

Názov: Karboxylové kyseliny**Autor:** RNDr. Darina Švihrová**Typ školy:** gymnázium**Predmet:** chémia**Ročník:** druhý**Tematický celok:** Deriváty uhl'ovodíkov - Karboxylové kyseliny

Metodika je rozpracovaná na 2 vyučovacie hodiny.

Téma hodiny: Karboxylové kyseliny**Cieľ:****Vzdelávacie ciele:**

1. Definovať karboxylové kyseliny
2. Rozdelenie karboxylových kyselín
3. Názvoslovie karboxylových kyselín
4. Výskyt karboxylových kyselín
5. Fyzikálne vlastnosti karboxylových kyselín
6. Chemické vlastnosti karboxylových kyselín
7. Chemické reakcie karboxylových kyselín
8. Mechanizmus esterifikácie
9. Význam karboxylových kyselín

Výchovné ciele:

1. Usmerňovanie žiakov robiť si poznámky
2. Rozvoj logického myslenia
3. Rozvoj dedukčných a aplikačných schopností
4. Aktivácia žiakov
5. Vypestovanie pozitívneho vzťahu ku chémii
6. Rozvoj pozorovacích schopností – všímať si látky vo svojom okolí, doma,
7. Pozorovať vzťah štruktúry a vlastnosti látok

Medzipredmetové vzťahy: chémia a biológia**Požiadavky na zručnosti učiteľa:** Ovládanie PC, základné zručnosti ovládania Internetu, práca s dataprojektorom, interaktívna tabuľa

počet minút	činnosť
5	Kontrola prítomnosti, zápis do triednej knihy
5	Úvod k téme hodiny
25	Výklad učiva - sledovanie online prezentácie univerzálneho kurikula , riadený rozhovor, rozbor informácií
5	zhrnutie učiva
5	zadanie domácej úlohy

Karboxylové kyseliny

Plán je rozpisovaný na 2 vyučovacie hodiny, jedna hodina je s celou triedou, druhá hodina je s triedou delenou na skupiny.

Hodinový plán č.1

Téma: karboxylové kyseliny

Typ hodiny: hodina základného typu

Formy vyučovania: hromadná práca s celou triedou

Metódy vyučovania: kombinovaná, riadený rozhovor, skupinová práca žiakov, samostatná práca žiakov, pozorovanie.

Ciele:

Vzdelávacie ciele:

1. Definovať karboxylové kyseliny
2. Rozdelenie karboxylových kyselín
3. Názvoslovie karboxylových kyselín
4. Výskyt karboxylových kyselín
5. Fyzikálne vlastnosti karboxylových kyselín
6. Chemické vlastnosti karboxylových kyselín
7. Chemické reakcie karboxylových kyselín
8. Mechanizmus esterifikácie
9. Význam karboxylových kyselín

Výchovné ciele:

1. Usmerňovanie žiakov robiť si poznámky
2. Rozvoj logického myslenia
3. Rozvoj dedukčných a aplikačných schopností
4. Aktivácia žiakov
5. Vypestovanie pozitívneho vzťahu ku chémii
6. Rozvoj pozorovacích schopností – všímať si látky vo svojom okolí, doma,
7. Pozorovať vzťah štruktúry a vlastnosti látok

Pojmy: karboxylová skupina, hydroxylová skupina, karboxylová skupina, karboxylová kyselina, karboxylátový ión, bod varu, štruktúra - COOH, názvy karboxylových kyselín-mnokarboxylových, dikarboxylových, cyklických, aromatických, dimér, kyslé vlastnosti kyseliny etánovej, kyslosť, sila kyselín, Londonove sily, prirodzený výskyt karboxylových kyselín, rozpustnosť karboxylových kyselín vo vode.

Pomôcky: počítač, dataprojektor, interaktívna tabuľa

Postup a obsah vyučovania:

Motivácia:

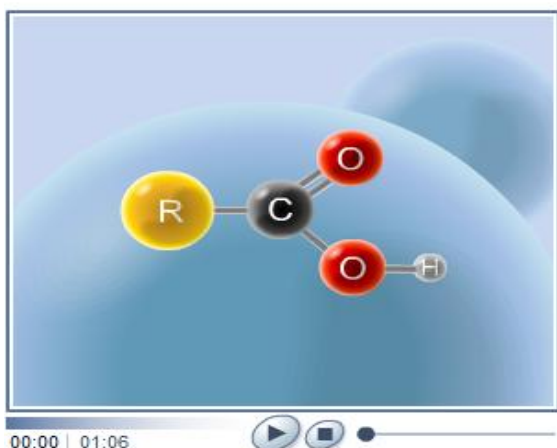
- definícia kyselín: Arheniova teória , Brønstedova teória
- žiaci uvedú príklady kyselín
 - a) anorganických
 - b) organických

Nové učivo:

Zadefinujem karboxylové kyseliny- deriváty uhľovodíkov, ktoré obsahujú karboxylovú skupinu –COOH.

Pustím video- štruktúra karboxylovej skupiny:

Karboxylová skupina



[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia]

Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí SŠ Chémia [XVI. Zlúčeniny s karboxylovou skupinou 74. Karboxylové kyseliny](#) obr- č.1

Žiaci napíšu štruktúru karboxylovej skupiny, vyznačia čiastkové náboje, pomenujú funkčné skupiny.

Rozdelenie karboxylových kyselín: vysvetlím, urobím prehľad

1. podľa uhľovodíkového reťazca – acyklické, cyklické, nasýtené , nenasýtené, aromatické
2. podľa počtu karboxylových skupín- sýtnosti- monokarboxylové, dikarboxylové, trikarboxylové, polykarboxylové

Názvoslovie karboxylových kyselín:

Na základe obrázkov príkladov a videa žiaci zaradia dané kyseliny podľa uhľovodíkového reťazca a počtu karboxylových skupín.

Odpíšu si príklady kyselín.

Vysvetlia druhy názvoslovia a princípy názvoslovia.

Karboxylové kyseliny

Vzorec	Názov podľa IUPAC	Bežný názov
HCOOH	kyselina metánová	kyselina mravčia
CH ₃ COOH	kyselina etánová	kyselina octová
CH ₃ CH ₂ COOH	kyselina propánová	kyselina propiónová
CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH	kyselina butánová	kyselina maslová

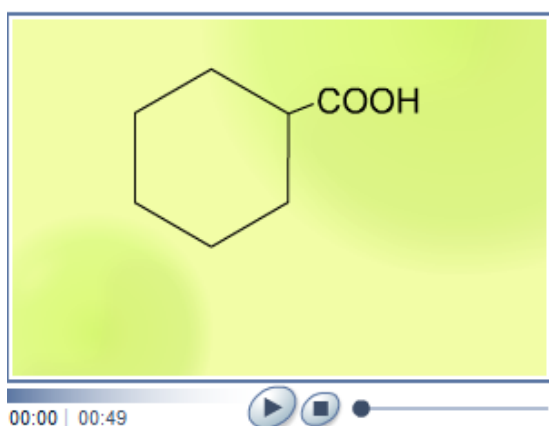
[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia]

Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí SŠ Chémia [XVI. Zlúčeniny s karboxylovou skupinou 74. Karboxylové kyseliny](#) obr- č.2

Vzorec	Názov podľa IUPAC	Bežný názov
HOOC-COOH	kyselina etándiová	kyselina šťaveľová
HOOC-CH ₂ -COOH	kyselina propándiová	kyselina malónová
HOOC-CH ₂ -CH ₂ -COOH	kyselina butándiová	kyselina jantárová
HOOC-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -COOH	kyselina pentándiová	kyselina glutámová

Pustím video:

Názvy kyselín, v ktorých je karboxylová skupina naviazaná na uzavretý reťazec



[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia]

Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí SŠ Chémia [XVI. Zlúčeniny s karboxylovou skupinou 74. Karboxylové kyseliny](#) obr- č.4

Zhrnieme princíp názvoslovia karboxylových kyselín:

- triviálne názvy
- systémové názvoslovie:
 - monokarboxylové kyseliny: kyselina názov uhl'ovodíka a prípona -ová
 - dikarboxylové kyseliny: kyselina názov uhl'ovodíka a prípona -diová
 - cyklické a aromatické kyseliny: kyselina názov uhl'ovodíka a prípona karboxylová
- pomenovať kyseliny: $C_{15}H_{31}COOH$, $C_{17}H_{35}COOH$,
-

Výskyt karboxylových kyselín: klik na obrázok:

Prirodzený výskyt karboxylových kyselín



[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí SŠ Chémia [XVI. Zlúčeniny s karboxylovou skupinou](#) [74. Karboxylové kyseliny](#) obr- č.6

Žiaci si urobia poznámky:

Karboxylové kyseliny sa vyskytujú: voľné – mravčia, maslová, s'aveľová
viazané – estery, soli -š'aveľany, tuky, vosky

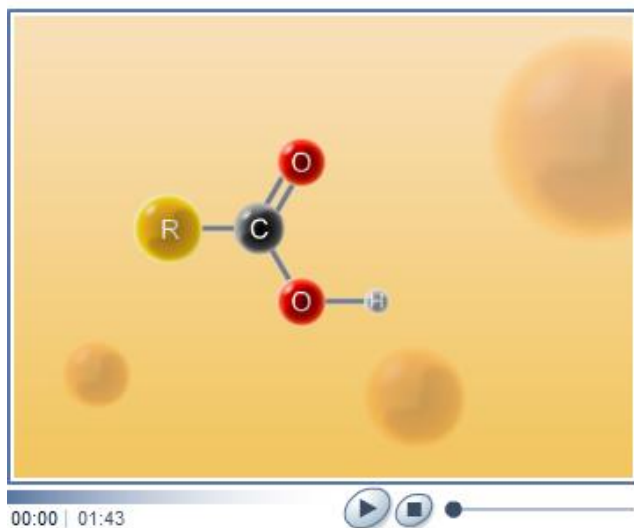
vedú konkrétne príklady výskytu

Fyzikálne vlastnosti :

- **skupenstvo:** nižšie KK sú kvapaliny ostrej vône,
stredné kyseliny sú olejovité kvapaliny zapáchajúce,
vyššie KK , dvojsýtne a aromatické sú pevné látky
- **rozpustnosť vo vode:**

pustím video:

☒ Rozpustnosť karboxylových kyselín vo vode



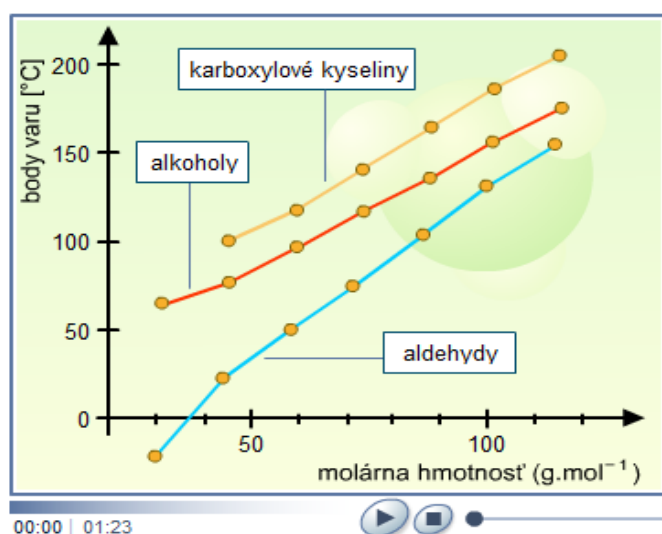
[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí SŠ Chémia [XVI. Zlúčeniny s karboxylovou skupinou](#) [74. Karboxylové kyseliny](#) obr- č.10

Monokarboxylové kyseliny s počtom uhlíkov 1-4 sú rozpustné vo vode, s rastúcim počtom uhlíkov klesá rozpustnosť vo vode.

- **teploty varu** sú vysoké, pretože karboxylové kyseliny tvoria diméry v kvapalnom skupenstve.

Pustím video:

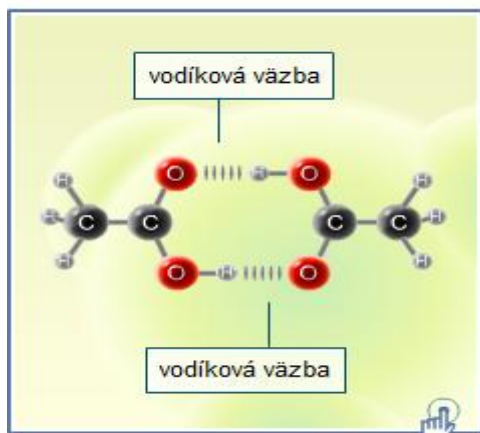
☒ Body varu



[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí SŠ Chémia [XVI. Zlúčeniny s karboxylovou skupinou](#) [74. Karboxylové kyseliny](#) obr- č.7

Žiaci si znázornia diméry na základe obrázku:

☒ Dimér kyseliny etánovej



[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí SŠ Chémia [XVI. Zlúčeniny s karboxylovou skupinou](#) [74. Karboxylové kyseliny](#) obr- č.6

Žiaci vypracujú úlohu:

Úloha:

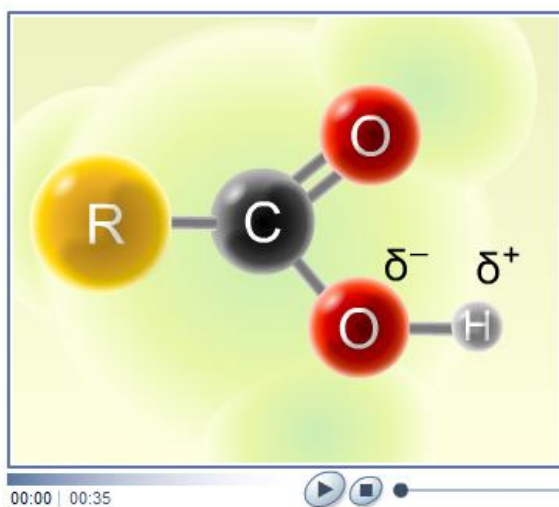
Kyselina butánová, pentanal, pentanol a hexán majú približne rovnakú molekulovú relatívnu hmotnosť (88). Napíšte vzorce daných látok, usporiadajte ich podľa klesajúcej teploty varu a svoje poradie zdôvodnite na základe ich štruktúry.

Chemické vlastnosti:

- *kyslosť*

Pustím video:

☒ Prečo sú karboxylové kyseliny kyslé?

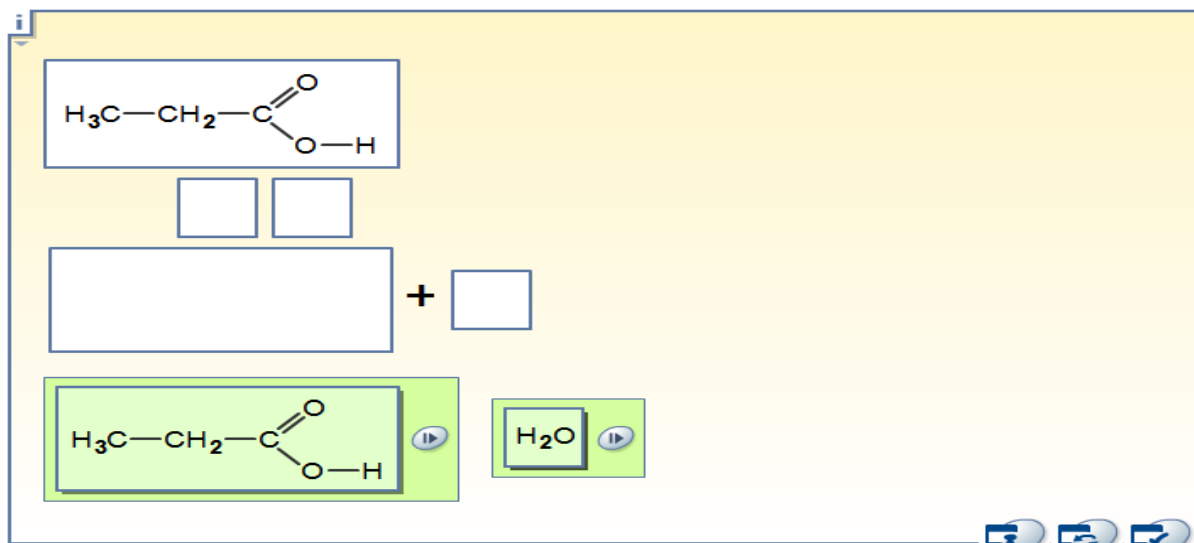


[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí SŠ Chémia [XVI. Zlúčeniny s karboxylovou skupinou](#) [74. Karboxylové kyseliny](#) obr- č.13

Vo vodných roztokoch prebieha disociácia karboxylových kyselín:

Žiaci vypracujú cvičenie:

Prečo sa zlúčeniny, ktoré obsahujú skupinu $-\text{COOH}$, volajú kyseliny?



[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí ZŠ Chémia [XII. Organická chémia](#) 62. [Karboxylové kyseliny](#) obr- č.7

Sila kyselín:

Silu karboxylových kyselín môžeme určiť pomocou hodnôt K_A alebo $\text{p}K_A$

- vysvetlím pojmy K_A $\text{p}K_A$
- čím je väčšia hodnota K_A alebo menšia hodnota $\text{p}K_A$ tým je kyselina silnejšia.
- žiaci určia silu kyselín na základe hodnôt uvedených v tabuľke:

Sila karboxylových kyselín:

Názov kyseliny	Hodnota K_A	Hodnota $\text{p}K_A$
Kyselina octová	$2 \cdot 10^{-5}$	4,7
Kyselina mravčia	$2 \cdot 10^{-4}$	3,7
Kyselina maslová	$1,2 \cdot 10^{-5}$	4,9
Kyselina propánová	$1,3 \cdot 10^{-5}$	
Kyselina 2,2-dimetylpropánová	$8,9 \cdot 10^{-6}$	

Zadám **domácu úlohu**: vyhľadať v literatúre, na internete význam jednotlivých karboxylových kyselín.

Hodinový plán č.2

Téma: karboxylové kyseliny

Typ hodiny: delená hodina

Formy vyučovania: práca so skupinou žiakov v triede

Metódy vyučovania: kombinovaná, riadený rozhovor, skupinová práca žiakov, samostatná práca žiakov.

Vzdelávacia ciele:

1. Chemické vlastnosti karboxylových kyselín
2. Chemické reakcie karboxylových kyselín
3. Mechanizmus esterifikácie

Výchovné ciele:

1. Rozvoj logického myslenia
2. Rozvoj dedukčných a aplikačných schopností
3. Aktivácia žiakov
4. Vypestovanie pozitívneho vzťahu ku chémii
5. Pozorovať vzťah štruktúry a vlastnosti látok

Pojmy: neutralizácia, esterifikácia, mechanizmus esterifikácie, dekarboxylácia karboxylových kyselín, význam karboxylových kyselín - mravčia, octová, palmitová, stearová, šťaveľová, adipová, tereftálová, ftálová

Pomôcky: počítač, dataprojektor, interaktívna tabuľa

Postup a obsah vyučovania:

1. Organizačné pokyny hodiny
2. Zopakovanie názvoslovia karboxylových kyselín
3. Zopakovanie štruktúry karboxylových kyselín

Vypracovať úlohu:

The screenshot shows a chemistry software interface. The window title is "Karboxylové kyseliny" and the page number is "strana 5/23". The main window title is "Kyselina propánová". The interface features a toolbar with chemical groups: CH₃, CH₂, CH, OH, C, O, a red X, a minus sign, an equals sign, and a menu icon. Below the toolbar is a grid of white circles on a light green background for building the molecule. At the bottom right of the grid are icons for information, help, and save.

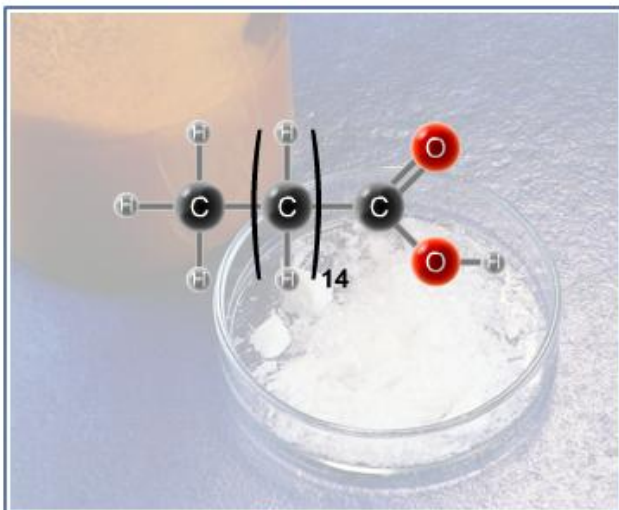
[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí ZŠ Chémia [XII. Organická chémia 62. Karboxylové kyseliny](#) obr- č.5

Kontrola domácej úlohy- význam karboxylových kyselín: mravčej, octovej, tereftálovej, šťaveľovej, palmitovej, stearovej olejovej.

Žiaci porozprávajú o význame jednotlivých karboxylových kyselín.

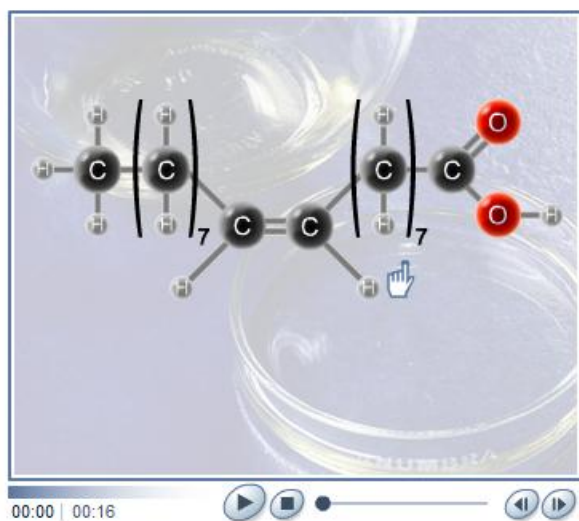
Na zopakovanie si pustíme videá:

Kyselina palmitová



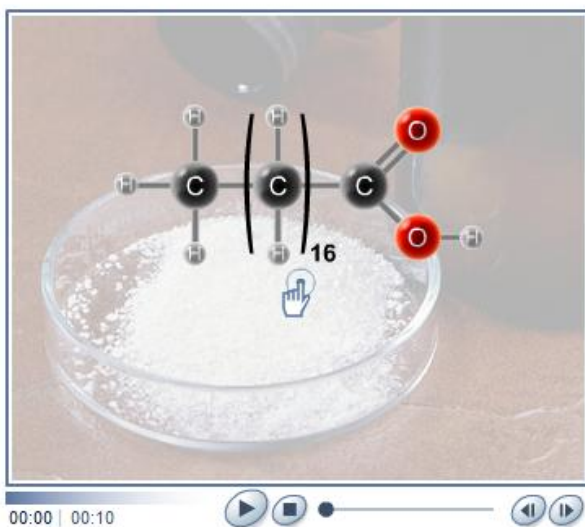
[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí ZŠ Chémia [XII. Organická chémia](#) 62. [Karboxylové kyseliny](#) obr- č.13

Kyselina olejová



[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí ZŠ Chémia [XII. Organická chémia](#) 62. [Karboxylové kyseliny](#) obr- č.14

Kyselina stearová



[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí ZŠ hémia XII. Organická chémia 62. [Karboxylové kyseliny](#) obr- č.15

Nová látka:

Chemické reakcie karboxylových kyselín:

1. neutralizácia:

Pustím video:

Kyslé vlastnosti kyseliny etánovej



[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí SŠ Chémia XVI. Zlúčeniny s karbonylovou skupinou 72. [Karboxylové kyseliny](#) obr- č.15

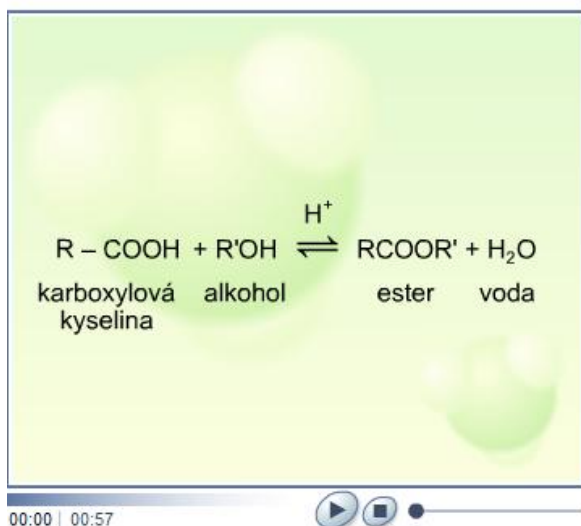
Žiaci vyvetlia princíp neutralizácie a napíšu reakcie neutralizácie:

- kyseliny octovej s NaOH
- kyseliny mravčej s hydroxidom vápenatým
- kyseliny benzoovej s hydroxidom draselným

2. esterifikácia:

Pustím video:

Esterifikácia

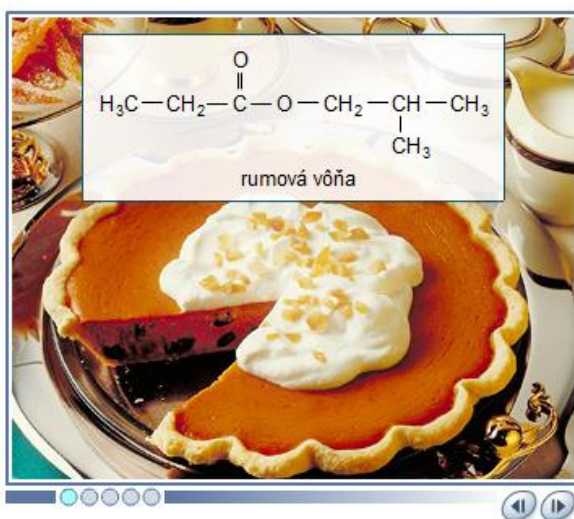


[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí SŠ Chémia [XVI. Zlúčeniny s karboxylovou skupinou](#) 74. [Karboxylové kyseliny](#) obr.- č.21

Estery majú typickú vôňu.

Pustím video:

Vône esterov



[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí ZŠ Chémia [XII. Organická chémia](#) 62. [Karboxylové kyseliny](#) obr- č.21

Žiaci vysvetlia princíp esterifikácie a napíšu reakcie esterifikácie a ich mechanizmus:

- kyseliny octovej s metanolom
- kyseliny benzoovej s etanolom

Pustím video: žiaci vypracujú cvičenie:

Vlastnosti a použitie esterov

13 14 15 16 17 18 19 20 21|22

Ester	Kyselina	Alkohol
$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	<input type="radio"/> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
$\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	<input type="radio"/> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
$\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$	$\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	<input type="radio"/> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
		<input type="radio"/> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
		<input type="radio"/> CH_3OH

[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí ZŠ Chémia [XII. Organická chémia](#) 62. [Karboxylové kyseliny](#) obr- č.22

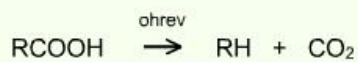
3. dekarboxylácia

Pustím video:

Dekarboxylácia



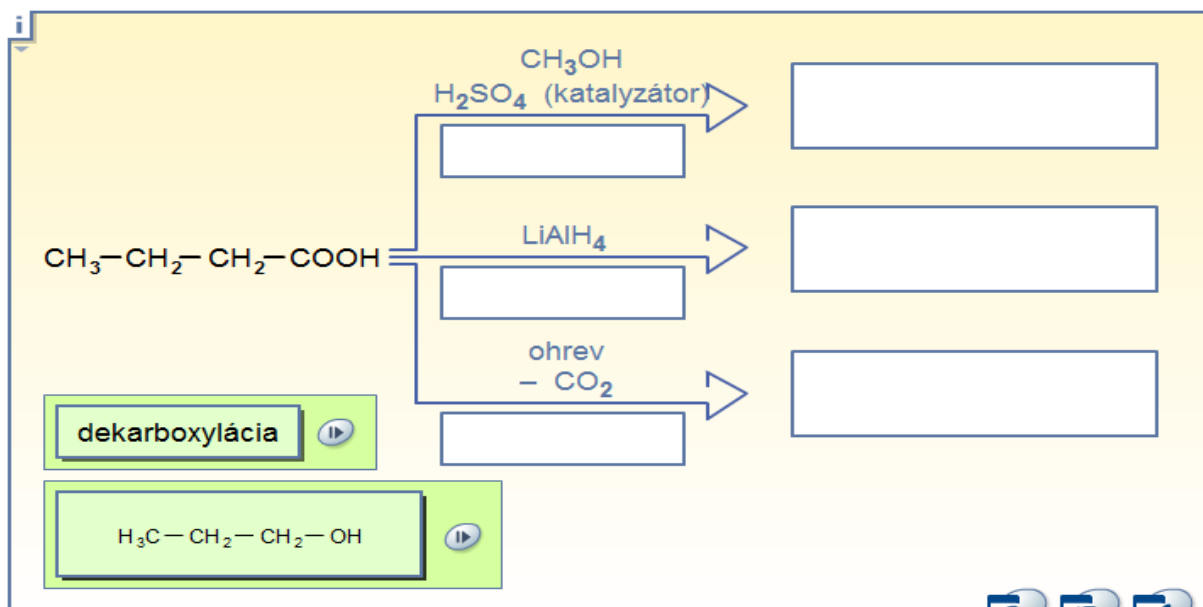
00:00 | 01:11



[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí SŠ Chémia [XVI. Zlúčeniny s karbonylovou skupinou](#) 74. [Karboxylové kyseliny](#) obr- č.23

Žiaci napíšu reakcie dekarboxylácie:

- kyseliny propánovej
- kyseliny butándiovej
- kyseliny hexándiovej
- vypracujú cvičenie:
☒ Reakcie karboxylovej skupiny



[Karboxylové kyseliny](#) [Učiteľská lekcia] Materiál sa nachádza v Planéta vedomostí SŠ Chémia [XVI. Zlúčeniny s karboxylovou skupinou](#) [74. Karboxylové kyseliny](#) obr- č.24

Po týchto 2 hodinách žiaci ovládajú učivo o karboxylových kyselinách:

karboxylová skupina, hydroxylová skupina, karboxylová skupina, karboxylová kyselina, karboxylátový ión, bod varu, štruktúra - COOH, názvy karboxylových kyselín-mnkarboxylových, dikarboxylových, cyklických, aromatických, dimér, kyslosť, sila kyselín, Londonove sily, prirodzený výskyt karboxylových kyselín, rozpustnosť karboxylových kyselín vo vode, chemické vlastnosti karboxylových kyselín, chemické reakcie, mechanizmus esterifikácie, význam karboxylových kyselín