRODNÍ VOSK**
- **Do nedávna jsme na jeho kvalitu měli i ČSN**
- **VYUŽÍVANÝ UŽ TISÍCE LET > báje o Odysseovi a sirénách**
- 

DT 665.231  
638.17

ČESKOSLOVENSKÁ STÁTŇÍ NORMA



**VČELÍ VOSK TECHNICKÝ**  
Воск пчелный технический

ČSN 66 0711

Tato norma platí pro včelí vosk technický. Neplatí pro včelí vosk určený pro farmaceutický průmysl.

## I. NÁZVOSLOVÍ

1. **V čelí vosk** (dále jen vosk) — zažívací produkt včel druhu *Apis mellifica* L., vylučovaný v podobě šupinek voskotvornými žlázami a používaný včelami ke stavbě plástů.
2. **Vosk bělený** — vosk upravený bělením přírodními nebo chemickými činidly.
3. **Vosk extrahovaný** — zbytky po získání vosku z plástů (výtlačky) extrahované benzinem.

## II. VŠEOBECNĚ

4. Vosk se získává z plástů suchým teplem v slunečních tavidlech nebo horkou měkkou vodou a parou ve vařácích a pařácích. Předčistuje se 15minutovým varem s 0,5% kyselinou sírovou; po ustátí a zchladnutí se nečistoty ze spodku koláče odstraní.
5. Druhy vosků:
  - a) podle původu — vosk domácí, vosk zahraniční (např. čínský, madagaskarský, africký);
  - b) podle způsobu zpracování — vosk bělený, vosk extrahovaný.

## III. POŽADAVKY

6. Vosk musí odpovídat požadavkům uvedeným v tabulce:

Znaky	Vlastnosti
Barva	oranžově žlutá až tmavohnědá, u vosku běleného čistě bílá nebo slabě nažloutlá, u vosku extrahovaného tmavohnědá
Vůně	typicky vosková, s výjimkou vosku extrahovaného

(Pokračování)

Říjen | Schválena | Platnost | ČP 11 606-58



Pokračování

Znaky	Vlastnosti
Lom	jemně zrnitý
Hustota	0,95 až 0,96, u vosku běleného 0,95 až 0,97
Bod tání	62 až 65° C, u vosku extrahovaného 60 až 65° C
Číslo kyselosti	17,5 až 21 mg KOH/g vosku
Číslo estherové	67,5 až 78 mg KOH/g vosku
Číslo zmýdelnění	85 až 99 mg KOH/g vosku, u vosku běleného 88 až 100 mg KOH/g vosku

7. Při hnětení mezi prsty se nesmí vosk lepit na prsty.

Při řezu ostrým nožem se nesmí lepit vosk na nůž a řez musí být matný, nikoliv lesklý.

8. Vosk je nerozpustný ve vodě a v chladném ethanolu; v horkém ethanolu je částečně rozpustný. Beze zbytku je rozpustný v diethyletheru, v chloroformu, v xylenu při teplotě 30° C.

9. Vosk musí být prostý choroboplodných zárodků, zejména těch, které vyvolávají přenosné nemoci u včel.

#### IV. ZKOUŠENÍ

10. Včelí vosk se zkouší podle příslušné státní normy.\*)

#### V. PŘEJÍMÁNÍ A DODÁVÁNÍ

11. Vosk se přejímá podle požadavků stanovených v této normě.

12. Ve sporných případech rozhoduje s konečnou platností Výzkumný ústav včelařský a pokud jde o mikrobiologické, po případě parasitologické vyšetření Státní vědecký veterinární ústav.

#### VI. BALENÍ, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

##### Balení

13. Vosk se dodává v blocích (koláčích), které se balí do pytlů. Vosk bělený se dodává v plochých miskovitých tvarech průměru

\*) Pokud nebude tato norma vydána, berou se vzorky a zkouší se podle Jednotných analytických metod pro svíčky, vydaných ministerstvem potravinářského průmyslu a výkupu zemědělských výrobků se souhlasem hlavního hygienika ministerstva zdravotnictví.

10 až 12 cm a váhy asi 30 až 70 g nebo v blocích; balí se do vhodného čistého papíru a vkládá se do beden.

##### Značení

14. Na každém obalu musí být tyto údaje:

- název a sídlo výrobního podniku,
- druh vosku,
- čistá váha,
- datum balení,
- ČSN 66 0711.

##### Doprava

15. Vosk se dopravuje v krytých železničních vagonch nebo v krytých nákladních autech za dodržení hygienických předpisů.

##### Skladování

16. Vosk se skladuje v čistých, suchých a větratelných místnostech bez přímého přístupu slunečních paprsků.

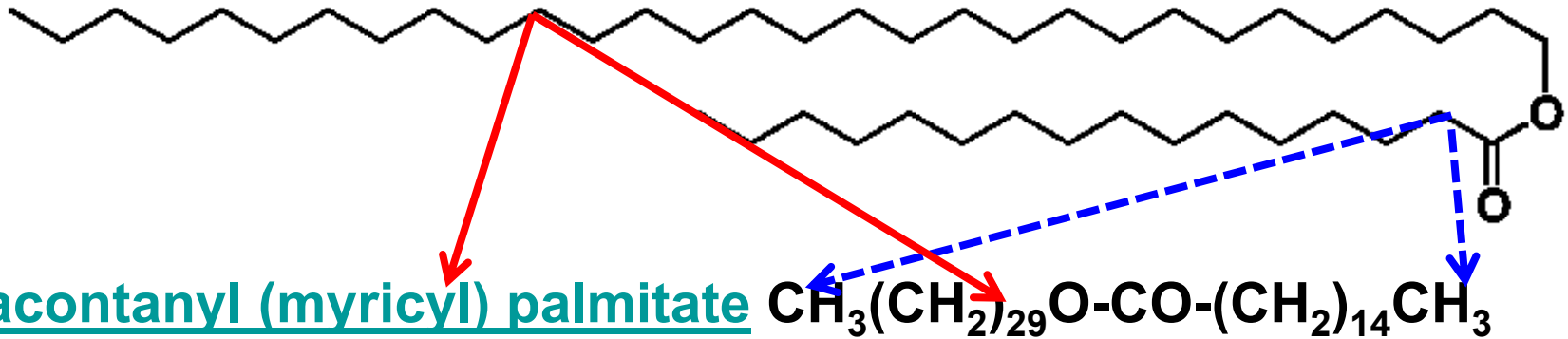
#### DODATEK

##### Obdobné cizí normy

- |              |               |
|--------------|---------------|
| Německo:     | DIN 11 668    |
| Portugalsko: | NP - 136      |
| Mexiko:      | DGN R 31-1954 |

U p o z o r n ě n í : Změny a doplňky, jakož i zprávy o nově vydaných normách jsou uveřejňovány v časopise „Výnězly a normalisace - ochranné známky a chráněné vzory“.

# VČELÍ VOSK



- Považován za **HLAVNÍ SLOŽKU** z dosud cca. 285 nalezených složek, cca. 111 dosud **NEidentifikovaných složek čeká na vás!**
- *(Údaje z různých zdrojů se liší, berte to jen jako ukázkou složitosti přírodního produktu)*
- **Může se lišit podle místa původu a druhu včel**
- **Některé složky jsou těkavé**

FRAKCE	PODÍL	POZNÁMKA
<u>Hydrocarbons</u>	14%	Hlavně nasycené uhlovodíky C <sub>13-39</sub> a cis alkeny C <sub>31-33</sub>
<u>Monoesters</u>	35%	Hlavně kys. Palmitová s alkoholy C <sub>24-32</sub>
<u>Diesters</u>	14%	obsahují 15-hydroxypalmitovou kyselinu vázanou α, ω 1-dioly s palmitovou nebo nenasycenou kyselinou
<u>Triesters</u>	3%	Odvozeno od triolů
<u>Hydroxy monoesters</u>	4%	
<u>Hydroxy polyesters</u>	8%	
<u>Acid esters</u>	1%	
<u>Acid polyesters</u>	2%	
<u>Free acids</u>	12%	hlavně C <sub>24</sub> , méně C <sub>26</sub> a C <sub>28</sub> , ale někde je uváděna jako hlavní „Cerotic acid“ – kyselina hexakosanová
<u>Free alcohols</u>	1%	Myricylalkohol & CERYL ALCOHOL
<b>Unidentified</b>	6%	

**Cerotic acid = kyselina hexakosanová =  
kyselina cerotová ( $C_{26}H_{52}O_2$ )**



**myricylalkohol (triakontan-1-ol)  $C_{30}H_{61}OH$**

***CERYL ALCOHOL***

white crystalline alcohol  $C_{27}H_{55}OH$  occurring  
as an ester in waxes (as beeswax)

# VČELÍ VOSK VLASTNOSTI

- **Bod tání 61 – 70 °C**
- **Rozpustnost:**
  - Terpentýn,
  - Amylalkohol,
  - Toluén,
  - Benzin,
  - Chloroform,
- **Za normální teploty plastický, po ochlazení tvrdý a křehký**

# VČELÍ VOSK modifikace

- **FALŠOVÁNÍ** – přidavek parafínů, kys. Stearové, ...
- **ČIŠTĚNÍ** – přetavení v horké vodě, oxidace, .....
- **Zvýšení lepivosti** > + pryskyřice, např. kalafuna
- **Zvýšení tuhosti** > + tvrdší vosky
- **Vaření s roztoky alkálií** > **PUNSKÝ VOSK** (mýdla  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ) s vyšším bodem tání

# VČELÍ VOSK v historii

- **Odlévání kovů „na ztracený vosk“**
- **Svíčky** – dnes snad jen u východních křesťanů
- **Impregnace** – díky nasycenosti kyselin neoxiduje
- **Pečetě**
- .....

# Odlévání kovů „na ztracený vosk“ 1

## Postup:

- Z tvrdého wosku se vyrobí trojrozměrný pozitiv odlévaného předmětu.
- Pozitiv se pak nastříká tenkou cementační vrstvou a poté několikrát namáčí ve speciální keramice a nechá se zaschnout, dokud nevznikne masivní forma.
- Potom se nechá vosk roztát a vylije se z formy. Nevadí když něco zůstane uvnitř.
- Potom se forma pomalu nažhaví na tavnou teplotu.
- Někdy v téže peci jako tavenina. Zbytky vosku se jednoduše vypaří.
- Potom se do formy nalije tavenina.
- Tavenina (odlitek) se nechá ztuhnout.
- Když je odlitek ztuhlý, forma se rozbije a práce je hotová.



# Odlévání kovů „na ztracený vosk“ 2



Model = pozitiv



Forma



Forma i s  
několika vtoky

Zkušební voskový  
odlitek

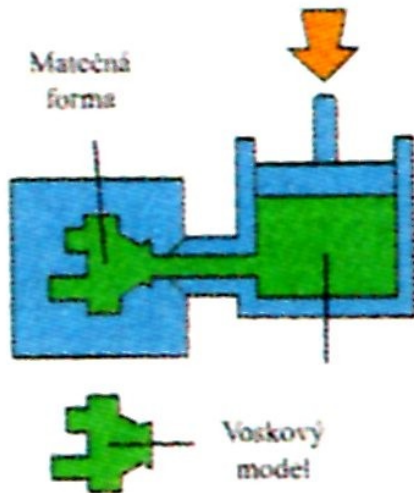


Kovový odlitek  
před začištěním  
dělicí roviny a  
stop po vtcích

# Odlévání kovů „na ztracený vosk“ 3

Princip technologie vytavitelného modelu.  
Principle of technology of investment casting.

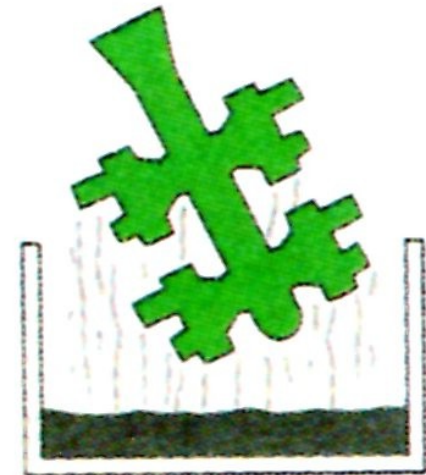
Výroba modelu  
Wax making



Sestavování stromečků  
Wax assembly



Namáčení do keram. březky  
Dipping



# Odlévání kovů „na ztracený vosk“ 4

Posyp keramikou  
Ceramic coating



Dokončená skořepina  
Finished shell

Keramická skořepina



Vytavení vosku  
De-waxing



# Odlévání kovů „na ztracený vosk“ 5

Lití kovu  
Metal pouring



Odstranění skořepiny  
Removal of shell



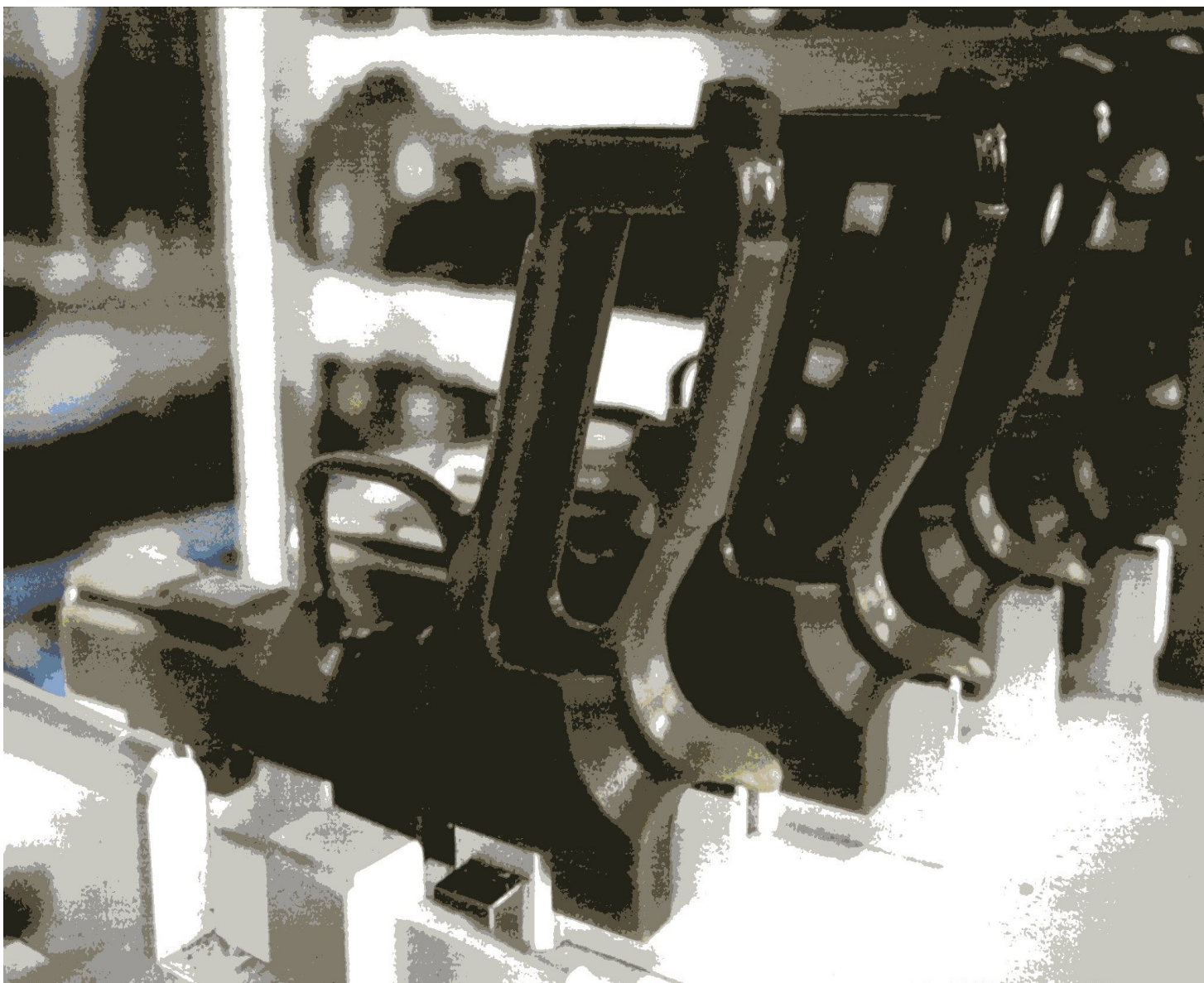
Odřezání odlitků  
Casting cut-off





# Odlévání kovů „na ztracený vosk“ 6/1

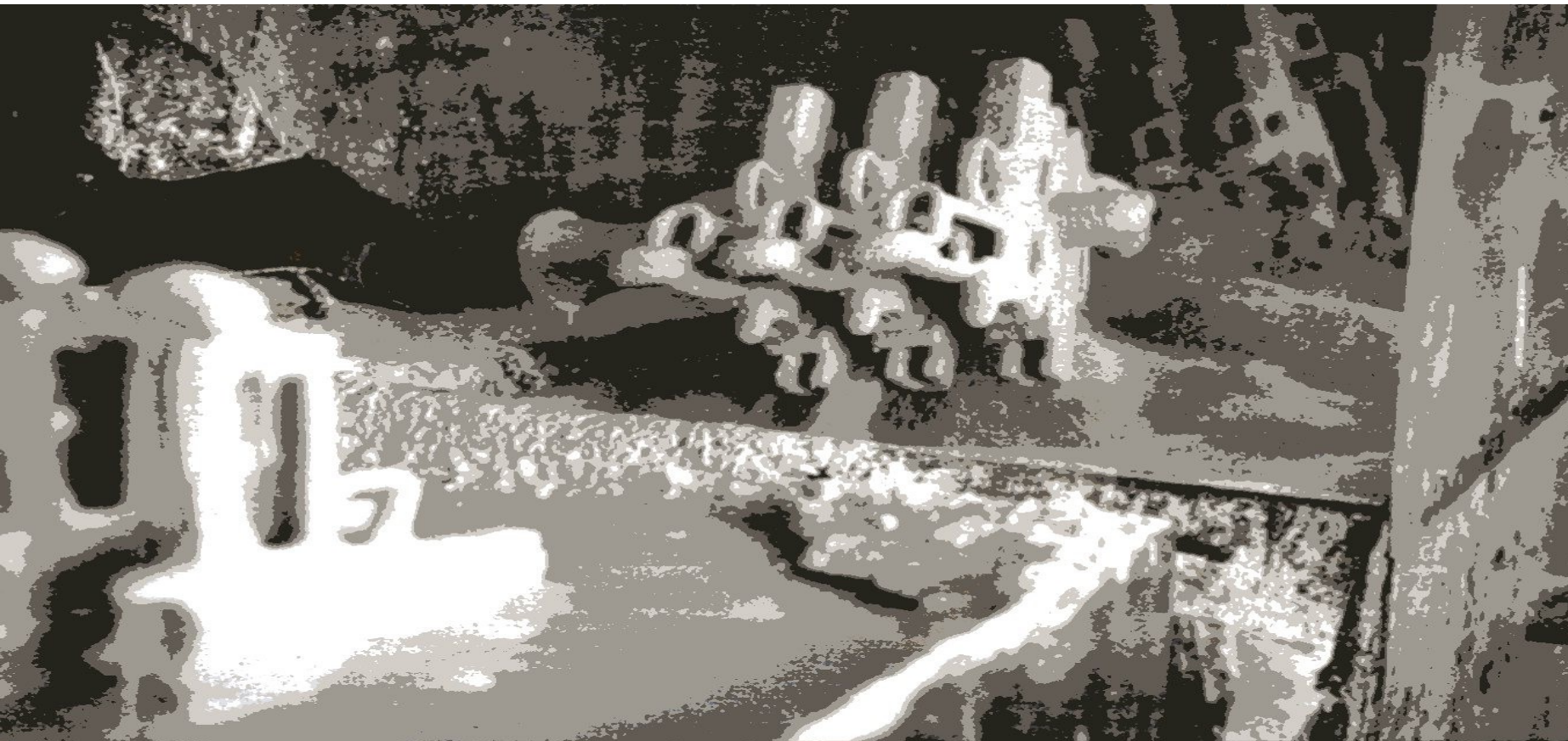
## PRAKTICKÝ PŘÍKLAD



Voskové modely těl pistolí se vyrábějí z polosyntetického vosku. Do něj se přidávají speciální aditiva, díky kterým materiál získává jedinečné vlastnosti, takže drží požadovaný tvar a rozměry. Po vypálení skořepiny zanechává velice malé množství popeloviny. Jednotlivé díly se poté „montují na stromeček“

# Odlévání kovů „na ztracený vosk“ 6/2

## PRAKTICKÝ PŘÍKLAD



**Stromečky s voskovými odlitky se obalí v takzvané břečce, která slouží jako pojivo. Následně se vše obalí zirkonovým pískem a provádí se sušení. Poté se ze skořepin v parním autoklávu vytaví vosk, takže zůstane prázdná forma.**



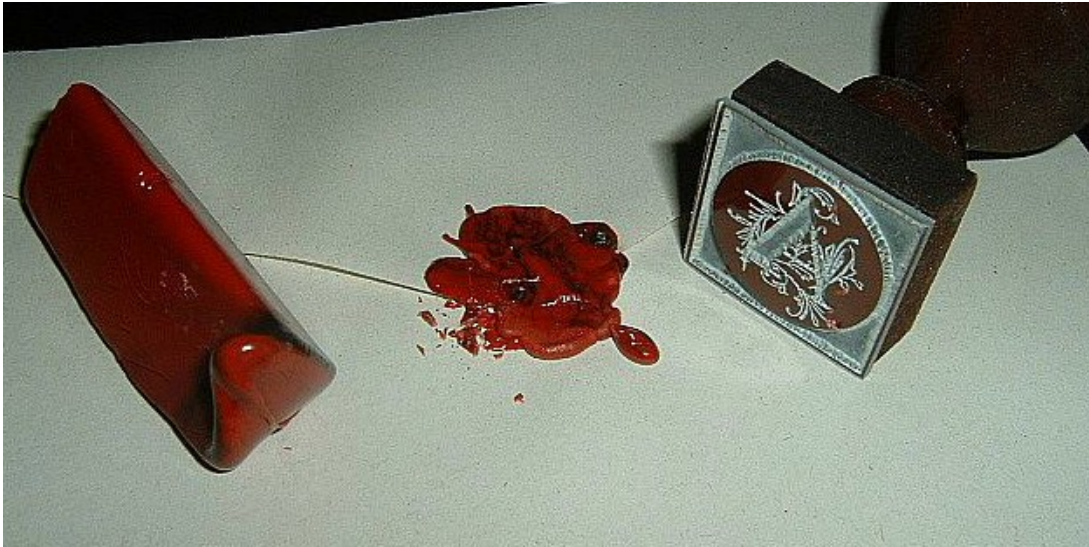
# Odlévání kovů „na ztracený vosk“ 6/3

## PRAKTICKÝ PŘÍKLAD



**Prázdné skořepiny se musejí nejprve předeheřt na určitou teplotu, poté se do nich lije rozžhavený kov. Po odlití křemičitých forem se vozík přesouvá do chladicího tunelu.**

# Pečetě



From the 16th century it was compounded of various proportions of **shellac, turpentine, resin, chalk or plaster, and coloring matter** (often vermilion, or red lead), but not necessarily beeswax. The proportion of chalk varied; coarser grades are used to seal wine bottles and fruit preserves, finer grades for documents. **In some situations, such as large seals on public documents, beeswax was used.**

## JINÉ SLOŽENÍ:

- VČELÍ VOSK,
- KARNAUBSKÝ VOSK,
- KALAFUNA,
- KŘÍDA,
- Pigmenty anorganické (PROČ?)





# VČELÍ VOSK v moderním světě

- Odlévání kovů „na ztracený vosk“
- Impregnace – díky nasycenosti kyselin neoxiduje
- Leštidla
- Potravinářství & farmacie – lesklý povrch bonbónů a tablet
- Konzervace kovů a dřeva – zůstává rozpustným po staletí, nízká propustnost pro vodní páry > **politury na nábytek > pošlu jako samostatný soubor**
- Rentoaláž

# VČELÍ VOSK - kontrola pravosti

- **Poměr esterového čísla a čísla kyselosti** má být 3,6 – 4,3
- **Poměr hlavních složek** triacontanyl palmitate  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{29}\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3$  to cerotic acid  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{24}\text{COOH}$ , the two principal components, being 6:1 >

## METODA?

- **Plynová chromatografie (GC)** po převedení na metylestery kyselin

# VČELÍ VOSK dosti netradiční použití



*Obr. 8 Rýže v obalu ze včelího vosku*

*Zdroje obrázků: tomorrowmachine.se*

# **VOSK dosti netradiční použití**

**Není uvedeno  
o jaký vosk se  
jedná:**

- včelí?**
- parafínový?**
- jiný přírodní?**



*Obr. 7 Olej v obalu z karamelizovaného cukru s voskem*

## **Jaký olej? Co s cukrem a voskem?**

# Ted' prudce změníme směr zájmu!

Ozokerite



**Přírodní produkty > NEOBNOVITELNÉ  
ZDROJE > OZOKERIT (ZEMNÍ VOSK –  
MINERÁLNÍ VOSK – PŘÍRODNÍ PARAFÍN)**

# Ozokerit v historii

- Čištění přetavením a filtrací
- Čištění  $H_2SO_4$  a pak aktivním uhlím
- Zlepšení barvy a odstranění netavitelných příměsí

## ROZDESTILOVÁNÍ

- CERESIN > svíčky, ŘEDĚNÍ VČELÍHO VOSKU
- VAZELÍNA > mazivo, báze mastí,



# Ozokerit v současnosti

- Spíše mineralogická kuriozita
- Nahrazen většinou výrobky z ropy - levné
- Nahrazen metallocenovými vosky – možnost přesného nastavení vlastností, ale dražší

# CERESIN 1

- Původně vyráběn přečištěním (chemické & fyzikální) OZOKERITU
- **NYNÍ hlavně mísením různých produktů z ropy >levné**
- **Na rozdíl od parafínu obsahuje rozvětvené a cyklické struktury > plasticita za snížené teploty, protože má menší sklon ke krystalizaci**



# CERESIN 2

- Bobtnání v rozpouštědlech a olejích > VOSKOVÉ PASTY
- BOD TÁNÍ cca. 60 – 70 °C

## ROZPUSTNOST

- Terpentýn,
- Benzen (nyní „na indexu“), snad i toluen
- Chloroform,
- Benzín,
- Petroléter (uhlovodíky s délkou řetězce C<sub>5–7</sub> ( $t_v$  asi 30–70 °C))

# CERESIN 3 - použití

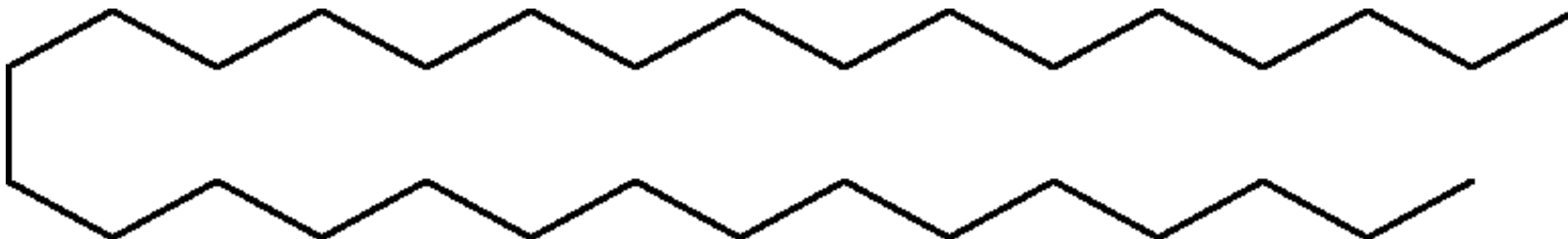
- Konzervování (tukování) usní
- Všeobecně jako prostředek povrchové ochrany, a to nejen kovů
- Voskové pasty na modelování atd.
- Náhrada včelího vosku nebo jeho ředění

# PARAFÍN



Podobně ale  
vypadá i HDPE  
a LDPE >  
PROČ?

The hydrocarbon  $C_{31}H_{64}$  is a typical component of paraffin wax.



# PARAFÍN 2

- Obsahuje hlavně LINEÁRNÍ STRUKTURY
- PARAFÍN = vyšší alkan, cca. Od  $C_{26}$  výše
- Body tání jsou cca. 45 – 70 °C
- Body varu okolo 300 °C > vakuová destilace produktů z ropy > krystalizace ze směsi s oleji
- Hustota cca. 900 kg/m<sup>3</sup>, podobně jako HDPE > PROČ?
- VÝBORNÉ ELEKTROIZOLAČNÍ VLASTNOSTI
- Výborná chemická odolnost i proti HF > preparace skleněných lahví na kys. HF

# PARAFÍN 3

- Výborná chemická odolnost proti povětrnostním vlivům
- Vodoodpudivé nánosy > dřívě kelímky na Pribináček, pivo a limo
- Ředění dražších přírodních vosků, ale nebezpečí rozfázování
- Leštící pasty,
- Svíčky
- Lyžařské vosky
- Součást odstraňovačů starých nátěrů > brání rychlému odpaření rozpouštědla

# PARAFÍN 4

- používá se jako přísada do otrávených návnad pro hlodavce - (návnadu nadnáší ve vodě)<sup>[3]</sup>
- kosmetika - krémy, masti, rtěnky, líčidla
- lázeňství - zábaly
- výroba hydroizolačních či kluzných vosků či krémů (lyžařských, automobilových, na obuv, štěpařských,
- přesné odlévání kovů či jiných materiálů
- impregnace dřeva
- stavební - injektáže do zdiva, impregnace stavebních prvků
- ochrana střeliva například dynamitových patron před vlhkostí<sup>[3]</sup>
- zalévání do tkání při přípravě preparátu v histologii

# PARAFÍN 5

- Parafín se dodává buď ve formě šupinek, pecek anebo desek.
- Cena obyčejného parafínu se dlouhodobě pohybuje kolem 30 Kč/kg (2006 - 2008). **HDPE i LDPE jsou nyní za cca. 35 Kč/kg**
- Označení parafínu (např. **60/62** nebo **50/52**) značí - **Stanovení teploty tuhnutí na otáčejícím se teploměru, nikoli bod tání! (ČSN 65 7115)**

## VÝROBCE PARAFÍNŮ V TUZEMSKU

- **BYLO** PARAMO, a.s., Pardubice [www.paramo.cz](http://www.paramo.cz)
- Sedm typů s teplotou **tuhnutí na otáčejícím se teploměru 50/52 až 62/64 °C (ČSN 65 7115)**
- **Popel cca. 0,02 % hmot. > velmi čisté**

# PARAFÍN 6 ČSN 65 7115

## Parafiny a cereziny - Stanovení teploty tuhnutí na otáčejícím se teploměru

### Anotace obsahu

- Tato norma určuje postup pro stanovení teploty tuhnutí pevných uhlovodíků, parafinů, cerezinů, vosků a jiných podobných výrobků.

**Z roztaveného vzorku se teploměrovou nádobkou nabere kapka vzorku. Vzorek se ochlazuje na otáčejícím se teploměru a zaznamená se teplota, při které se kapka začne otáčet s teploměrovou nádobkou.**



# Mikrokrystalický vosk

## Opět produkt získávaný při destilaci ropy

### Parafín

- Obsahuje hlavně **LINEÁRNÍ STRUKTURY**
- **Bezbarvý**
- **Od C<sub>26</sub> výše**
- **Téměř transparentní**

### Mikrokrystalický vosk

- Obsahuje hlavně **LINEÁRNÍ, rozvětvené i cyklické STRUKTURY**
- Většinou nažloutlý až nahnědlý, bezbarvý jen po rafinaci
- **Od C<sub>50</sub> výše**
- **Opalescentní**

# **Mikrokrystalický vosk použití – podobné jako parafín**

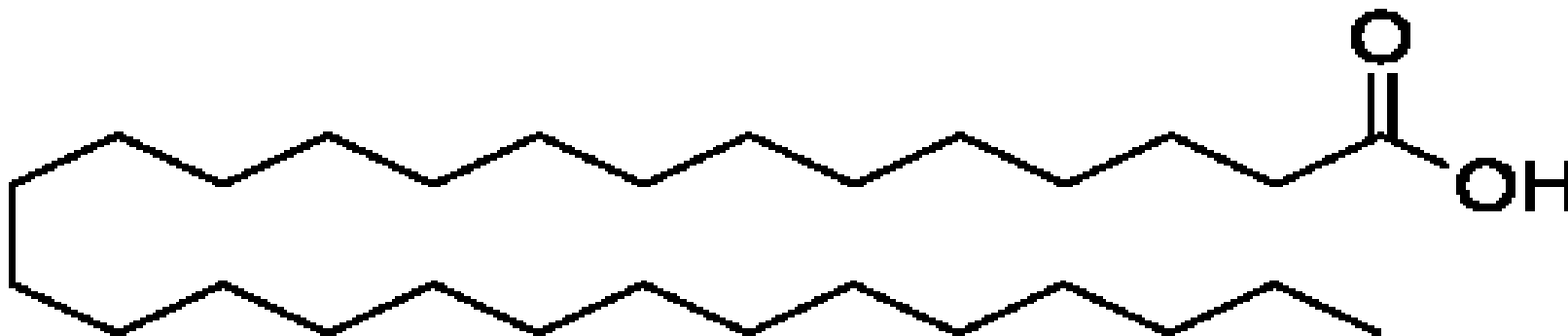
- **Je lepivější > lepší na nánosy**
- **Směsi s jinými vosky, kterým dodává tvárnost**
- **Ostatní podobně jako parafín**

# MŮJ OBLÍBENÝ VOSK

# MONTÁNNÍ VOSK

- **Přírodní produkty >**  
**NEOBNOVITELNÉ ZDROJE >**  
**EXTRAKCE LIGNITU NEBO HNĚDÉHO UHLÍ**
- Montánní pryskyřice
- **Montánní vosk**
- Asfalt

# MONTÁNNÍ VOSK 1



Montanic acid ( $C_{28}H_{56}O_2$ ) > estery > Montánní vosk

Je udáváno  $C_{24} - C_{30}$  pro „Montánové kyseliny“

**Obsažena v těchto voscích:**

- **Montánní vosk**
- **Čínský vosk**
- **Včelí vosk**

# MONTÁNNÍ VOSK 2

- Estery – cca. 62- 68 % hmot.
- Volná kyselina montánová – cca. 22-26 % hmot.
- Parafíny – 0,5 % hmot.
- Volné vyšší alkoholy, ketony, pryskyřice – zbytek do 100 % hmot.

**Vyšší bod tání – cca. 82 – 95 °C**

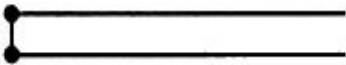
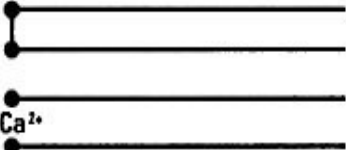
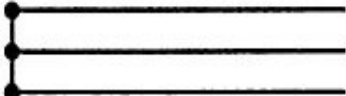
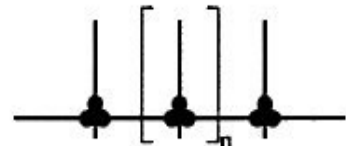
**Dosti tvrdý**

# MONTÁNNÍ VOSK 3

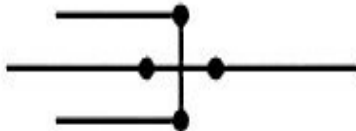
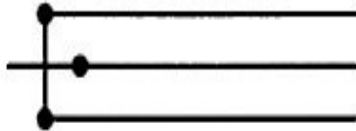
## Možnosti přípravy MODIFIKOVANÝCH PRODUKTŮ

- Estery – ZMÝDELNĚNÍ i částečné
- Volná kyselina montánová – vznik solí  $Me^+$  či  $Me^{+2}$
- Volná kyselina montánová – esterifikace s dioly (etylénglykol) a trioly (glycerin)
- Řada vosků LICOWAX firmy Clariant

# MONTÁNNÍ VOSK 4

Name	Chemical profile	Physical and chemical properties of the product				
		Drop point [°C]	Acid value [mg KOH/g]	Density 23 °C [g/cm <sup>3</sup> ]	Viscosity [mPa·s]	Color
Licowax E	Esterwax on the basis of montanic acids 	~ 81 <sup>1)</sup>	~ 18	~ 1.02	~30'	pale yellowish
Licowax OP	Partly saponified ester wax on the basis of montanic acids 	~ 99 <sup>1)</sup>	~ 12	~ 1.02	~ 300**	yellowish
Licolub WE 4	Ester wax on the basis of montanic acids 	~ 80 <sup>1)</sup>	~ 26	~ 1.01	~ 60*	yellowish
Licolub WE 40	Complex ester of the montanic acids 	~ 76 <sup>1)</sup>	~ 20	1.02	~ 150*	yellowish

# MONTÁNNÍ VOSK 5

Name	Chemical profile	Physical and chemical properties of the product				
		Acid value [mg KOH/g]	Alkali content	Drop point [°C]	Density (23 °C) [g/cm <sup>3</sup> ]	Color
Licomont NaV 101	Na salt of the montanic acids  $\text{Na}^+ [ \bullet \text{---} ]^-$	~ 3	~ 5.5% Na	–	–	yellowish
Licomont CaV 102	Ca salt of the montanic acids  $\text{Ca}^{2+} [ \bullet \text{---} ]_2^-$	~ 10	~ 4% Ca	–	–	pale yellow
Licomont ET 141	Ester wax of the montanic acids  	~ 25	–	~ 79 °C	~ 1.01	pale yellowish
Licomont ET 132	Ester wax of the montanic acids  	~ 18	–	~ 78 °C	~ 1.00	yellowish



# MONTÁNNÍ VOSK 6

- Obecně tam, kde je potřeba lesklý a relativně tvrdý nános (povrch)
  - Leštěnky na auta – cca. třetina světové spotřeby
  - **Krémy na boty**
  - **Mazivo při zpracování plastů**
  - Náhrada či modifikace včelího vosku
  - .....

# ZPÁTKY K ROSTLINÁM!

## Karnaubský vosk 1

- **Přírodní produkty > OBNOVITELNÉ ZDROJE** > voskovitý povlak na karnaubské palmě, rostoucí v Brazílii
- Usušené listy > mechanické oddělení > přetavení
- **Myricilcerotát** – hlavní složka (cca. 80 % hmot.)
- $C_{30}H_{61}OOC_{25}H_{51}O$  (ve VČELÍM VOSKU je udávána jak tato kyselina, tak alkohol)

# Karnaubský vosk 2

- Vysoký bod tání, cca. 81 – 86 °C
- Příklad zvyšuje b.t. a tvrdost jiných vosků, podobně jako montánní vosk
- Za normální teploty rozpustný v diisopropyléteru a chloroformu, za horka v EtOH, terpentýnu, ketonech, ...
- Použití pro zvýšení tvrdosti a tepelné odolnosti jiných vosků, např. včelího
- Leštidla
- Potahy na léčiva
- Separační prostředek při zpracování plastů

# Karnaubský vosk 3



2. 10. 2019

PŘÍRODNÍ POLYMERY PŘF MU  
VOSKY 3 2019

60

# Další látky řazené mezi vosky

- **Lanolín** – z odpadu po čištění ovčí vlny
- **Japonský vosk** – z plodů stromu
- **Čínský vosk** – sekret hmyzu
- **Vorvanina** – lebeční dutina vorvaně obrovského
- **Espartový vosk** – ochranný povlak na trávě espartové

•

.....