

PŘÍRODNÍ POLYMERY

Vosky, přírodní gumy

RNDr. Ladislav Pospíšil, CSc.
POLYMER INSTITUTE BRNO
spol. s r.o.

ladislav.pospisil@polymer.cz

www.polymer.cz

pospisil@gascontrolplast.cz

www.gascontrolplast.cz

UČO:29716

| LEKCE | datum | téma |
|----------|--------------|--|
| 1 | 19.IX. | Úvod do předmětu - Struktura a názvosloví přírodních polymerů, literatura |
| 2 | 26. IX. | Deriváty kyselin, - přírodní pryskyřice, vysýchavé oleje, šelak |
| 3 | 3. X. | Vosky, přírodní gummy |
| 4 | 10. X. | Polyterpeny – přírodní kaučuk, získávání, zpracování a modifikace |
| 5 | 17. X. | Polyfenoly – lignin, huminové kyseliny |
| 6 | 24. X. | Polysacharidy I – škrob |
| 7 | 31. X. | Polysacharidy II – celulóza |
| 8 | 7. XI. | Bílkovinná vlákna I |
| 9 | 14. XI. | Bílkovinná vlákna II |
| 10 | 21. XI. | Kasein, syrovátka, vaječné proteiny |
| 11 | 28. XI. | Identifikace přírodních látek |
| 12 | 5. XII. | Laboratorní metody hodnocení přírodních polymerů |
| 13 | 12. XII. | EXKURZE – ŠKROBÁRNA, VÝROBA A ZPRACOVÁNÍ ŠKROBŮ bude zařazeno podle časových možností i jindy |
| 14 | 19. XII. | EXKURZE – KOŽELUŽNA, VÝROBA KLIHU A ŽELATINY bude zařazeno podle časových možností i jindy |

Tuky – jen pro oživení paměti z minulé přednášky

- Rostlinné tuky (oleje)

- Glyceridy

- Vyšší mastné kyseliny (> 10 C)

- **Nasyčené**

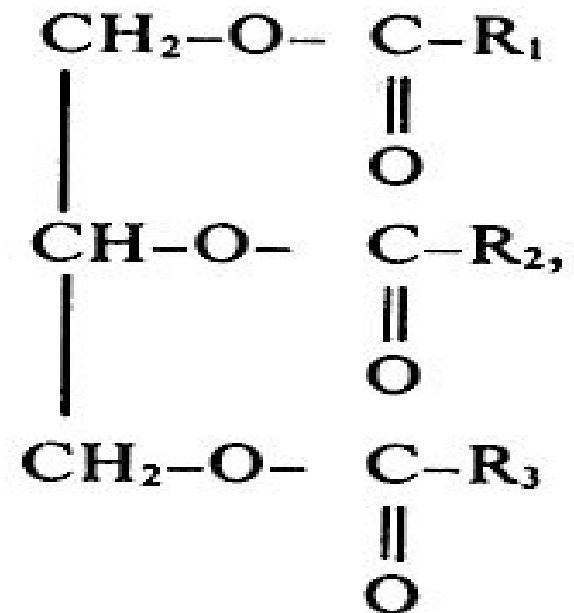
- Nenasycené

- 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

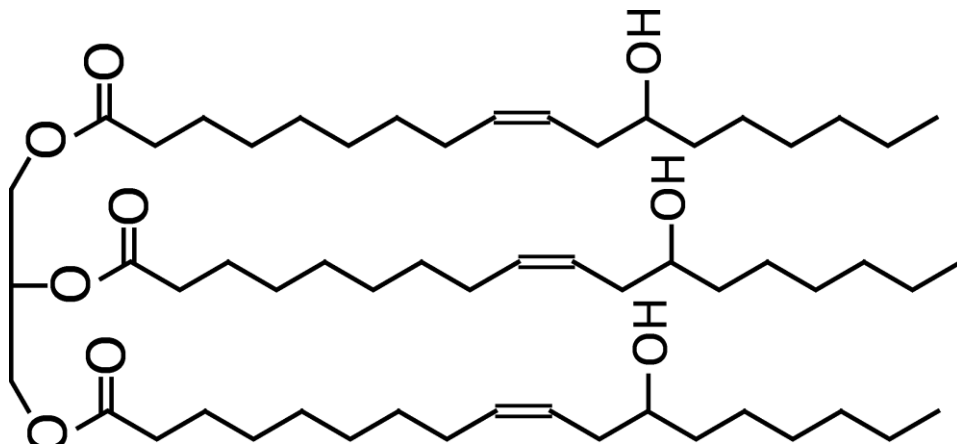
- Nenasycené
 - Jedna dvojná vazba
 - Více dvojných vazeb
 - Izolované
 - Konjugované
- Jaká je pohyblivost okolo DVOJNÉ vazby?
- Jak toto ovlivní možnost krystalizace?

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



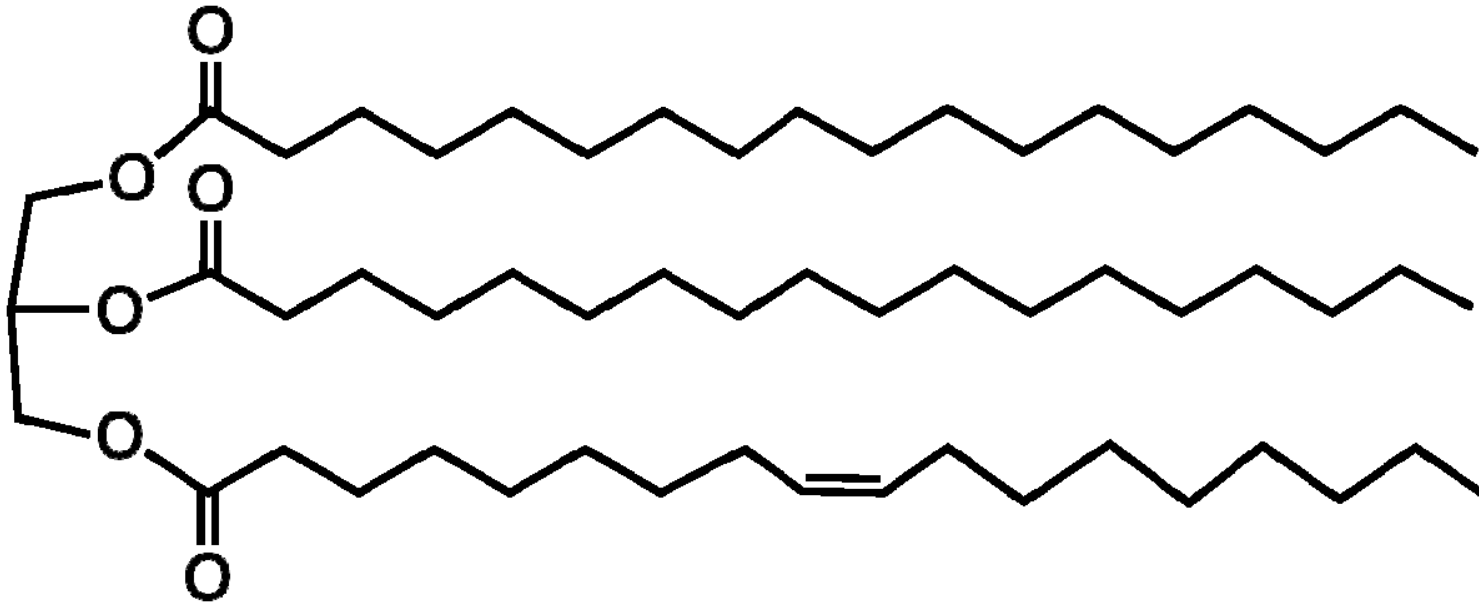
VOSK *eng. Castor Wax*

Volné -OH skupiny zůstávají



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

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



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

Produkty

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

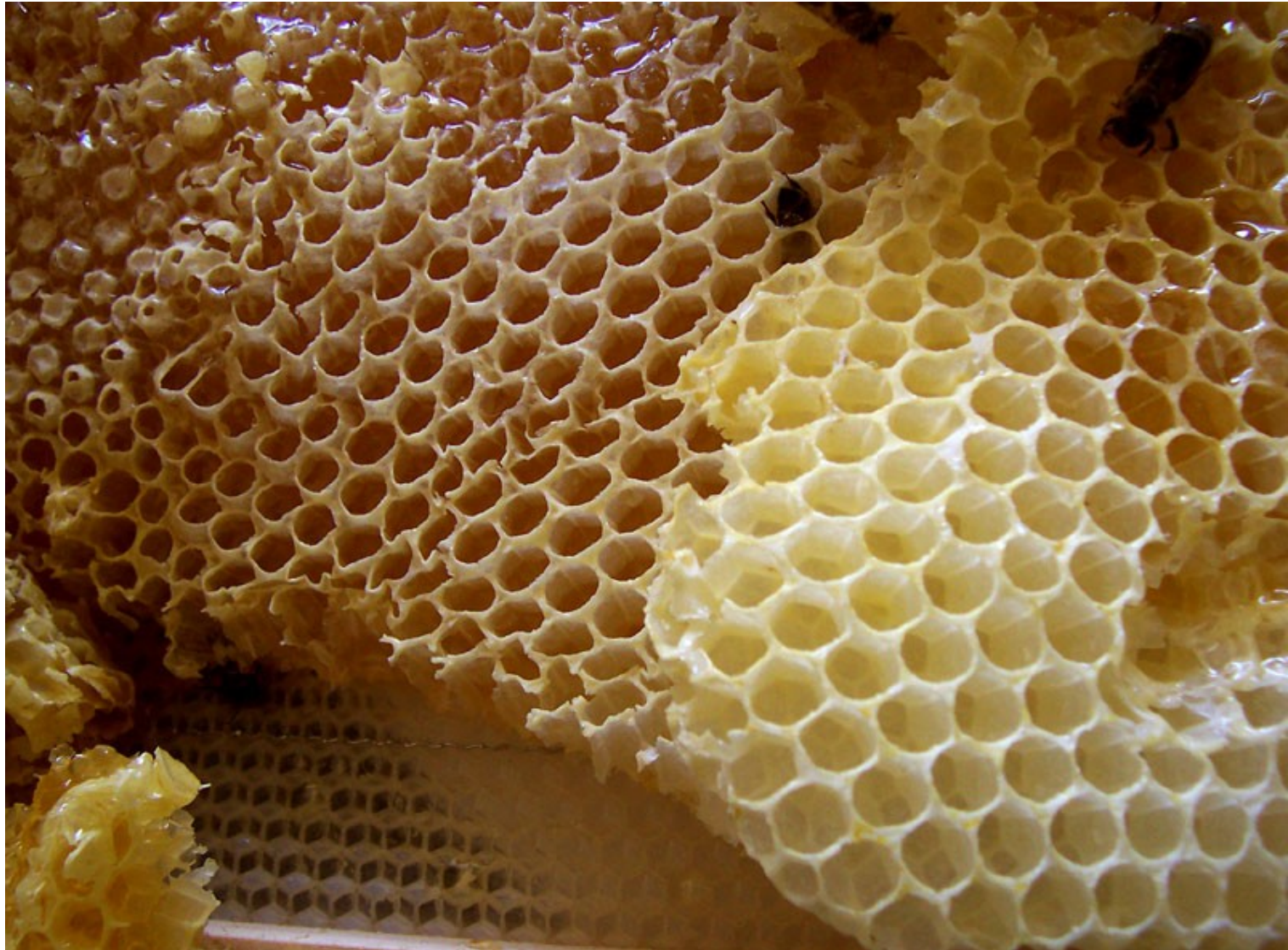
Tabulka 9 Fyzikální a chemické vlastnosti vosků^{28, 30}

| Vosk | Hustota (kg/m ³) | Bod tání (°C) | Index lomu | Jodové číslo (% J ₂ /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 |

Včeličky, tak nám přistál Boeing

- http://aktualne.centrum.cz/domaci/regiony/praha/fotogalerie/2013/09/15/vcelicky-tak-nam-pristal-boeing/#utm_source=aktualne.centrum.cz&utm_medium=gallery-hint

VČELÍ VOSK



26. 9. 2013

PŘÍRODNÍ POLYMERY PŘF MU
2 2013

11

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*^[4]) 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 STÁTNÍ NORMA



VČELÍ VOSK TECHNICKÝ
Воск пчелиный технический

ČSN 66 0711

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

I. NÁZVOSLOVÍ

1. **Včelí 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.

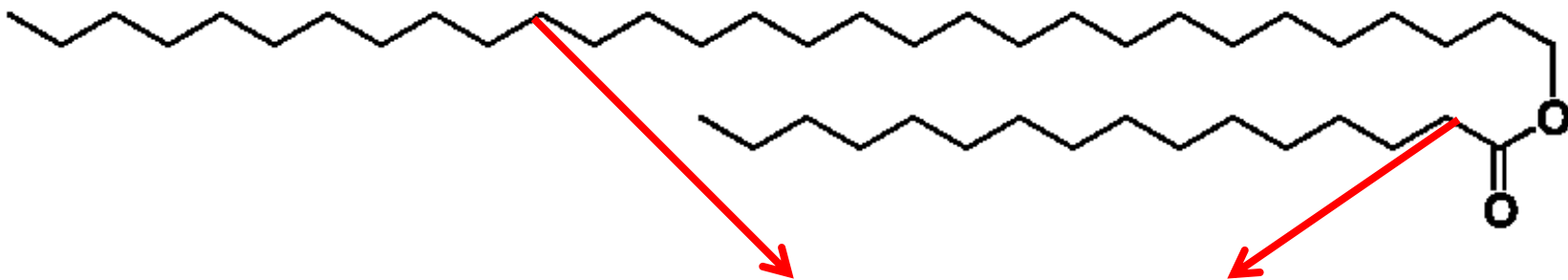
DODATEK

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



triacontanyl (myricyl) palmitate $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{29}\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3$

- 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 ₁₃₋₃₉ a cis alkeny C ₃₁₋₃₃ |
| <u>Monoesters</u> | 35% | Hlavně kys. Palmitová s alkoholy C ₂₄₋₃₂ |
| <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 ₂₄ , méně C ₂₆ a C ₂₈ , ale někde je uváděna jako hlavní „Cerotic acid“ – kyselina hexakosanová |
| <u>Free alcohols</u> | 1% | Myricylalkohol & CERYL ALCOHOL |
| Unidentified | 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

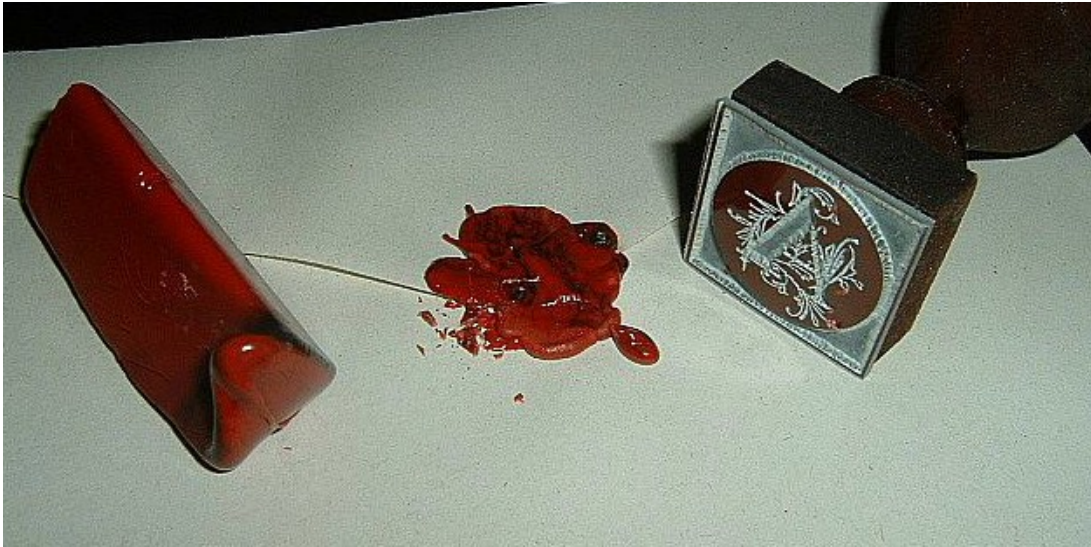
VČELÍ VOSK modifikace

- **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 Na^+ , 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**
-

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

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 zvýšené teploty**

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_{5–7} (t_v asi 30–70 °C)

CERESIN 3 - použití

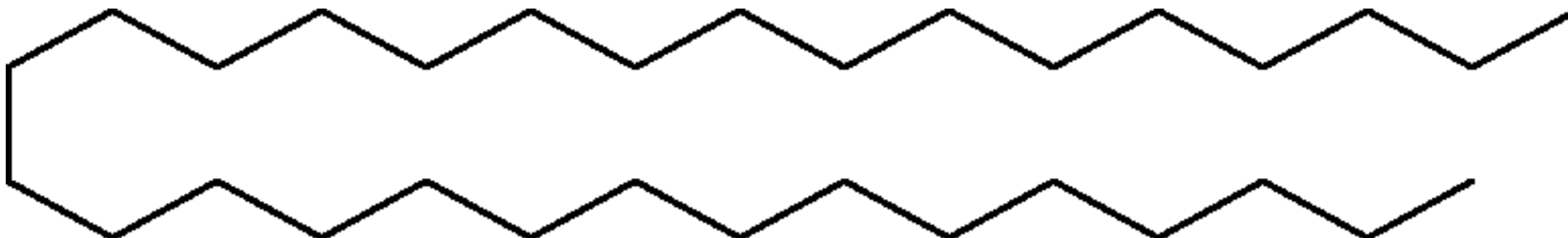
- Konzervování (tukování) usní
- Všeobecně jako prostředek povrchové ochrany, a to nejen kovů
- Voskové pasty na modelování atd.
- Náhrada včelího vosku nebo jeho ředění

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/m³, 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)^[3]
- 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
- stavebnícví - injektáže do zdiva, impregnace stavebních prvků
- ochrana střeliva například dynamitových patron před vlhkostí^[3]
- 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 teplotu **TUHNUTÍ KROUŽEK – KULIČKA**, nikoli bod tání!

VÝROBCE PARAFÍNŮ V TUZEMSKU

- PARAMO, a.s., Pardubice www.paramo.cz
- Sedm typů s teplotou **TUHNUTÍ KROUŽEK – KULIČKA 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 C₂₆ výše**
- **Téměř transparentní**

Mikrokrystalický vosk

- Obsahuje hlavně **LINEÁRNÍ, rozvětvené i cyklické STRUKTURY**
- **Většinou nažloutlý až nahnědlý, bezbarvý jen po rafinaci**
- **Od C₅₀ výše**
- **Opalescentní**

Mikrokrystalický vosk použití – podobné jako parafín

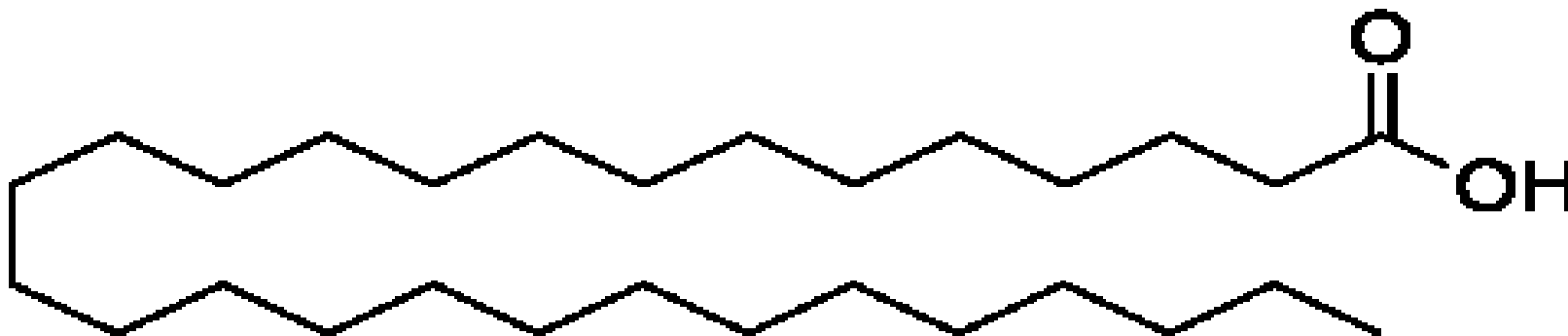
- Je lepivější > lepší na nánosy
- Směsi s jinými vosky, kterým dodává tvárnost
- Ostatní podobně jako parafín

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.

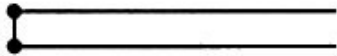
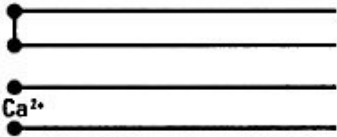
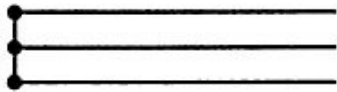
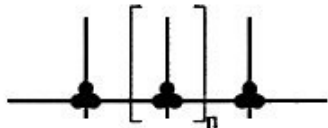
Vyšší bod tání – cca. 82 – 95 °C
Dosti tvrdý

MONTÁNNÍ VOSK 3

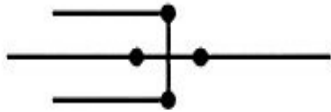
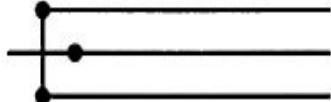
Možnosti přípravy MODIFIKOVANÝCH PRODUKTŮ

- 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 ³] | Viscosity [mPa·s] | Color |
| Licowax E | Esterwax on the basis of montanic acids  | ~ 81 ¹⁾ | ~ 18 | ~ 1.02 | ~30' | pale yellowish |
| Licowax OP | Partly saponified ester wax on the basis of montanic acids  | ~ 99 ¹⁾ | ~ 12 | ~ 1.02 | ~ 300** | yellowish |
| Licolub WE 4 | Ester wax on the basis of montanic acids  | ~ 80 ¹⁾ | ~ 26 | ~ 1.01 | ~ 60* | yellowish |
| Licolub WE 40 | Complex ester of the montanic acids  | ~ 76 ¹⁾ | ~ 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 ³] | Color |
| Licomont NaV 101 | Na salt of the montanic acids $\text{Na}^+ \left[\text{---} \bullet \right]^-$ | ~ 3 | ~ 5.5% Na | – | – | yellowish |
| Licomont CaV 102 | Ca salt of the montanic acids $\text{Ca}^{2+} \left[\text{---} \bullet \right]_2^-$ | ~ 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!

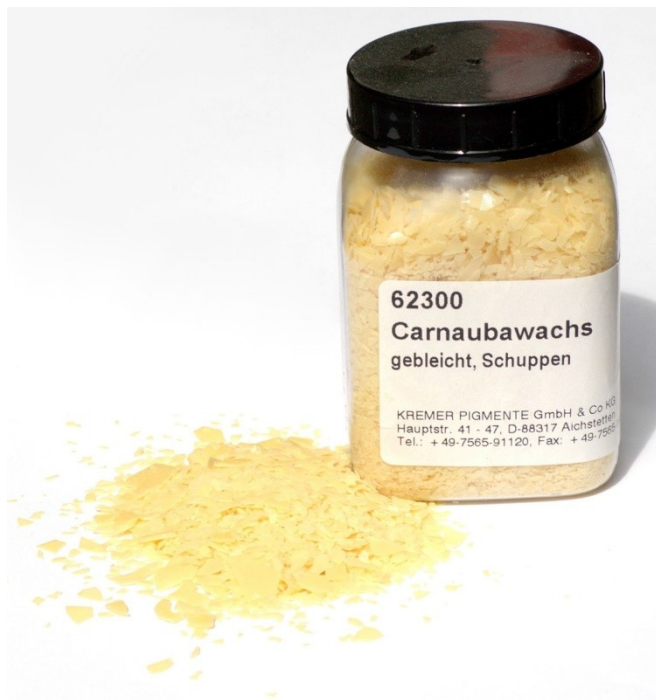
Karnaubský vosk 1

- **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



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
-

Přírodní gummy

**Necháme to k
POLYTERPENŮM**