

Metodika pro učitele a pravidla hry pro žáky „Molekulové modely“

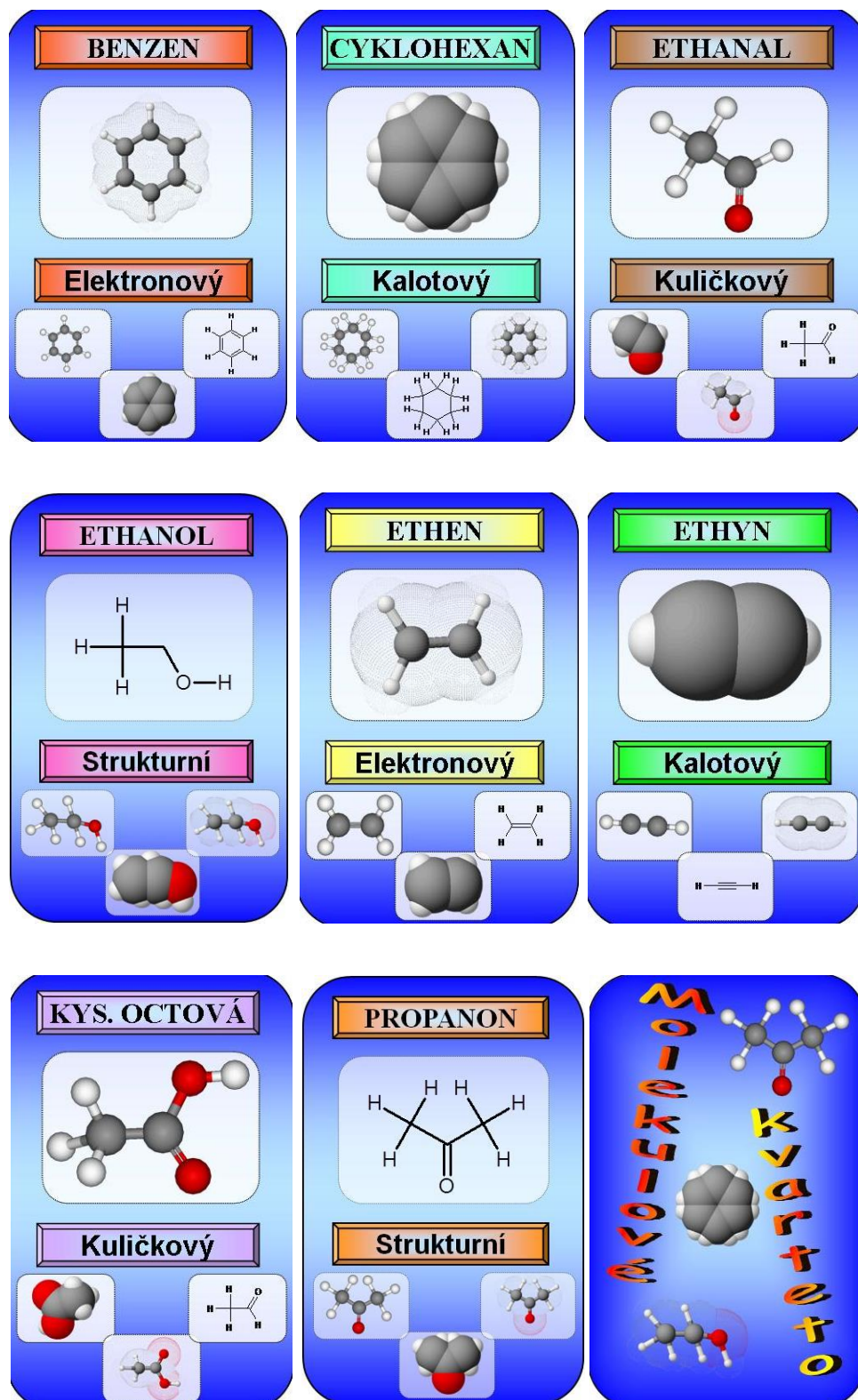
(Vytvořila: Barbora Zákostelná, 2010)

Celá série je složena z 32 karet a je rozdělena na 8 kvartet po 4 kartách (čtveřici tvoří kalotový model, elektronový model, kuličkový model a vzorec). Na každé kartě jsou ve spodní části znázorněny další tři obrázky, které s touto kartou tvoří kvarteto.

Postup hry:

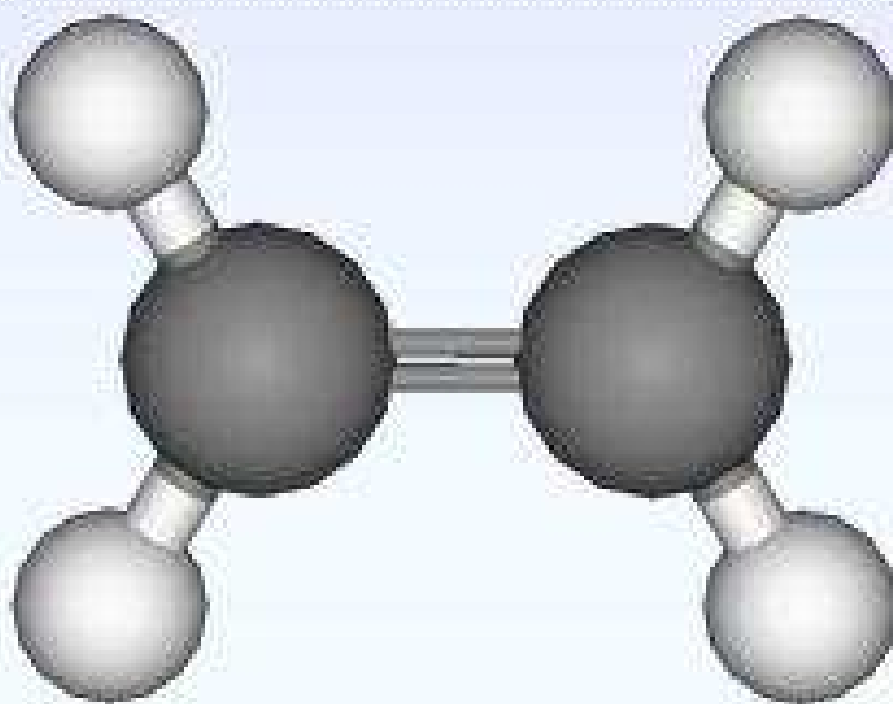
- 1) Rozdají se všechny karty. Případně-li na hráče nestejný počet listů, vyrovnají se rozdíly postupně při dalších hrách.
- 2) Hráč nalevo od hráče, který rozdával karty, vyzve kteréhokoli spoluhráče, aby mu dal kartu, která mu do kvarteta chybí; aby hráč kartu získal, musí říci správné typ molekulového modelu (např. bude-li chtít kartu s benzenem, musí též říci, jaký typ modelu se na kartě nachází).
- 3) Má-li vyzvaný hráč požadovanou kartu, musí ji vyzývajícímu odevzdat. Vyzývající hráč požaduje karty (po jedné) od kteréhokoli spoluhráče (třeba i několikrát od toho samého) tak dlouho, dokud se mu daří.
- 4) Pokud je neúspěšný, je řada na vyzvaném, aby začal s vyžadováním karet stejným způsobem. Může přitom požadovat zpět i ty karty, které předtím odevzdal, ale nikdo nesmí požadovat karty z kvarteta, ze kterého nemá žádnou kartu (i když ji předtím měl).
- 5) Jakmile hráč shromáždí v ruce celé kvarteto, odloží ho na hromádku a získává bod.
- 6) Hra pokračuje tak dlouho, dokud se nenashromáždí všechna kvarteta. Dle toho, kolik kdo nashromáždil kvartet, získává příslušný počet bodů.

Metodické poznámky: Jako molekuly byly vybrány někdy i velmi podobné molekuly, aby se žáci naučili číst v modelech (benzen – cyklohexan, ethanal – etanol, ethen – ethyn, kyselina octová a propanon). Kvarteto „Molekulové modely“ lze použít nejen jako aktivizační prvek k opakování a upevňování učiva pro žáky ve vyšších ročnících, ale i pro žáky, kteří s organickou chemií teprve začínají. Tito žáci mohou sami popisovat a diskutovat rozdíly, které mezi jednotlivými molekulami vidí.

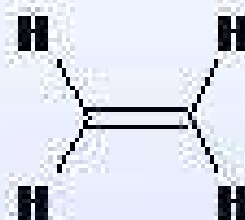


Obrázek 1: Ukázka karet z kvarteta

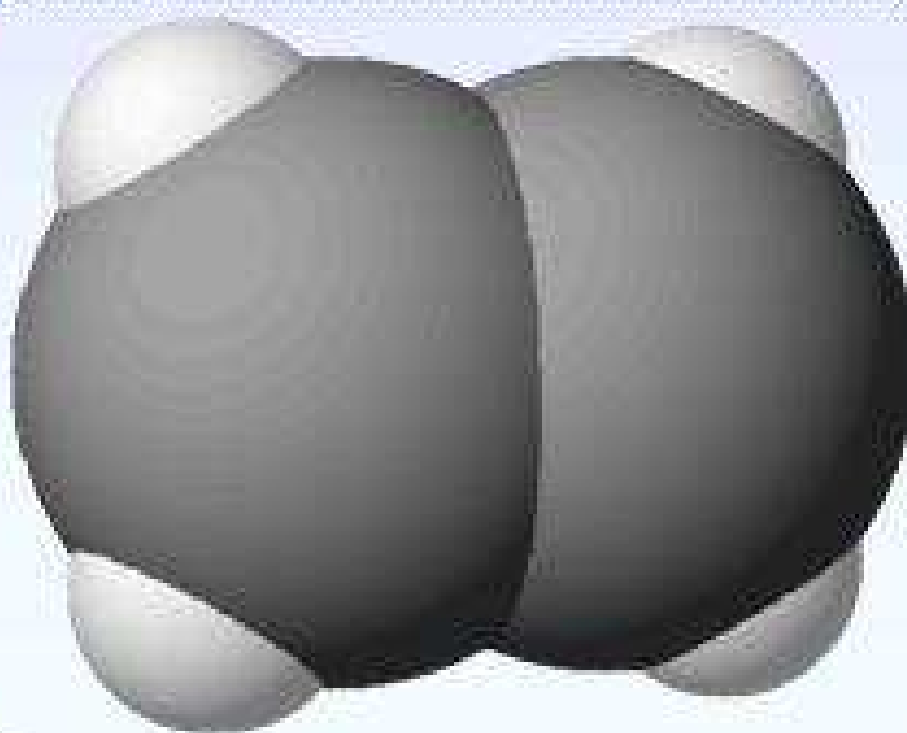
ETHEN



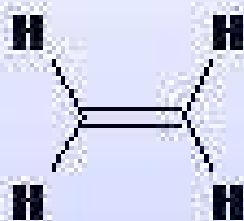
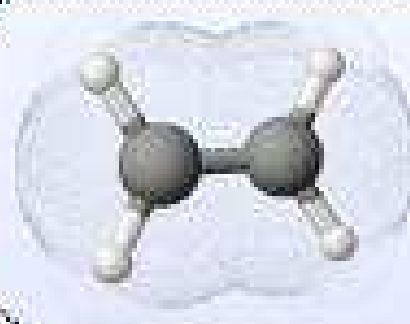
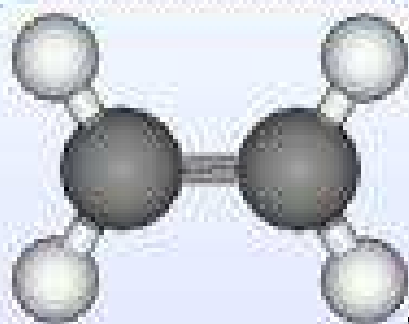
Kuličkový



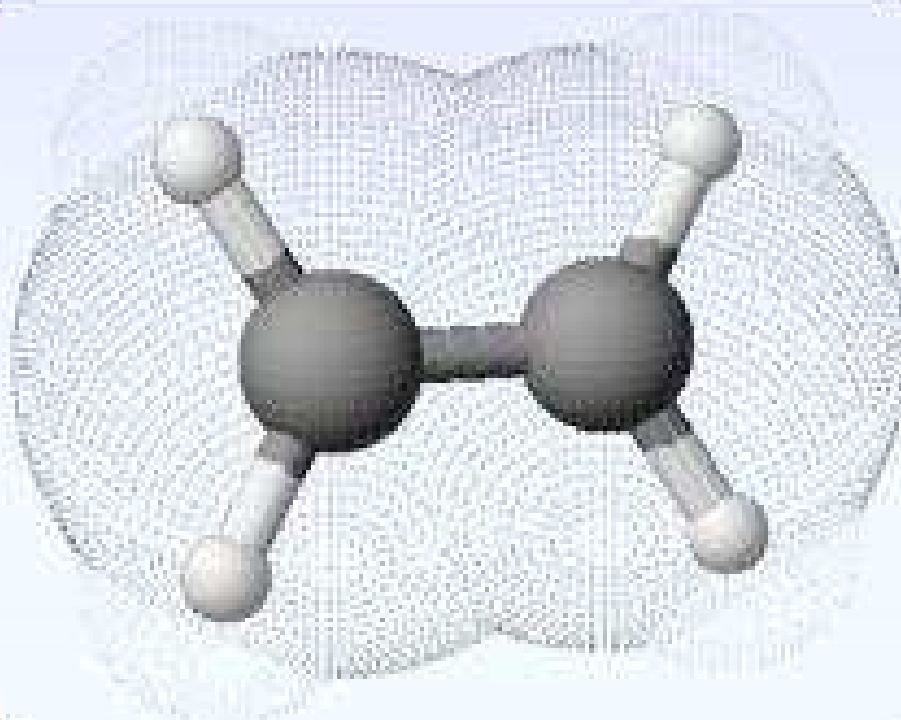
ETHEN



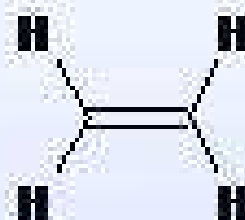
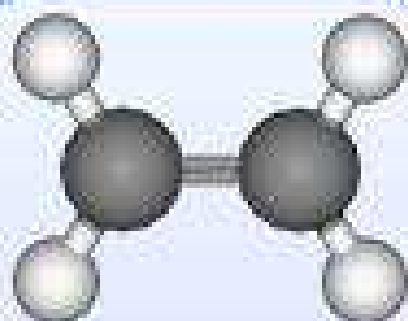
Kalotový



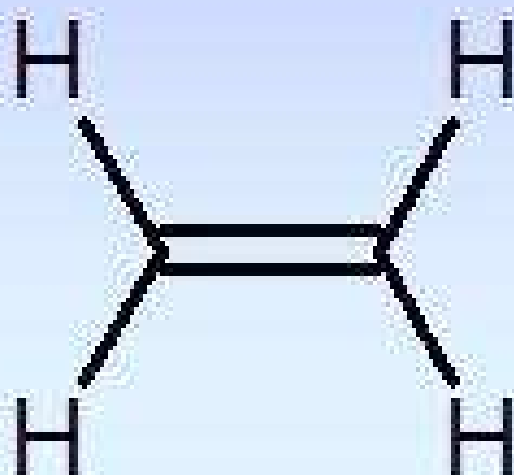
ETHEN



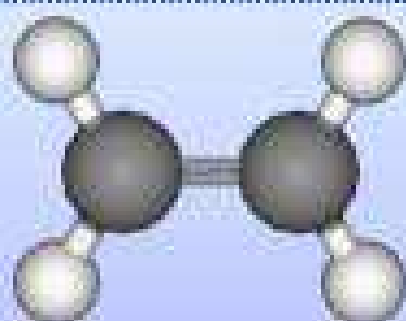
Elektronový



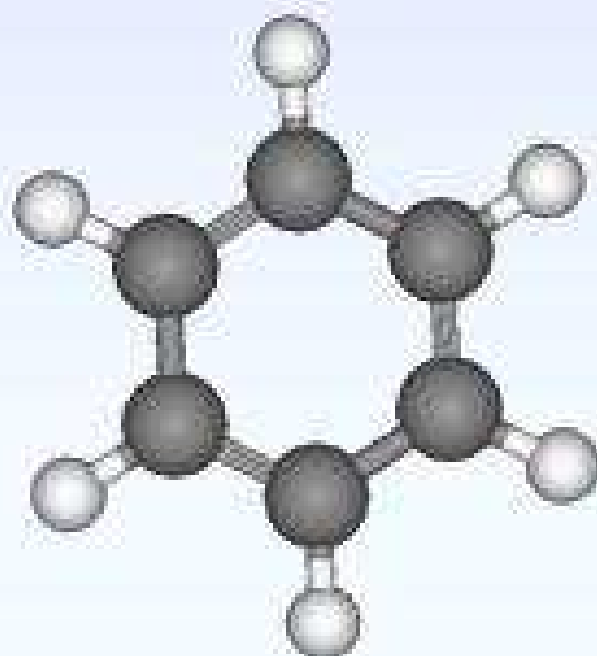
ETHEN



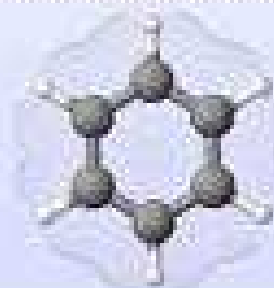
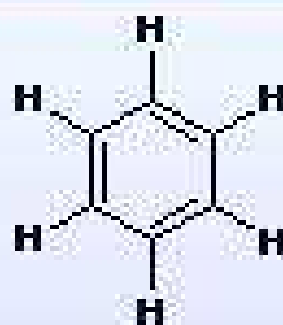
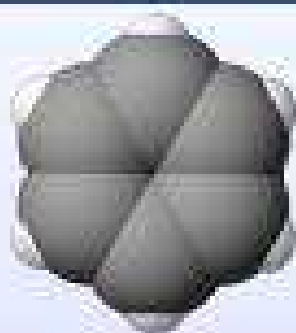
Strukturní



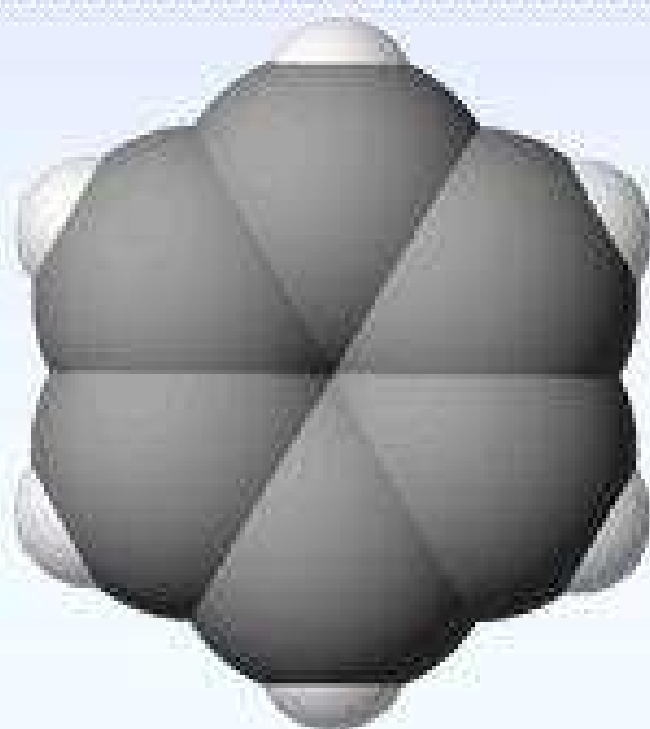
BENZEN



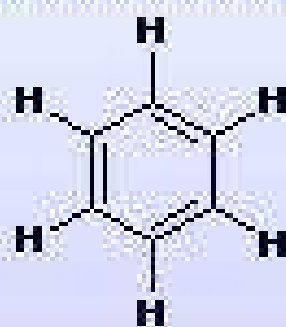
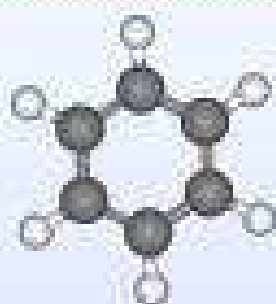
Kuličkový



BENZEN



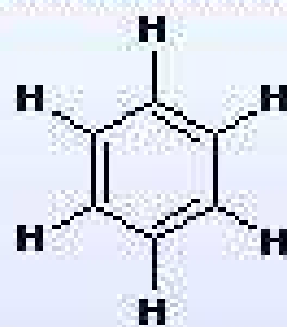
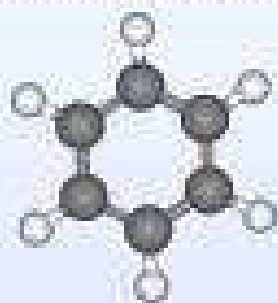
Kalotový



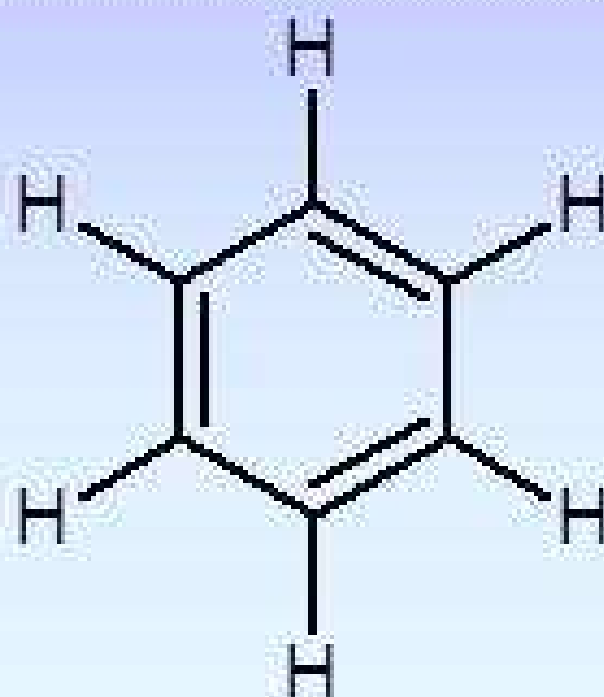
BENZEN



Elektronový



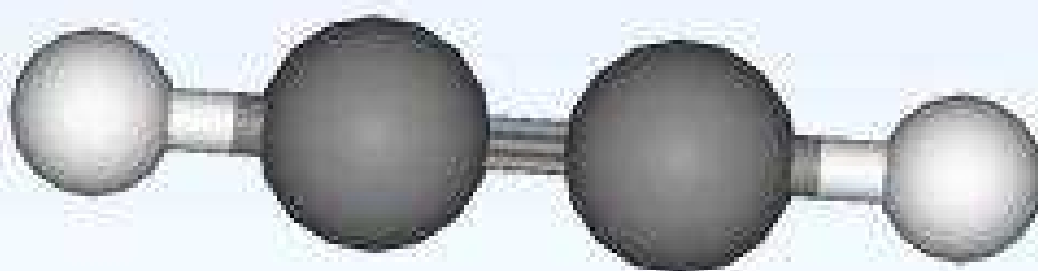
BENZEN



Strukturní



ETHYN



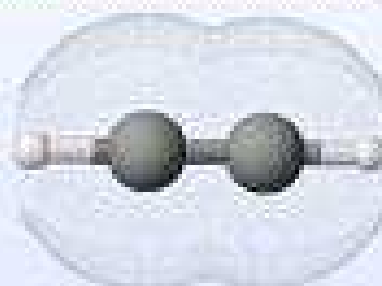
Kuličkový



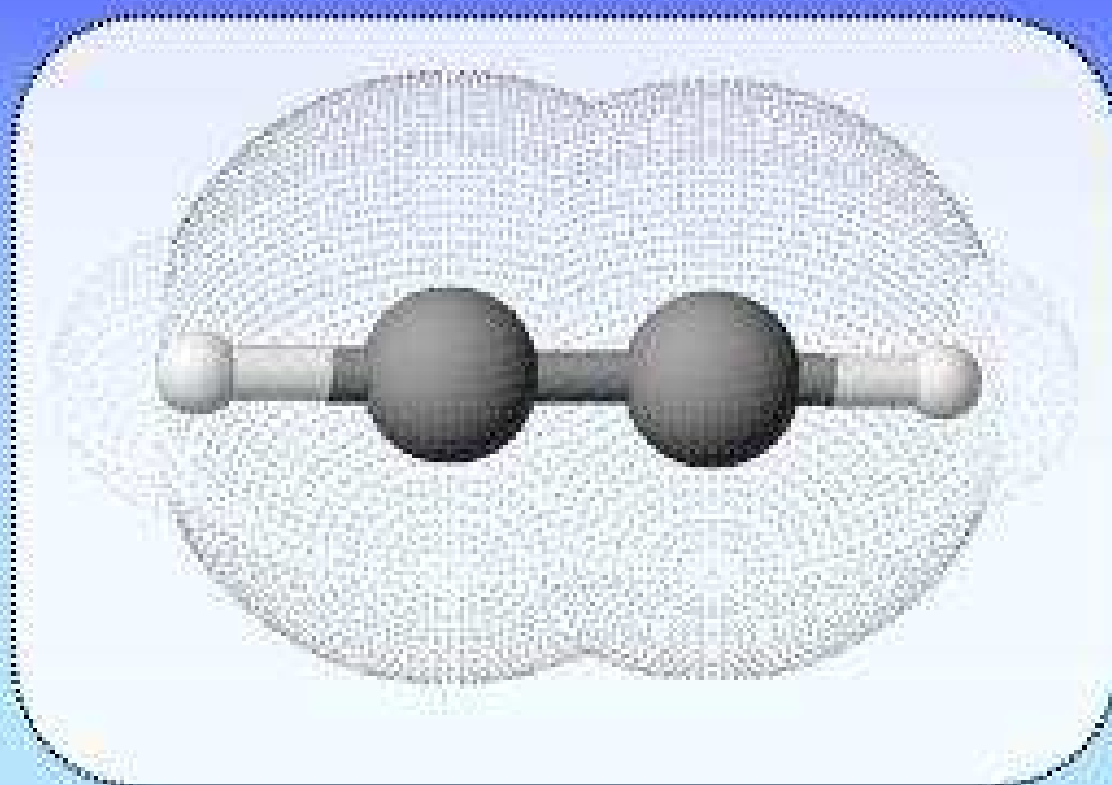
ETHYN



Kalotový



ETHYN



Elektronový



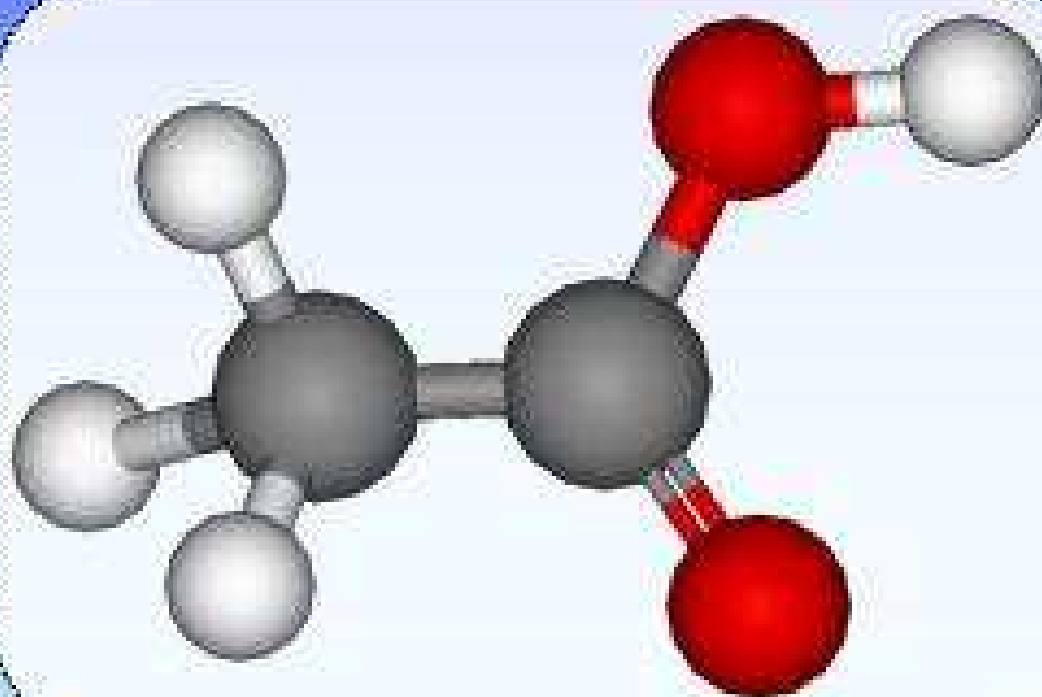
ETHYN



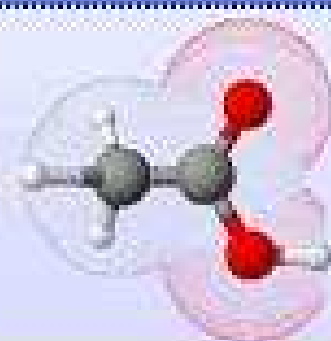
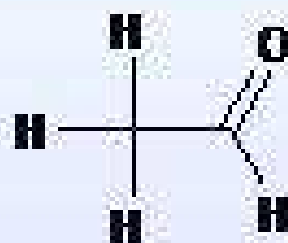
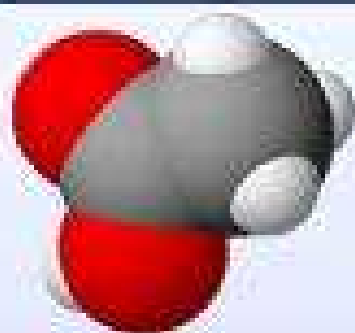
Strukturní



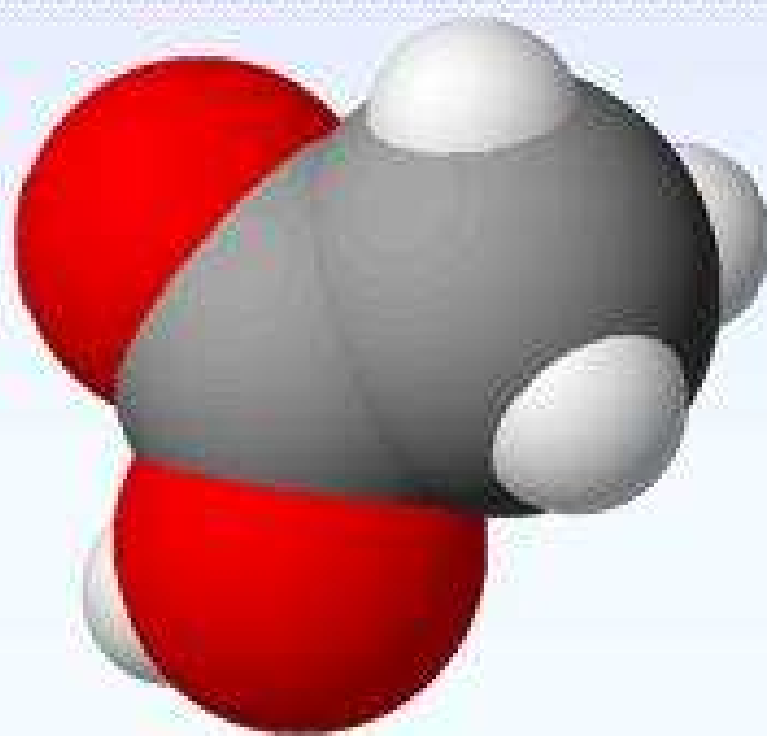
KYS. OCTOVÁ



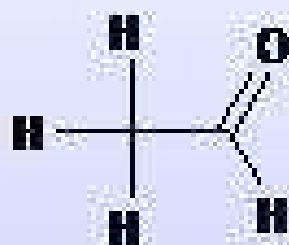
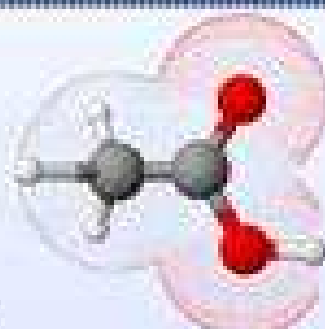
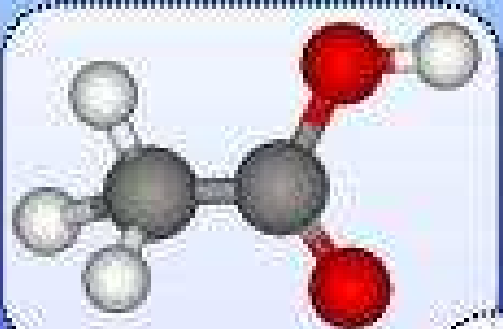
Kuličkový



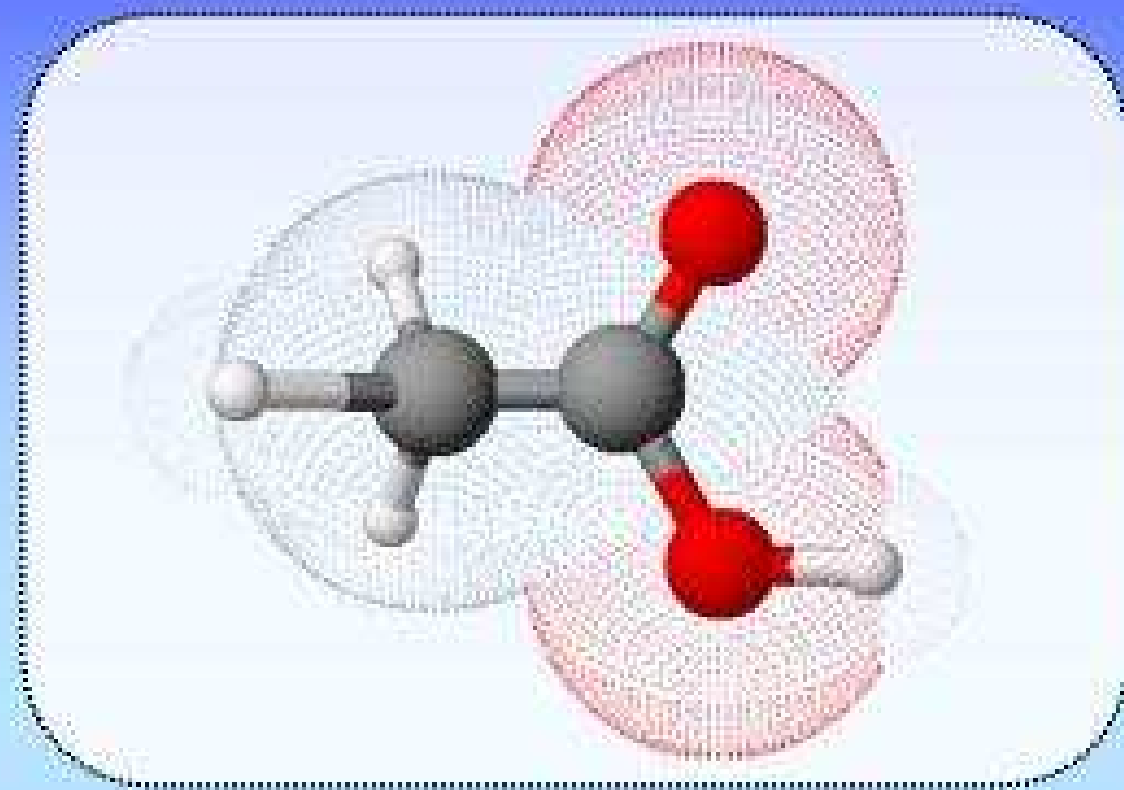
KYS. OCTOVÁ



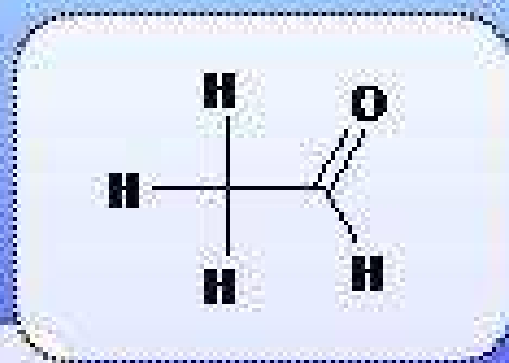
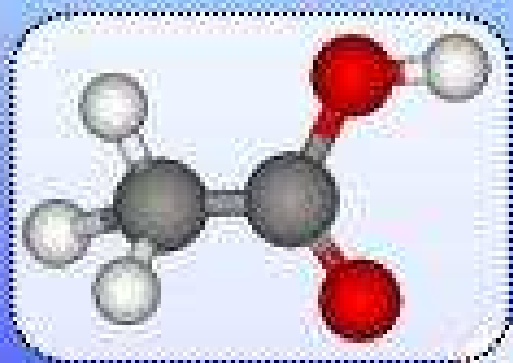
Kalotový



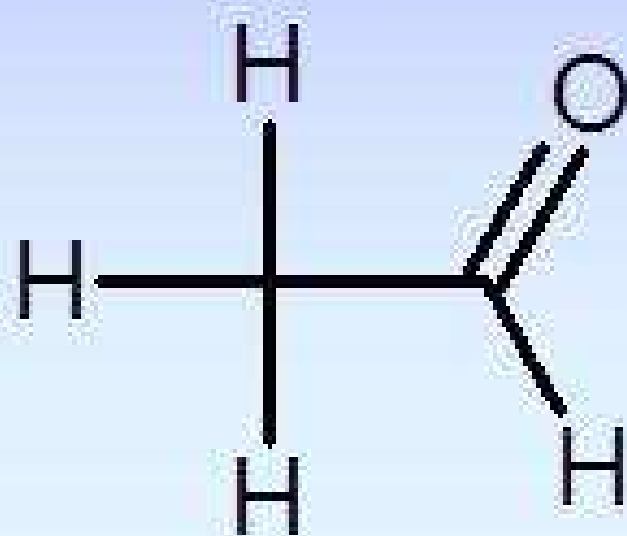
KYS. OCTOVÁ



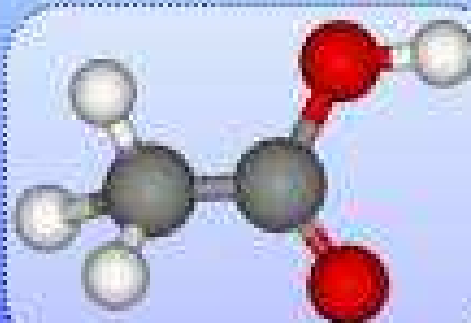
Elektronový



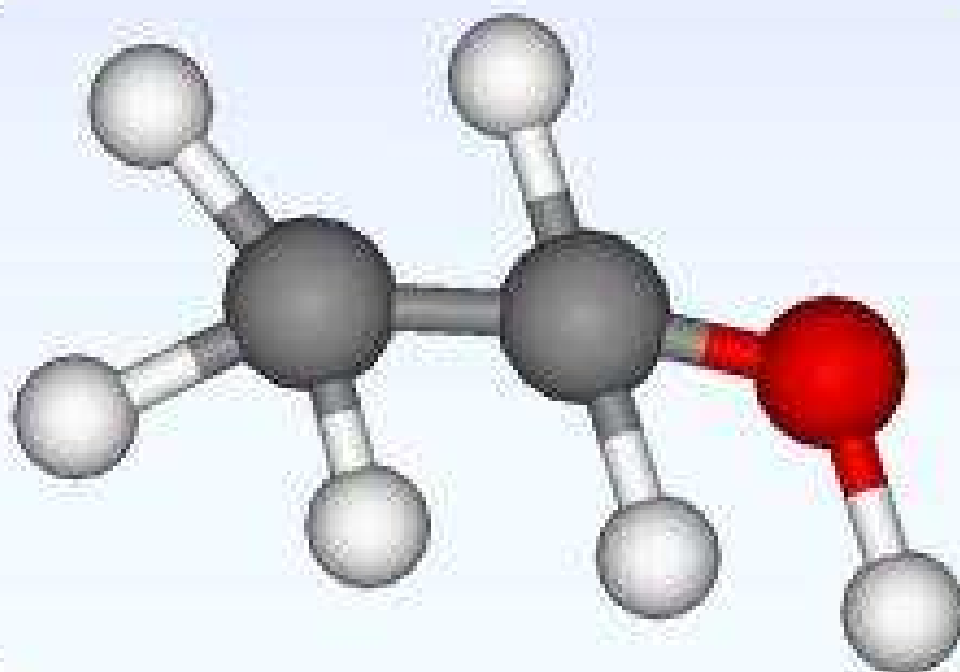
KYS. OCTOVÁ



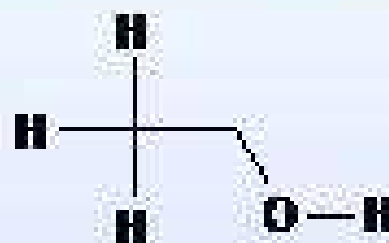
Strukturní



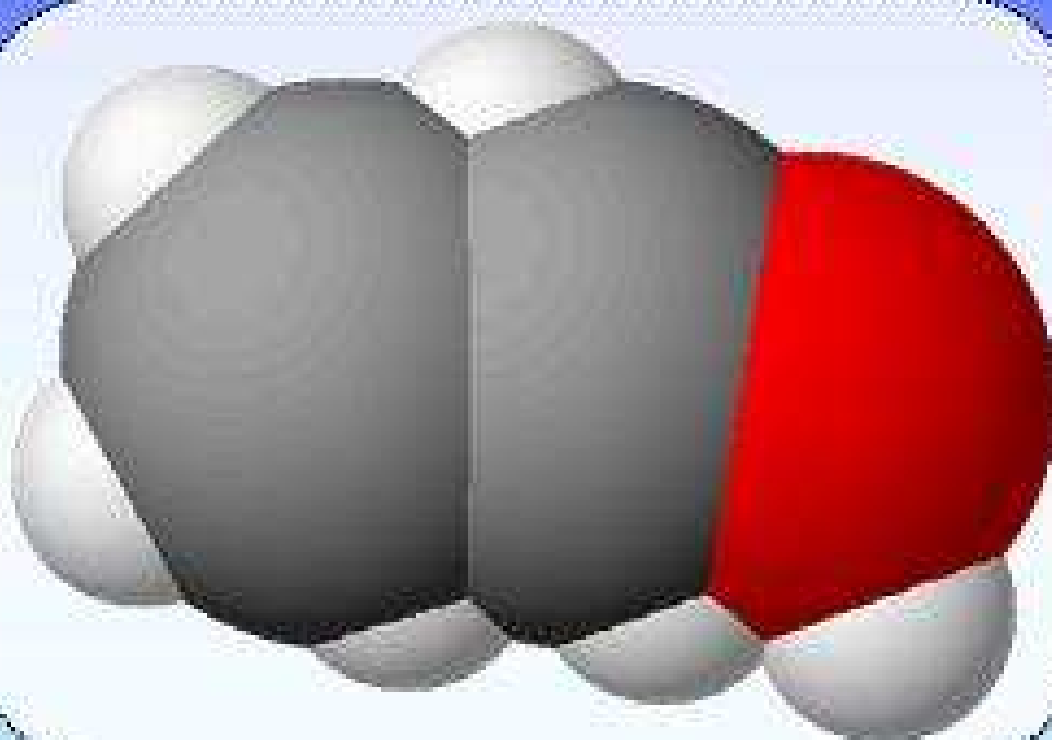
ETHANOL



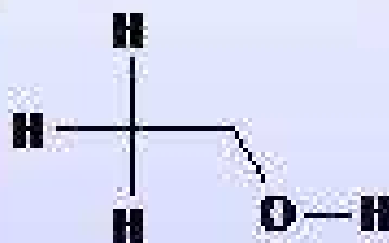
Kuličkový



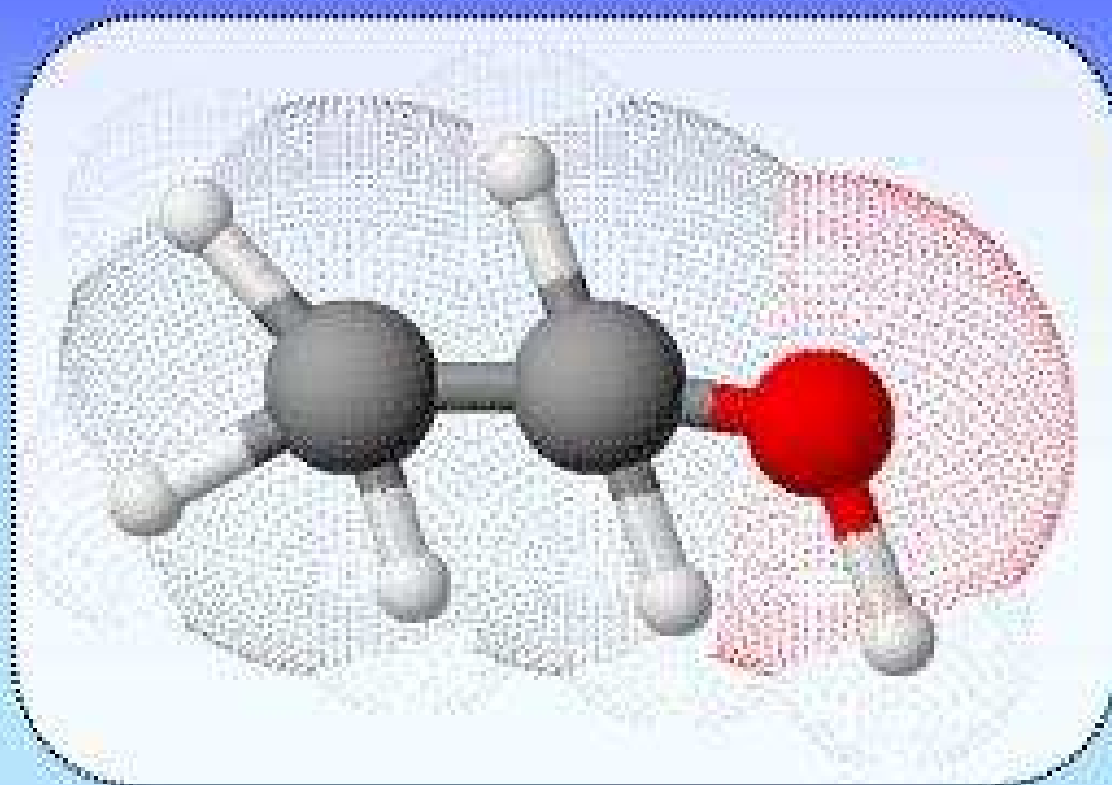
ETHANOL



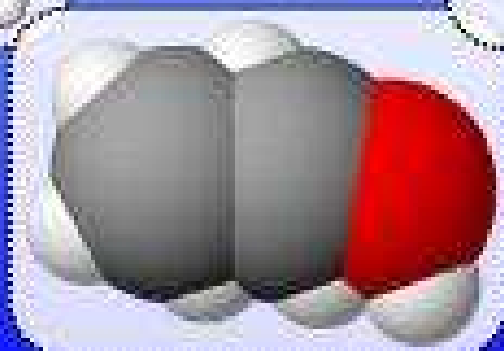
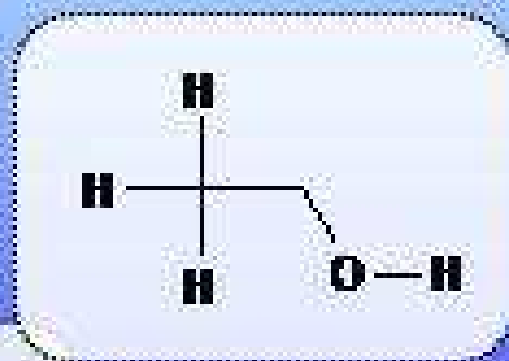
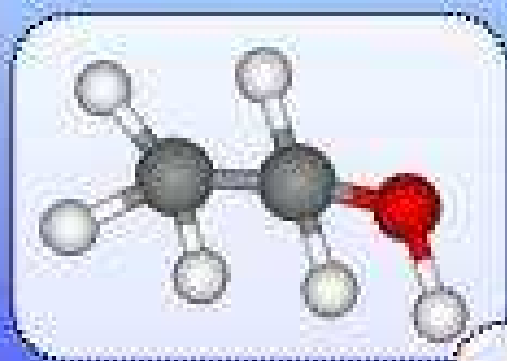
Kalotový



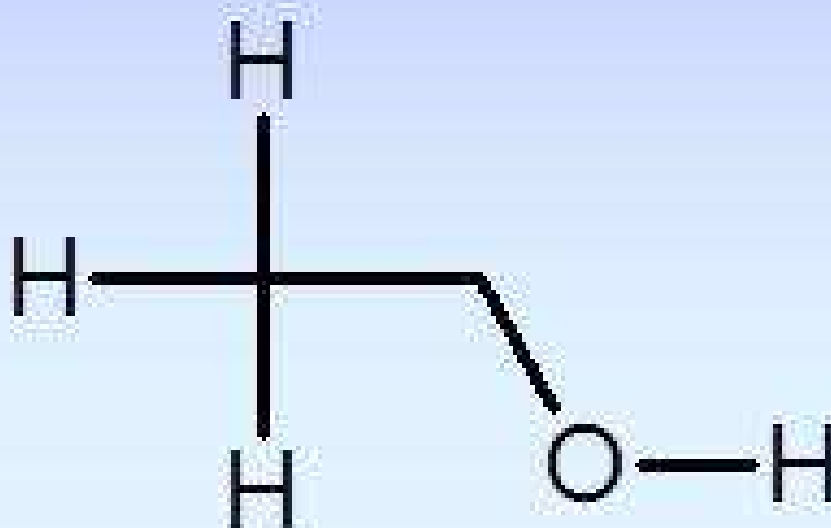
ETHANOL



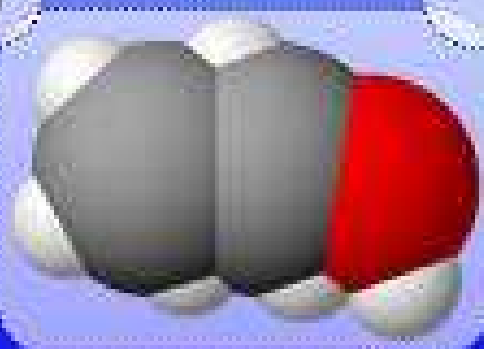
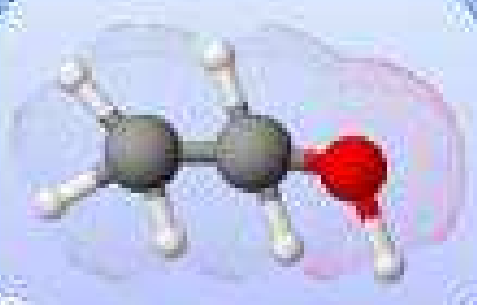
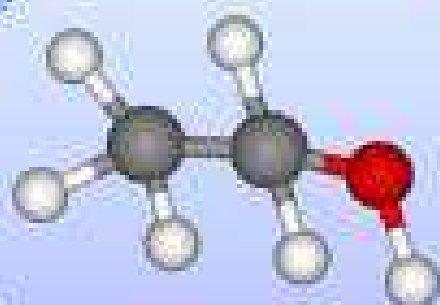
Elektronový



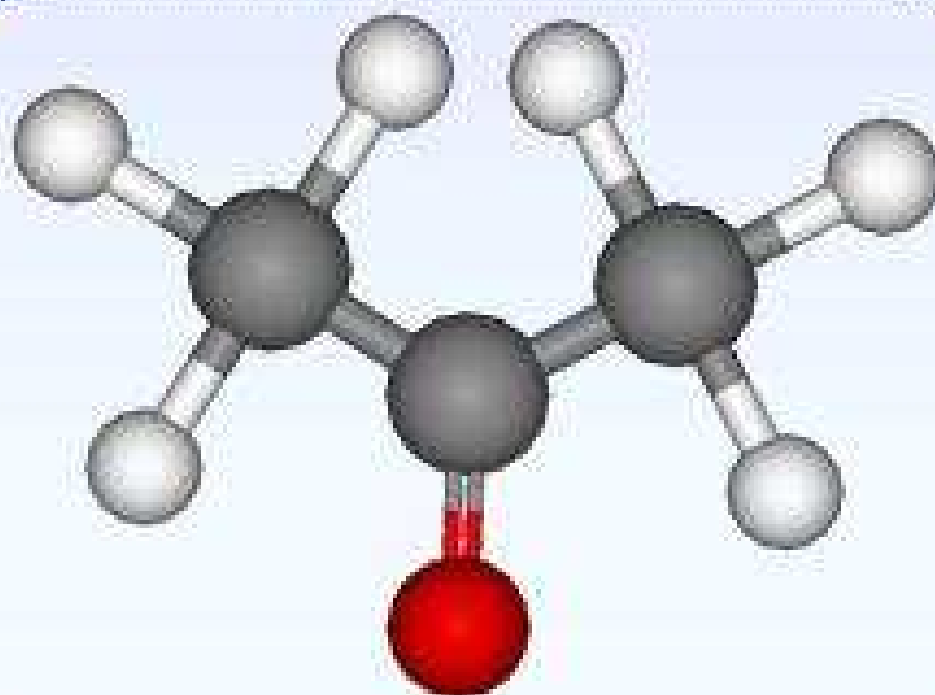
ETHANOL



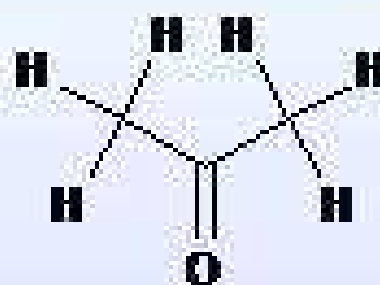
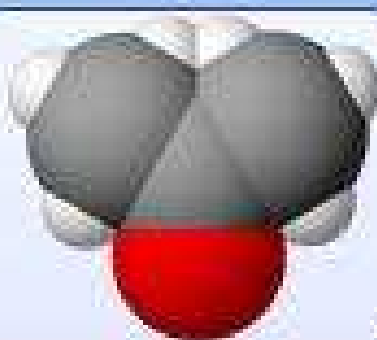
Strukturní



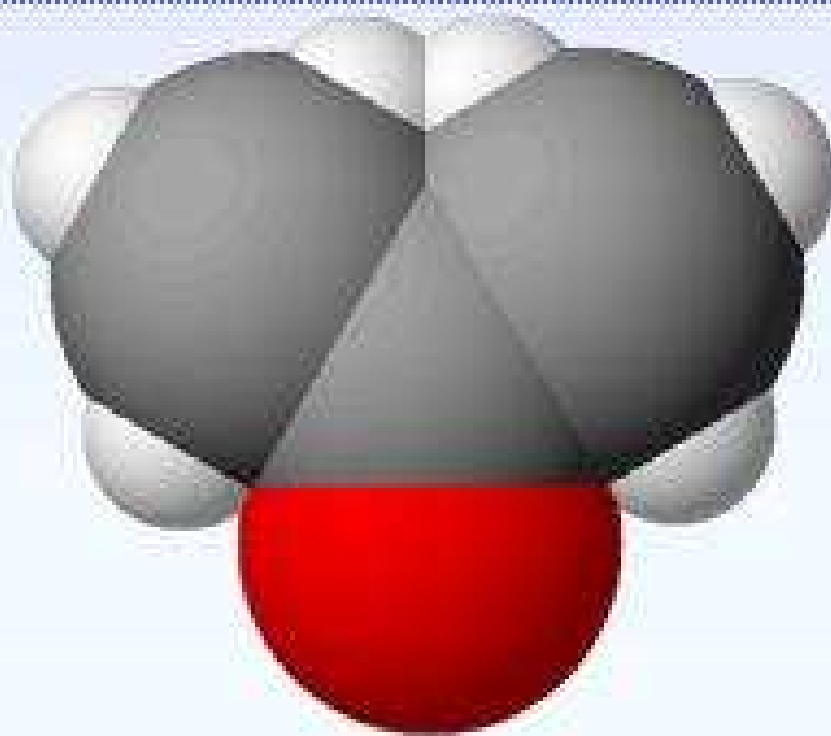
PROPANON



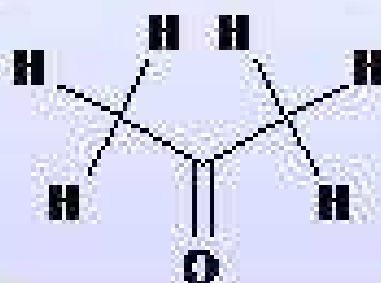
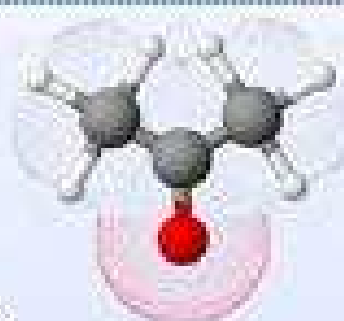
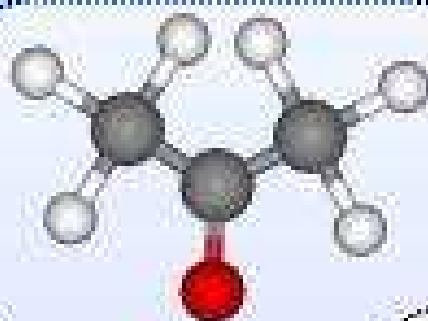
Kuličkový



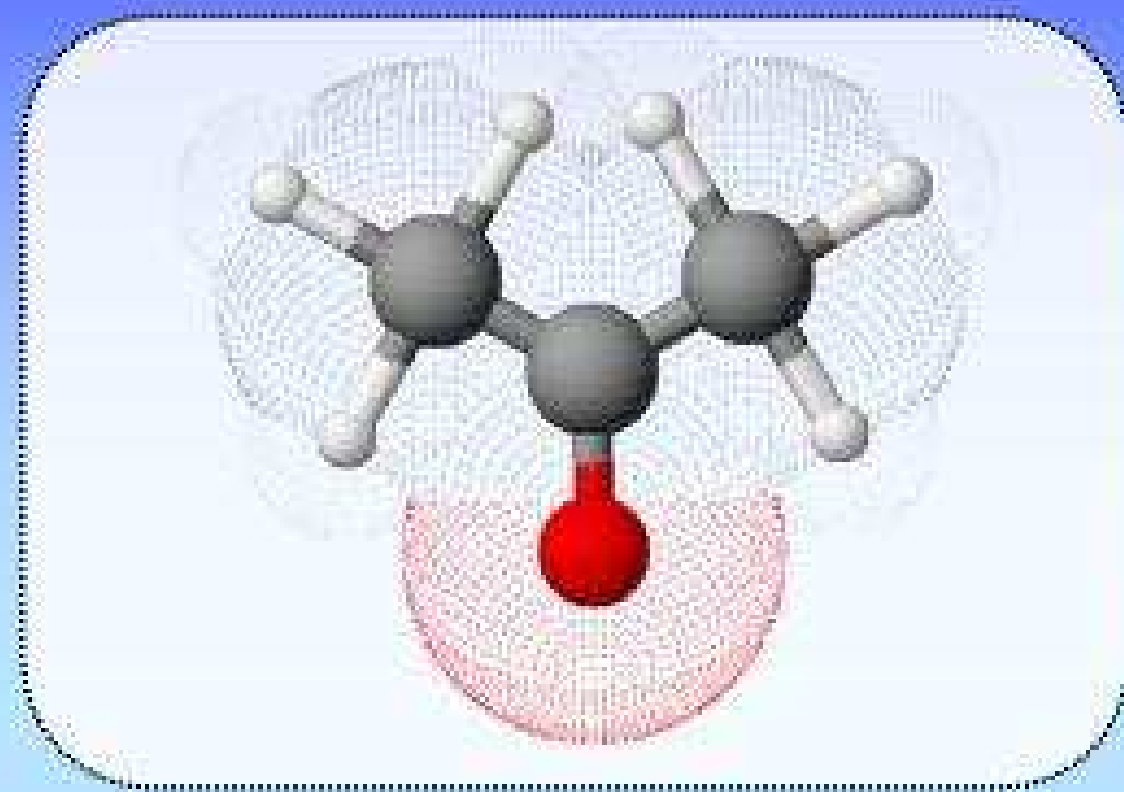
PROPANON



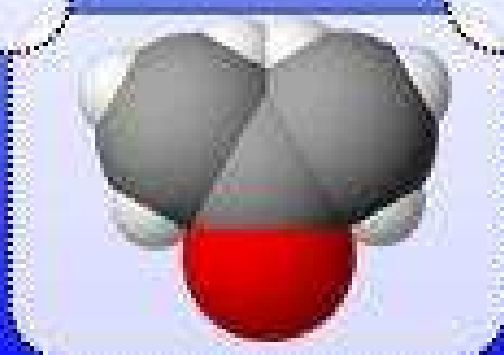
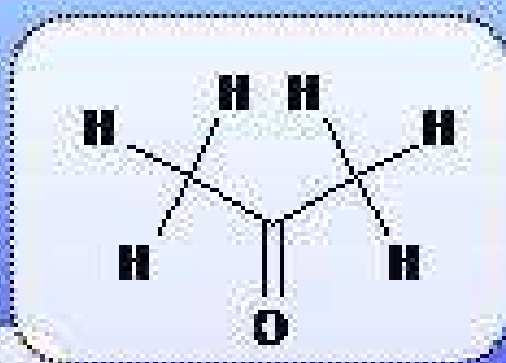
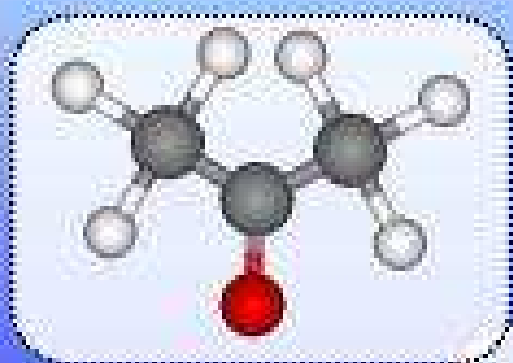
Kalotový



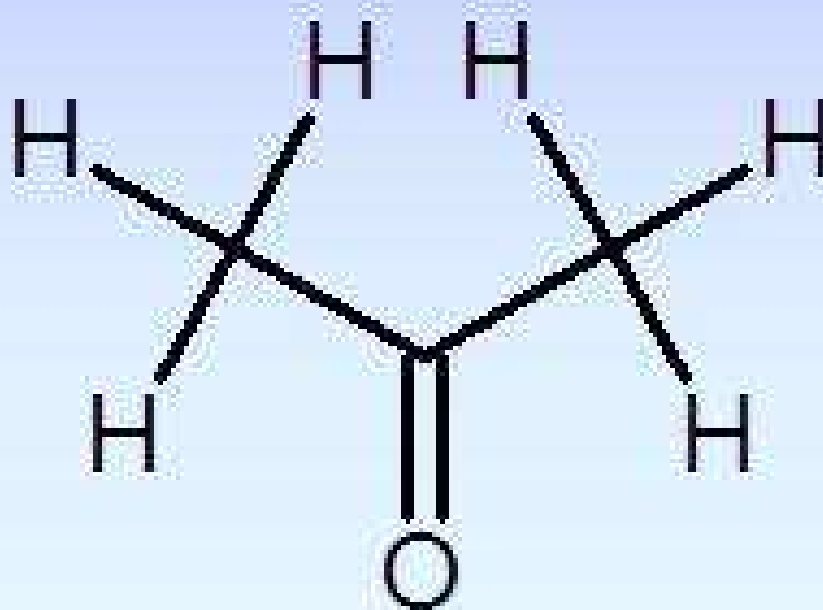
PROPANON



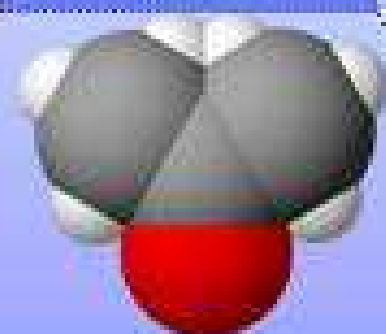
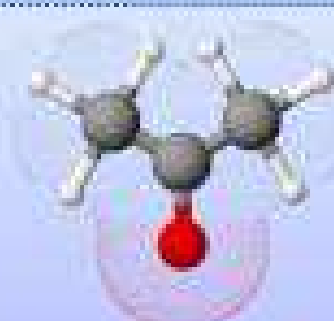
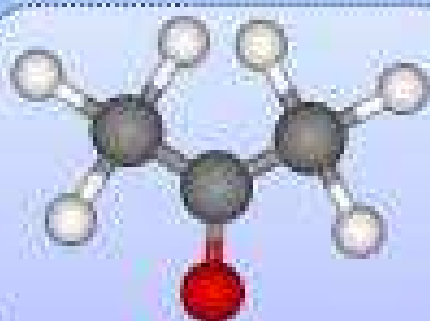
Elektronový



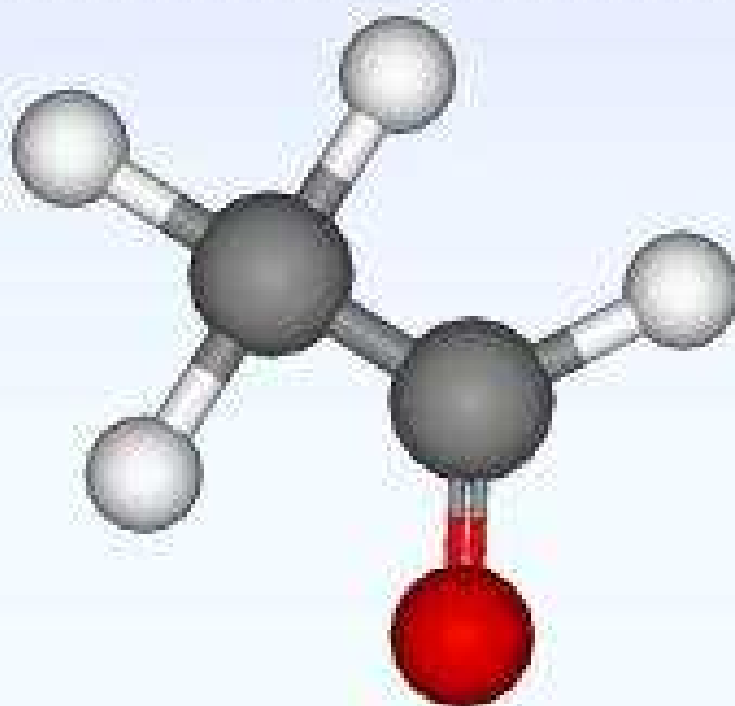
PROPANON



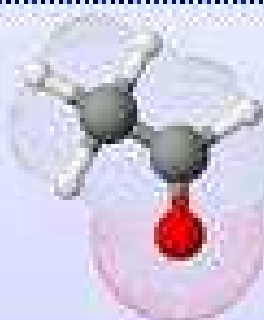
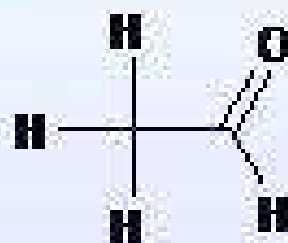
Strukturní



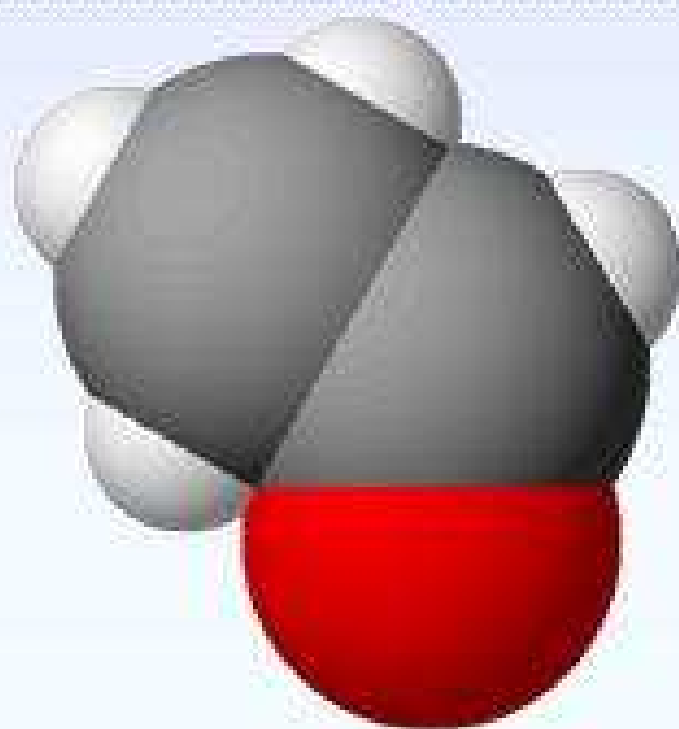
ETHANAL



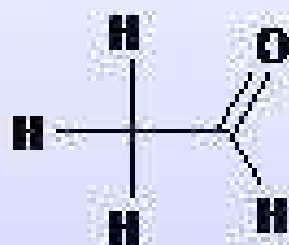
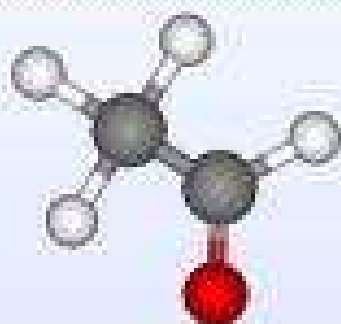
Kuličkový



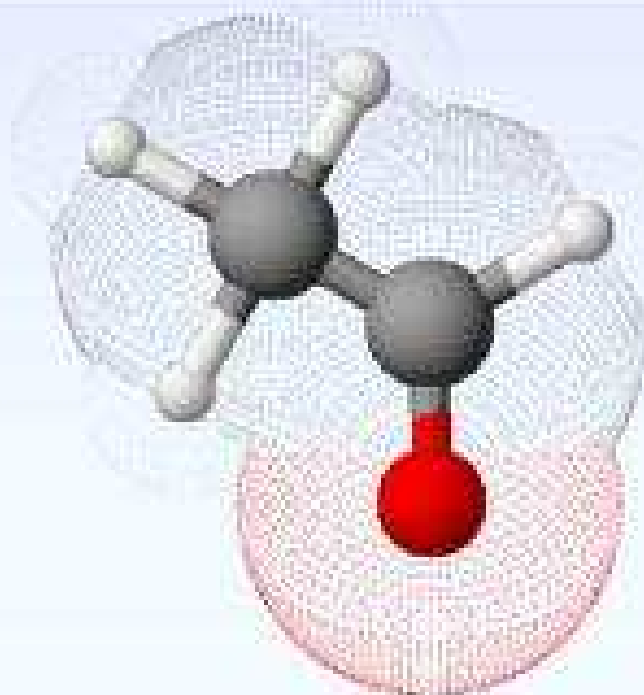
ETHANAL



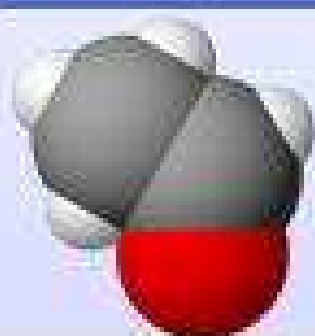
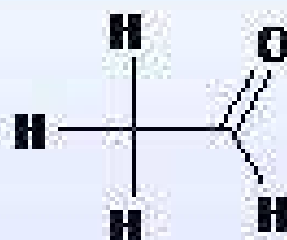
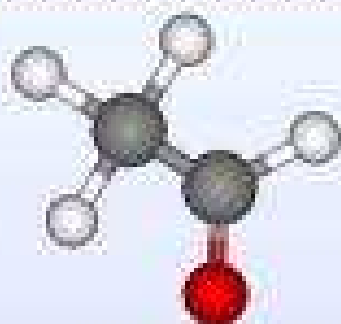
Kalotový



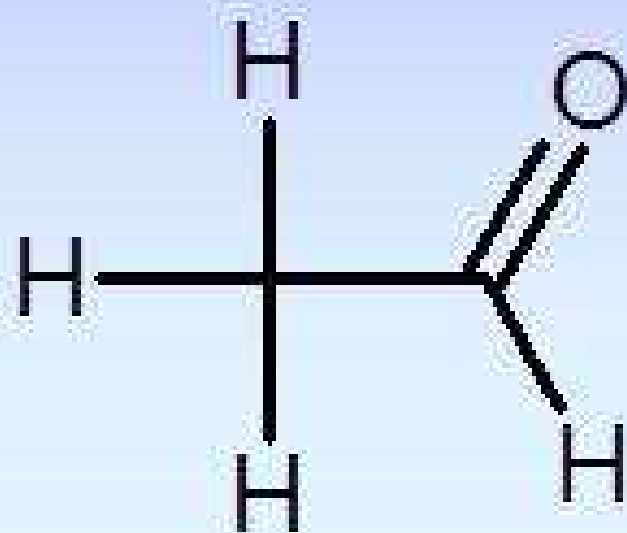
ETHANAL



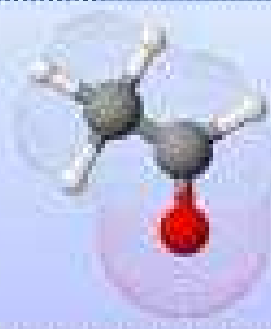
Elektronový



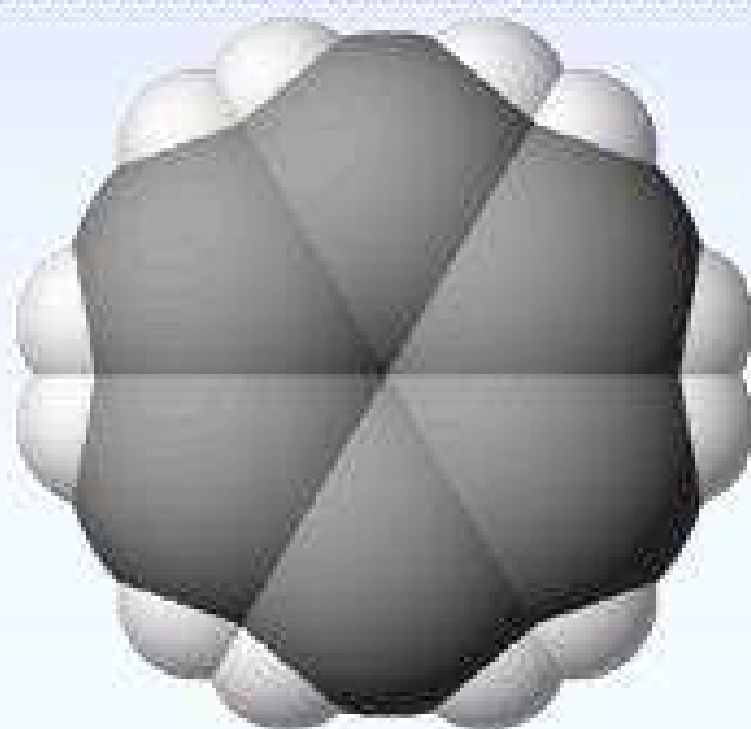
ETHANAL



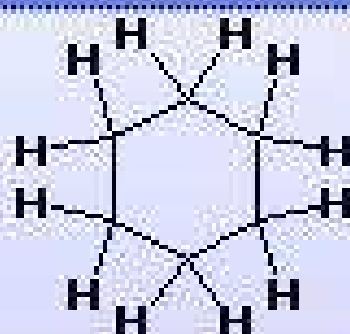
Strukturní



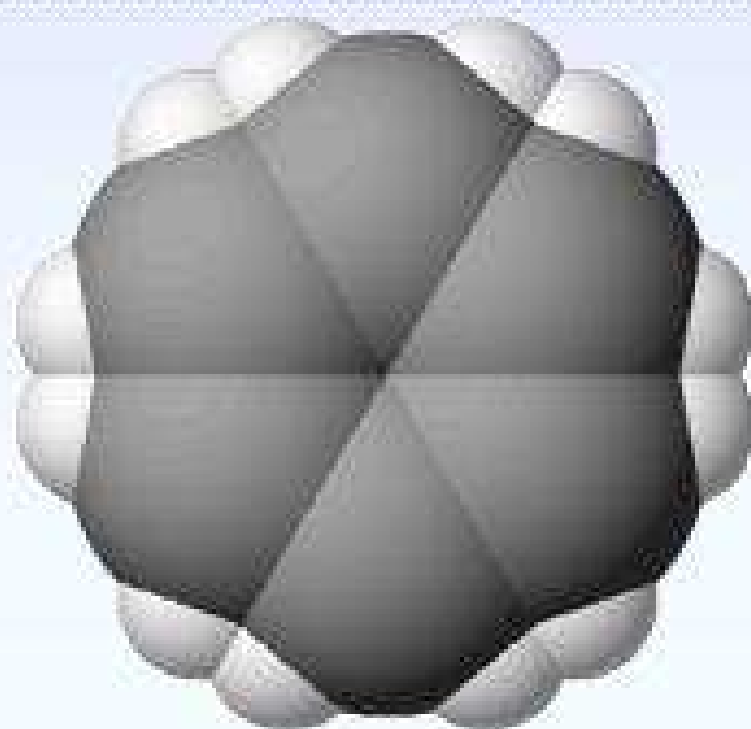
CYKLOHEXAN



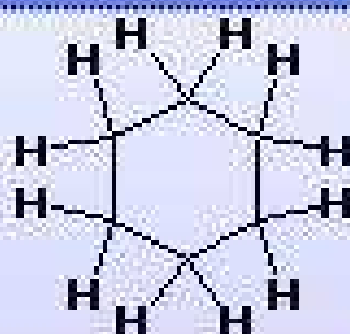
Kalotový



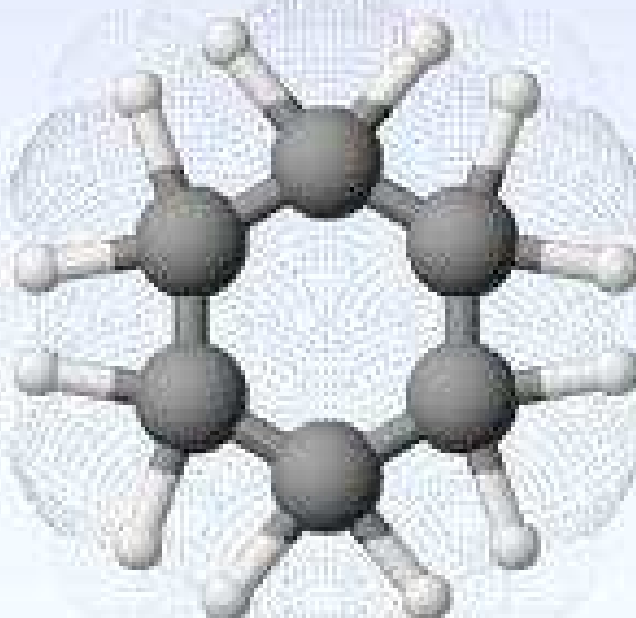
CYKLOHEXAN



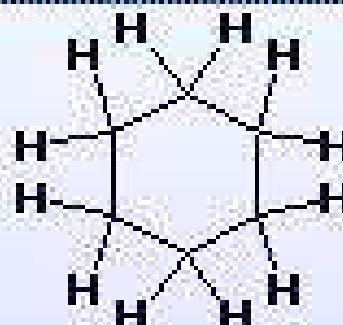
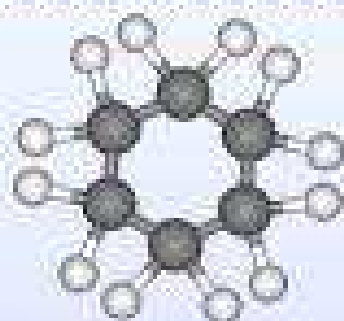
Kalotový



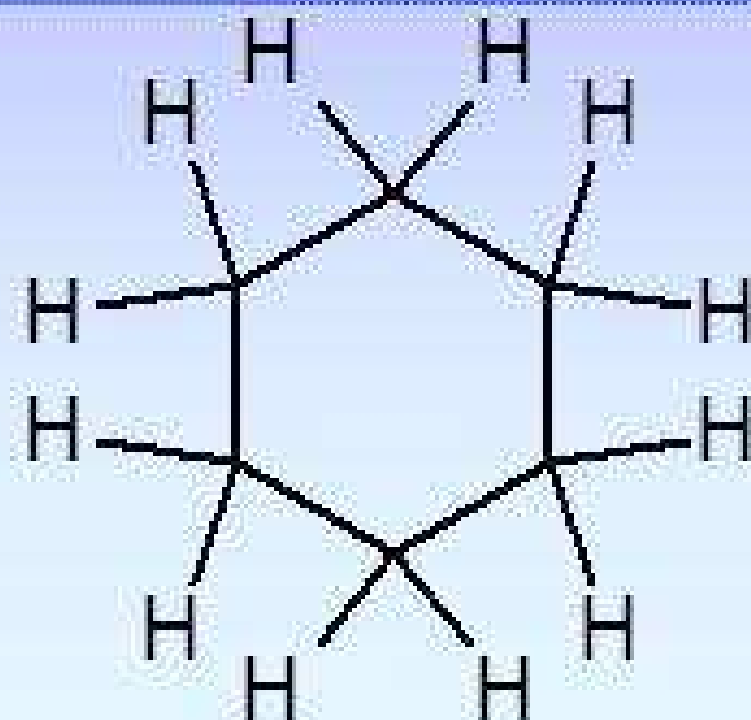
CYKLOHEXAN



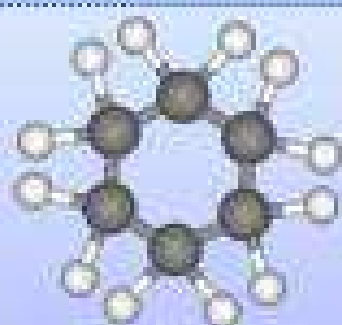
Elektronový

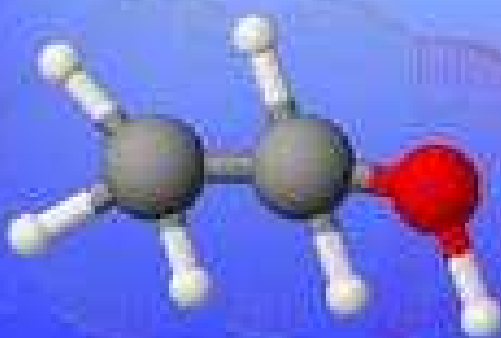
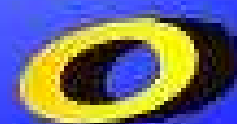
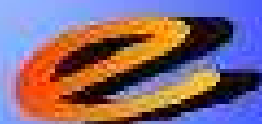
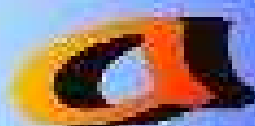
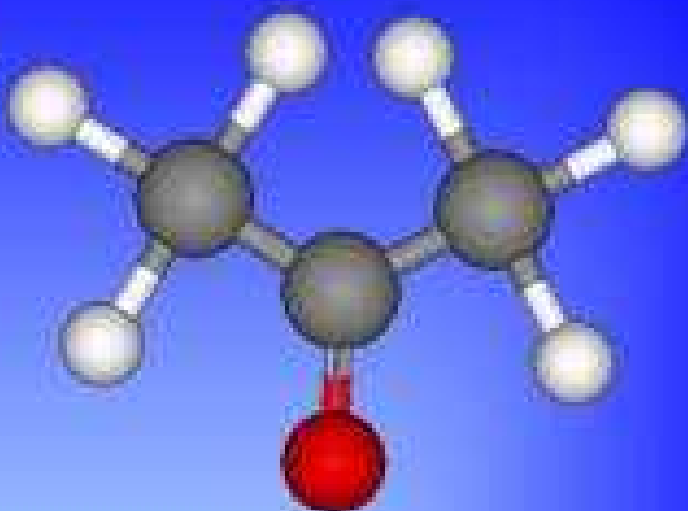
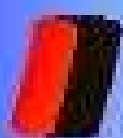
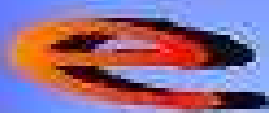
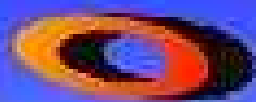
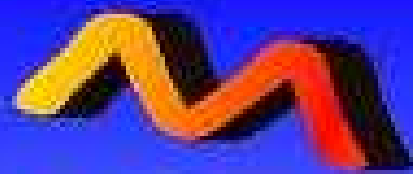


CYKLOHEXAN



Strukturní





Kvarteto

Učivo:

kyslíkaté deriváty : alkoholy, aldehydy a ketony, karboxylové kyseliny, ethery

- vlastnosti
- typické reakce
- vzorec
- použití

Potřeby:

Karty na kvarteto

Délka:

20 - 25 minut

Počet hráčů: 4

Pravidla:

Hra je na motivy známého kvarteta, kdy se hráči snaží jako první nashromáždit čtveřici karty, které tvoří skupinu. V našem případě jsou touto skupinou karet podskupiny kyslíkatých derivátů a to: *ALKOHOLY, ALDEHYDY A KETONY, KARBOXYLOVÉ KYSELINY* a *ETHERY*. Jednu skupinu karet tvoří vždy vzorec, vlastnosti, reakce a použití dané skupiny látek.

Rozdávající hráč rozdává po jedné kartě dokola, dokud nerozdá všechny karty.

Hru začíná hráč po levici rozdávajícího hráče. Zeptá se kteréhokoliv hráče na konkrétní kartu z kvarteta od kterého má alespoň jednu kartu. Jestliže tuto kartu oslovený hráč má, musí jí tázajícímu se hráči odevzdat. Ten se pak může opět zeptat na další kartu a to jak stejného, tak kteréhokoliv z ostatních hráčů.

Pakliže hráč nevlastní kartu na kterou je dotazován, dostává se tímto na tah a může se sám někoho zeptat na libovolnou kartu, která by se mu hodila do jeho kvartetu.

Pozor na to, aby jste nezapomněli, že se smíte ptát jen na kartu patřící do kvarteta z něhož máte alespoň jednu kartu v ruce!

KARTY NA KVARTETO

Alkoholy A1 R - OH ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití	Alkoholy A2 - Hydroxylová skupina je schopna reagovat s alkalickým kovem, vznikají alkoholáty. - Oxidace alkoholů: Primární alkoholy → aldehydy Sekundární alkoholy → ketony ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití
Alkoholy A3 Některé alkoholy se získávají z přírodních zdrojů, např. ethanol kvašením cukrů. Nejdůležitější výroba je adice vody na dvojnou vazbu alkenů (kat. například H_2SO_4). ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití	Alkoholy A4 METHANOL ⇒ rozpouštědlo ETHANOL ⇒ výroba léčiv a kosmetiky, potravinářství GLYCEROL ⇒ výroba kosmetických přípravků, léčiv, past, barviv a výbušnin ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití

Karbonylové sloučeniny B1 R-CHO aldehyd $\text{R}_1\text{-CO-R}_2$ keton ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití	Karbonylové sloučeniny B2 nukleofilní adice př. aldehyd + alkohol → <i>poloacetal</i> → <i>acetal</i> • oxidace - aldehydy → <i>karboxylové kyseliny</i> - ketony → nic ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití
Karbonylové sloučeniny B3 Aldehydy se připravují oxidací primárních alkoholů. Ketony se připravují oxidací sekundárních alkoholů. ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití	Karbonylové sloučeniny B4 FORMALDEHYD - surovina pro výrobu fenolformaldehydové pryskyřice - roztoky se používají v lékařství ke konzervování a dezinfekce ACETALDEHYD ⇒ výroba kyseliny octové, léčiv a voňavek ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití

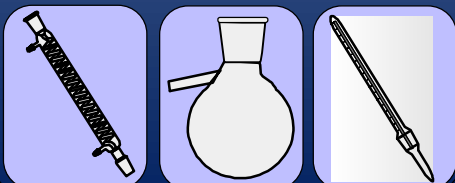
Ethery C1 $\text{R}_1\text{-O-R}_2$ ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití	Ethery C2 nukleofilní substituce $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \end{array} + \text{RMgX} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{-R} \\ \\ \text{OMgX} \end{array}$ $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{-R} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití
Ethery C3 Ethery se stejnými uhlovodíkovými zbytky se připravují reakcí alkoholu působením kyseliny sírové. Ethery s různými uhlovodíkovými zbytky se připravují reakcí alkoholátů a alkylhalogenidů. ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití	Ethery C4 DIETHYLETHER - snadno těkává a vysoce hořlavá látka ⇒ rozpouštědla, extrakční činidla ETHYLENOXID ⇒ ve zdravotnictví ke sterilizaci lékařských nástrojů ⇒ epoxidové pryskyřice ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití

Karboxylové kyseliny D1 R-COOH ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití	Karboxylové kyseliny D2 Významnou reakcí je esterifikace – reakce alkoholu s karboxylovou kyselinou, kdy vzniká ester kyseliny. Stejně jako anorganické kyseliny vytváří solí karboxylových kyselin. ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití
Karboxylové kyseliny D3 Připravují se především oxidací alkoholů nebo aldehydů. ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití	Karboxylové kyseliny D4 KYSELINA MRAVENČÍ - přítomna v tělech mravenců, vos apod. ⇒ dezinfekce, konzervování, zpracování kůže KYSELINA OCTOVÁ - 8% roztokem (ocet) ⇒ acetátové hedvábí, konzervování, léčiva (ACYLPYRIN) ⊕ Vzorec ⊕ Typické reakce ⊕ Příprava ⊕ Využití

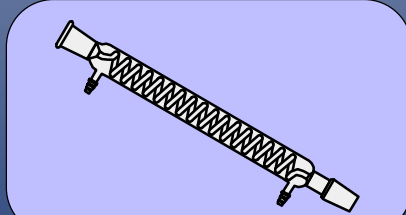
A1 Destilace



Destilační baňka



A2 Destilace



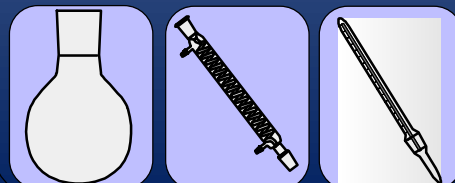
Chladič



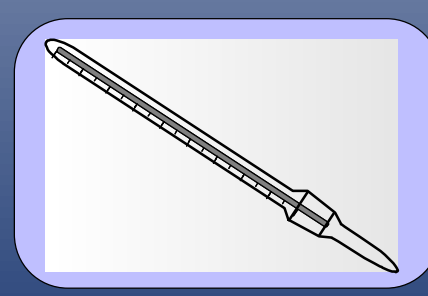
A3 Destilace



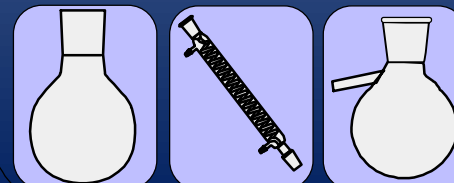
Frakční baňka



A4 Destilace



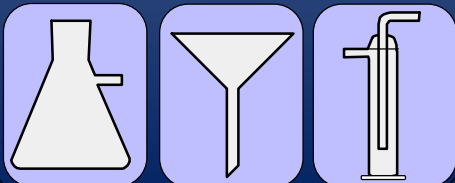
Teploměr



B1 Technické sklo



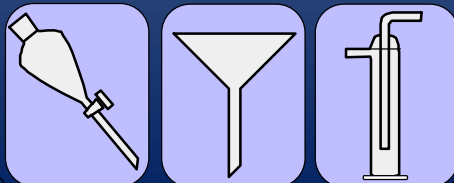
Dělicí nálevka



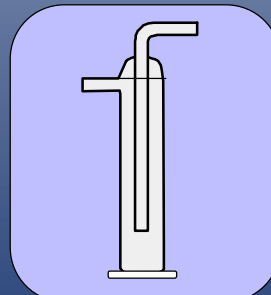
B2 Technické sklo



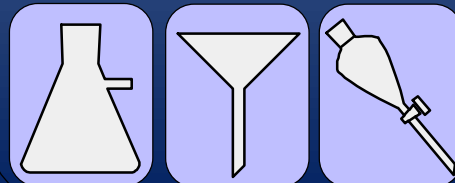
Odsávací baňka



B3 Technické sklo



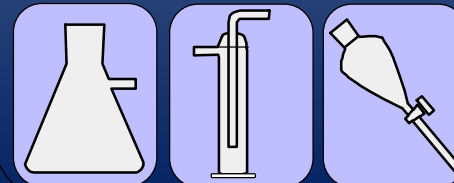
Promývací baňka



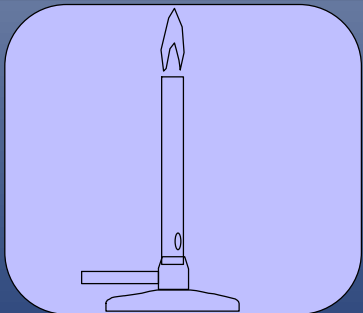
B4 Technické sklo



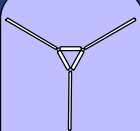
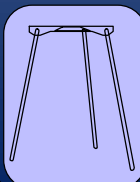
Filtrací nálevka



C1 Kovové pomůcky I



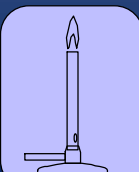
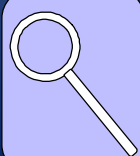
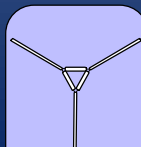
Kahan



C2 Kovové pomůcky I



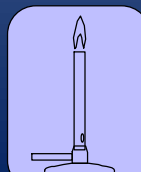
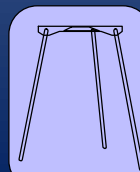
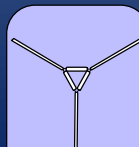
Trojnožka



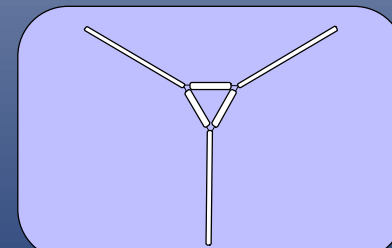
C3 Kovové pomůcky I



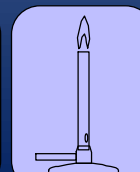
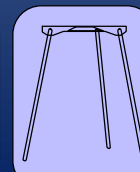
Filtrační kruh



C4 Kovové pomůcky I



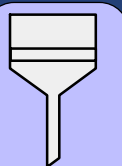
Trojhran



D1 Porcelánové nádobí



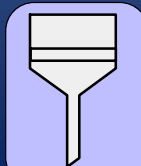
Žíhací kelímek



D2 Porcelánové nádobí



Třecí miska s tloučkem



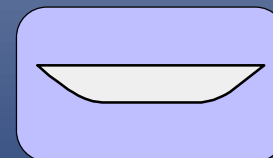
D3 Porcelánové nádobí



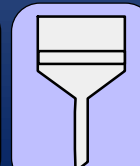
Büchnerova nálevka



D4 Porcelánové nádobí



Odpařovací miska



E1 Symboly a značení



Toxický; vysoce toxický



E2 Symboly a značení



Vysoce hořlavý



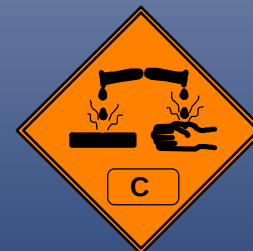
E3 Symboly a značení



Zdraví škodlivý



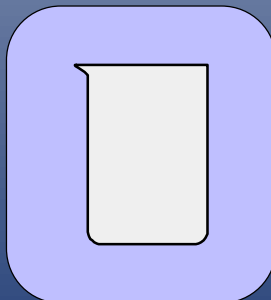
E4 Symboly a značení



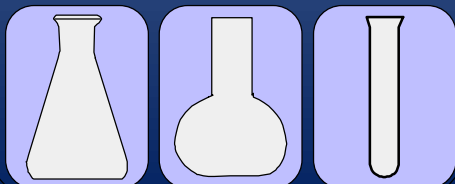
Žíravý



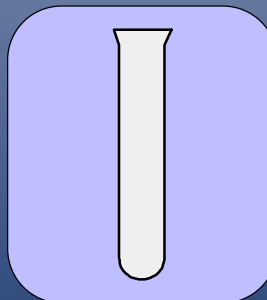
F1 Varné sklo



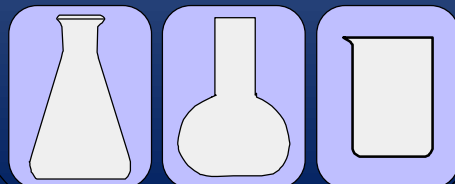
Kádinka



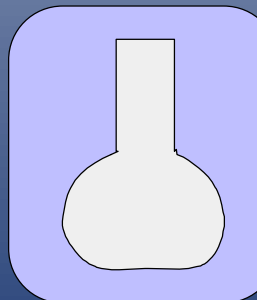
F2 Varné sklo



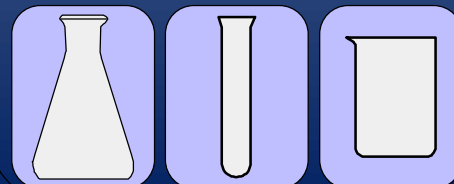
Zkumavka



F3 Varné sklo



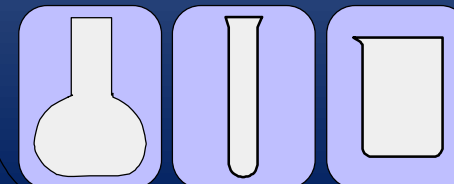
Kučelová baňka



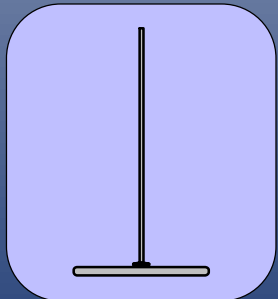
F4 Varné sklo



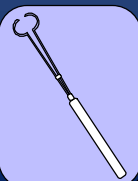
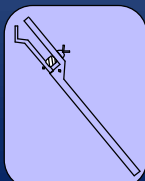
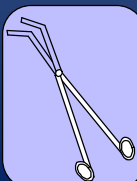
Titrační baňka



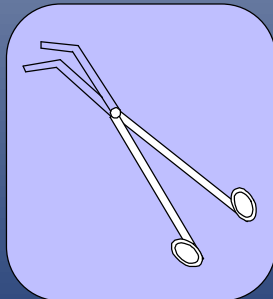
G1 Kovové pomůcky II



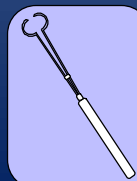
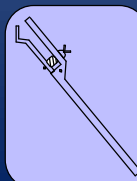
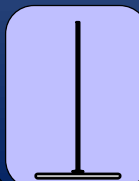
Stojan



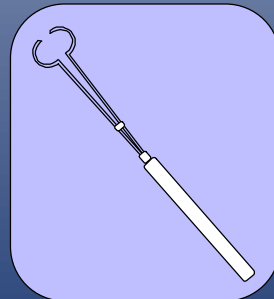
G2 Kovové pomůcky II



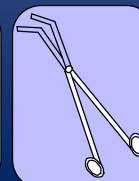
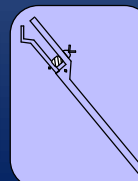
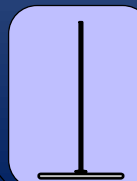
Chemické kleště



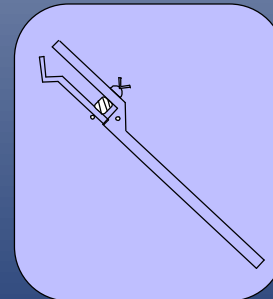
G3 Kovové pomůcky II



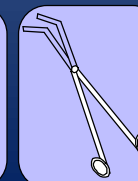
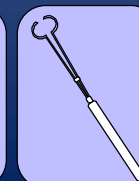
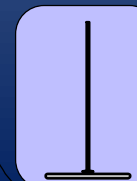
Držák na zkumavky



G4 Kovové pomůcky II



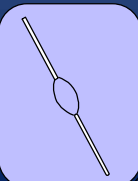
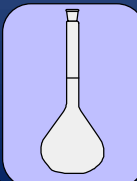
Držák aparatury



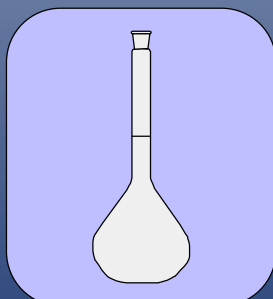
H1 Odměrné sklo



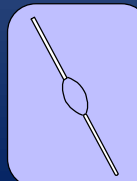
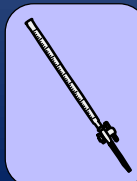
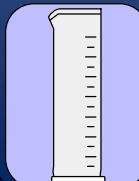
Odměrný válec



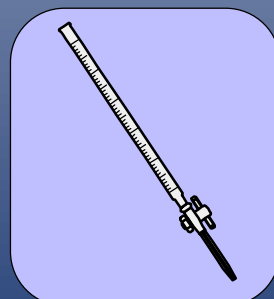
H2 Odměrné sklo



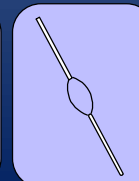
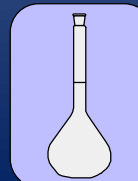
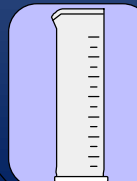
Odměrná baňka



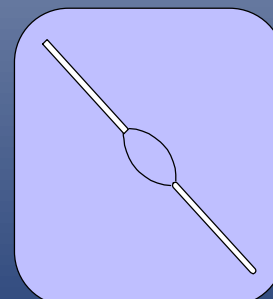
H3 Odměrné sklo



Byreta



H4 Odměrné sklo



Pipeta

