

Organická chemie

13. Alkoholy a fenoly



Doc. Ing. Pavel Bobál, CSc.

Ústav chemických léčiv, Farmaceutická fakulta VFU,
Palackého 1/3, 642 12 Brno

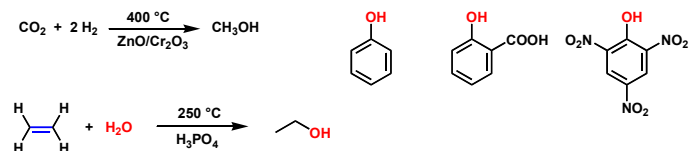
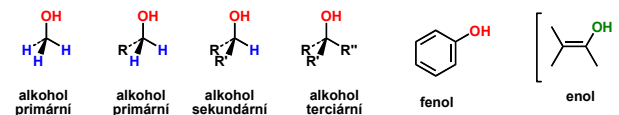
3

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Úvod

Alkoholy a fenoly - obsahují hydroxylovou skupinu



2

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Názvosloví alkoholů a fenolů

Alkoholy – deriváty uhlovodíků – sufix **-ol**

- nejdelší uhlíkatý řetězec obsahující hydroxylovou skupinu – sufix **-ol**,
- číslování řetězce – OH – nejnižší lokant,
- název – substituenty v abecedním pořadí,

Fenoly –

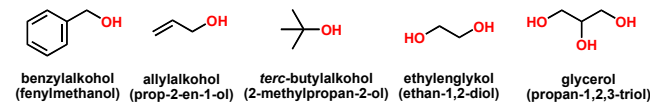
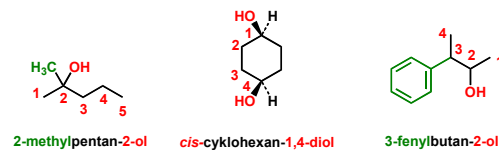
- základ – **fenol** (hydroxybenzen)

3

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Názvosloví alkoholů a fenolů

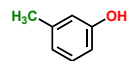


4

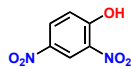
13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



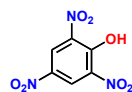
Názvosloví alkoholů a fenolů



m-methylfenol
(*m*-kresol)



2,4-dinitrofenol



2,4,6-trinitrofenol
kyselina pikrová

5

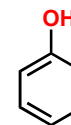
13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



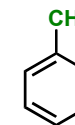
Vlastnosti alkoholů a fenolů: Vodíkové vazby

Srovnání relativních molekulových hmotností a teplot varu vybraných sloučenin

Sloučenina	M_r	T. v. [°C]
propan-1-ol	60	97
butan	58	- 0,5
chlorethan	65	12,5



fenol: t. v. 181,7 °C



toluen: t. v. 110,6 °C

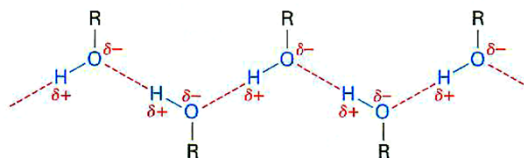
6

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Vlastnosti alkoholů a fenolů: Vodíkové vazby

Vodíkové vazby – zvýšené teploty varu



- význam – v biologických systémech (bílkoviny, nukleové kyseliny, ...)

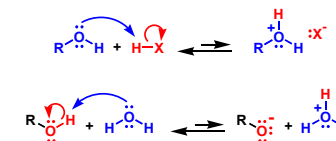
7

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Vlastnosti alkoholů a fenolů: Kyselost a bazicita

Alkoholy – slabé kyseliny nebo báze



Konstanta kyselosti a pK_a

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$pK_a = -\log K_a$$

8

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Vlastnosti alkoholů a fenolů: Kyselost a bazicitá

Alkohol nebo fenol	pKa
(CH ₃) ₃ COH	18.00
CH ₃ CH ₂ OH	16.00
H ₂ O	15.74
CH ₃ OH	15.54
CF ₃ CH ₂ OH	12.43
p-Aminophenol	10.46
CH ₃ SH	10.3
p-Methylphenol	10.17
Phenol	9.89
p-Chlorophenol	9.38
p-Nitrophenol	7.15

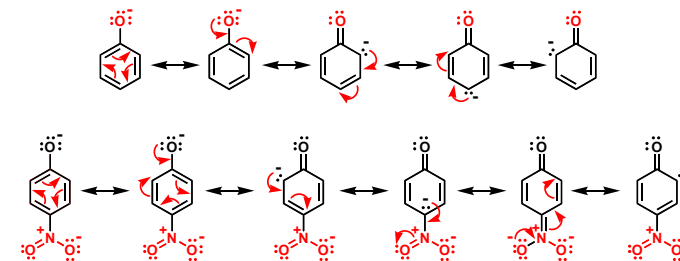
slabší kyselina

silnější kyselina

9

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie

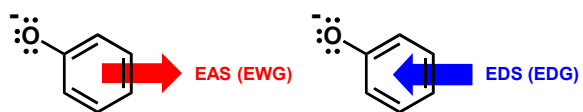
Vlastnosti alkoholů a fenolů: Kyselost a bazicitá



10

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie

Vlastnosti alkoholů a fenolů: Kyselost a bazicitá



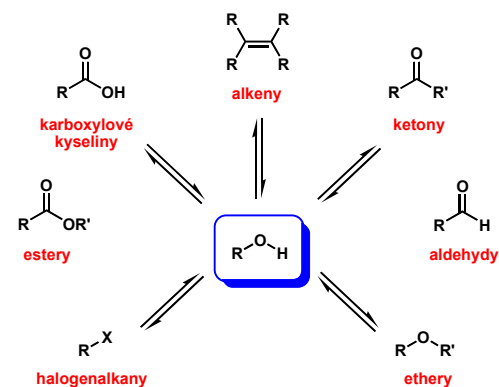
elektronakceptorní skupiny (EAS)
electronwithdrawing group (EWG)
stabilizují fenoxidový ion
zvýšení kyselosti fenolu

elektrondonorní skupiny (EDS)
electrondonating group (EDG)
destabilizují fenoxidový ion
pokles kyselosti fenolu

11

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie

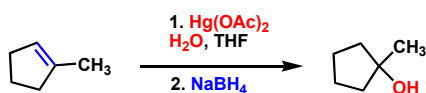
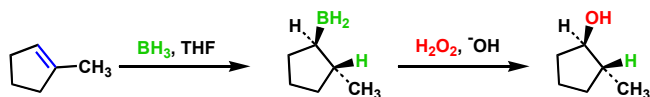
Příprava alkoholů a fenolů



12

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie

**Příprava alkoholů a fenolů:
Hydroborace a hydroxymerkurace**

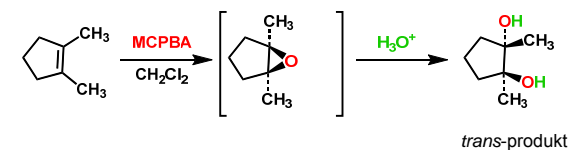
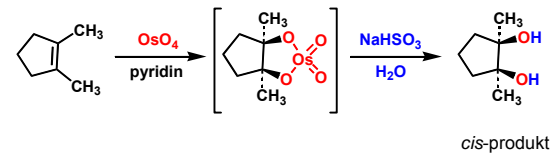


13

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



**Příprava alkoholů a fenolů:
Oxidace - dioly**

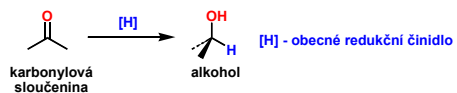


14

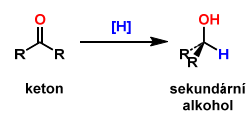
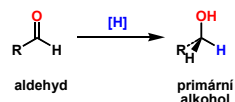
13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



**Příprava alkoholů a fenolů:
Redukce karbonylových sloučenin**



Redukce aldehydů a ketonů

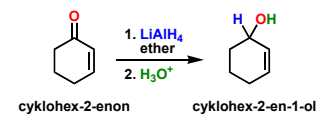
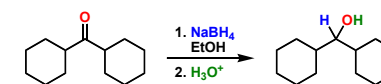
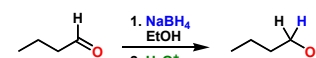


15

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



**Příprava alkoholů a fenolů:
Redukce karbonylových sloučenin**

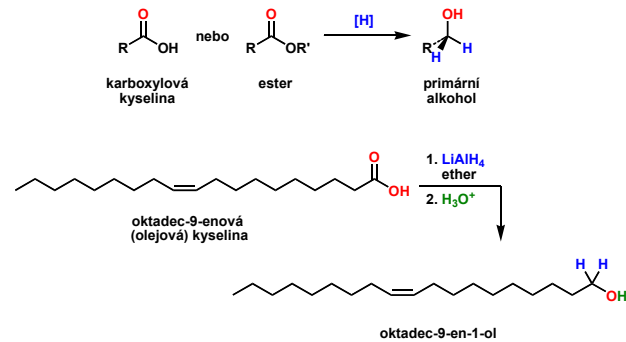


16

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



**Příprava alkoholů a fenolů:
Redukce karboxylových kyselin a esterů**

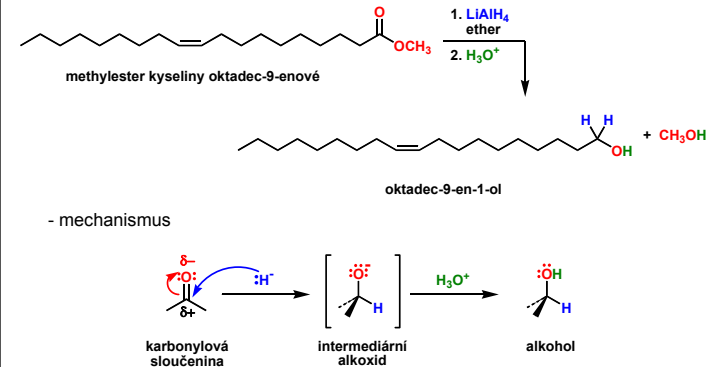


17

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



**Příprava alkoholů a fenolů:
Redukce karboxylových kyselin a esterů**

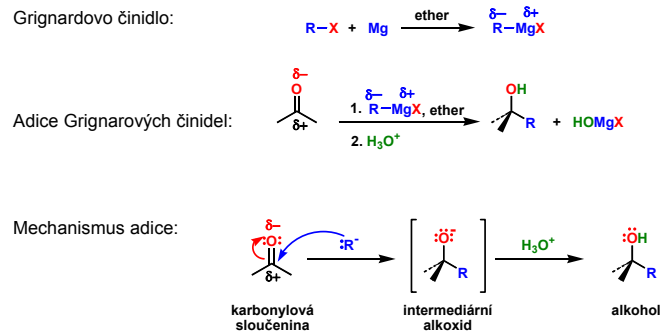


18

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



**Příprava alkoholů a fenolů:
Adice Grignardových činidel na karbonylové sloučeniny**

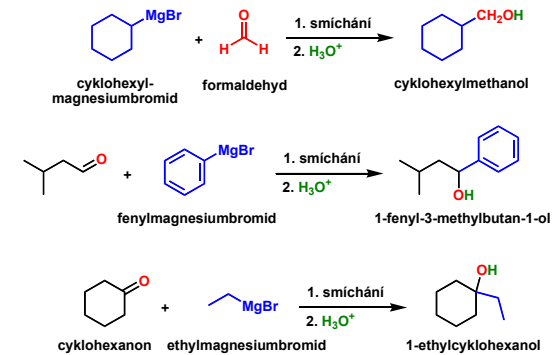


19

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



**Příprava alkoholů a fenolů:
Adice Grignardových činidel na karbonylové sloučeniny**

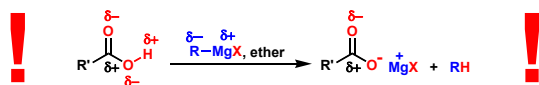
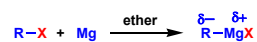


20

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



**Příprava alkoholů a fenolů:
Reakce Grignardových činidel a karboxylových kyselin**



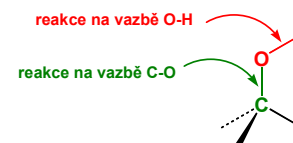
Karboxylové kyseliny s Grignardovými činidly adičně nereagují

21

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Reakce alkoholů



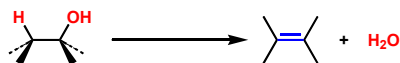
- dehydratace alkoholů na alkeny,
- přeměna alkoholů na halogenderiváty,
- přeměna alkoholů na tosyláty,
- oxidace alkoholů,
- chránění alkoholů

22

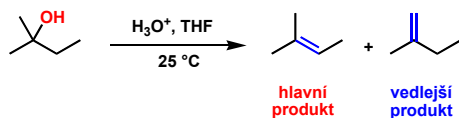
13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Reakce alkoholů: dehydratace alkoholů na alkeny



Zajcevovo pravidlo

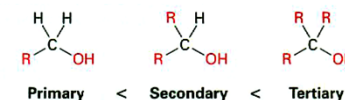


23

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie

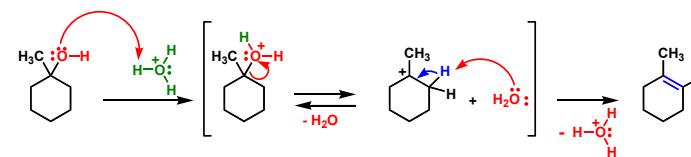


Reakce alkoholů: dehydratace alkoholů na alkeny



Reactivity

Mechanismus kyselé katalyzované dehydratace terciárních alkoholů (E1)



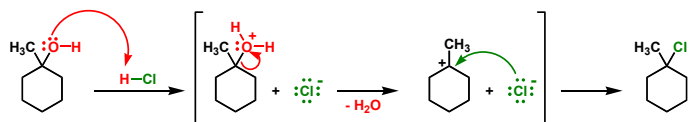
24

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Reakce alkoholů: přeměna alkoholů na halogenderiváty

Terciární alkoholy – s HX – S_N1 mechanismem



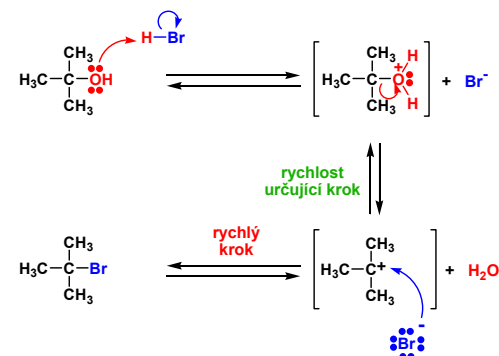
25

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Reakce alkoholů: přeměna alkoholů na halogenderiváty

Terciární alkoholy – s HX – S_N1 mechanismem



26

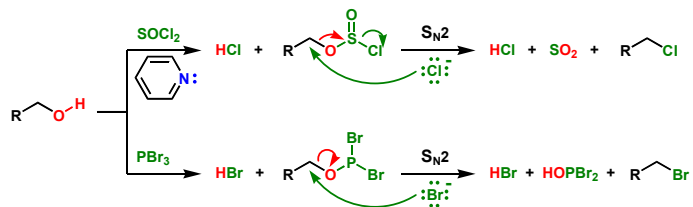
13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Reakce alkoholů: přeměna alkoholů na halogenderiváty

Primární a sekundární alkoholy – s SOCl₂ a PBr₃ – S_N2 mechanismem

Primární a sekundární alkoholy – s SOCl₂ (pyridin) a PBr₃ – S_N2 mechanismem



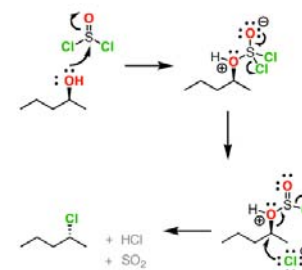
27

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Reakce alkoholů: přeměna alkoholů na halogenderiváty

Reakce thionylchloridu s alkoholy

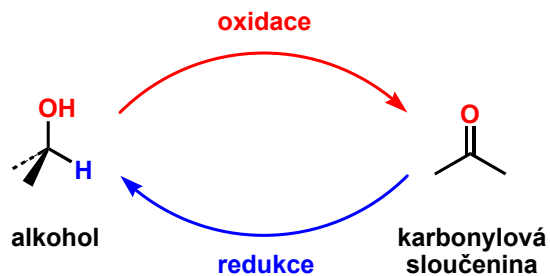


28

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Reakce alkoholů: oxidace alkoholů

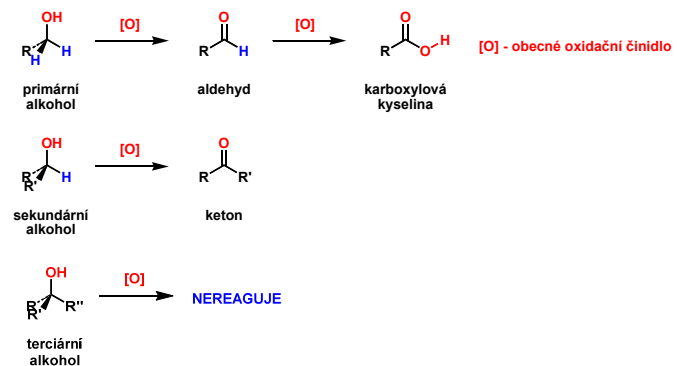


33

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Reakce alkoholů: oxidace alkoholů

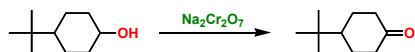


34

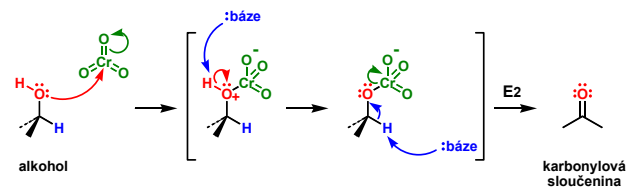
13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Reakce alkoholů: oxidace alkoholů



Mechanismus oxidace



35

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Reakce alkoholů: chránění alkoholů

VYNECHAT!

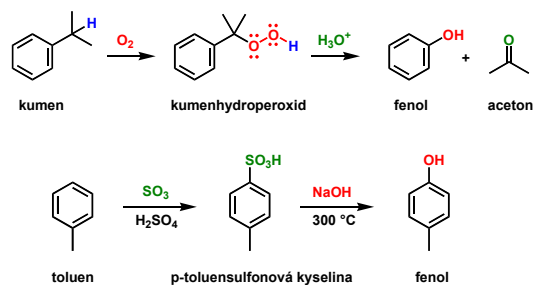
36

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Příprava a využití fenolů

Příprava – z uhlí (v minulosti),
– z chlorbenzenu a NaOH (v minulosti),
– z kumenu (dnes)

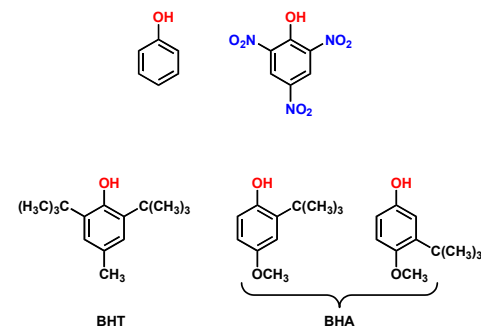


37

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Příprava a využití fenolů



38

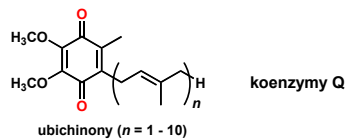
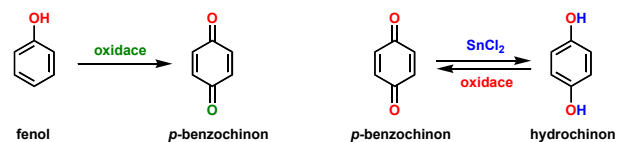
13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie



Reakce fenolů

Elektrofilní aromatická substituce – předcházející kapitola

Oxidace fenolů: chinony



39

13. Alkoholy a fenoly
Organická chemie

