

PEDAGOGIKA

Chémia

**pre 9. ročník základnej školy
a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom**

PEDAGOGIKA

**Helena Vicenová
Mária Ganajová**





Autori © RNDr. Helena Vicenová, doc. RNDr. Mária Ganajová, CSc., 2012

Lektorovali: Ing. Mária Filová, Mgr. Janula Pisoňová

Schválilo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky pod č. 2012-12645/37111:4-919 zo dňa 22. augusta 2012 ako učebnicu chémie pre 9. ročník základnej školy a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom. Schvaľovacia doložka má platnosť 5 rokov.

Všetky práva vyhradené. Žiadna časť tejto knihy nesmie byť použitá, reprodukováaná ani šírená akýmkoľvek spôsobom a prostriedkami, či už mechanickými, fotografickými alebo elektronickými a to vo forme tlačenej, fotokópií či záznamov, alebo prostredníctvom informačného systému a pod. bez predchádzajúceho písomného súhlasu vydavateľa.

Prvé vydanie, 2012

ISBN 978-80-8091-267-3

Úvod

Milí žiaci,

v tomto školskom roku okrem iného zistíte aj to, že ani chemici sa nezaobídu bez matematiky. V celku Chemické výpočty budete počítat zloženie roztokov. Už poznáte, z akých častíc sú zložené látky a viete, že tieto častice sú veľmi malé. Ich počítanie a váženie by bolo veľmi obťažné, preto sa oboznámite s novou veličinou, ktorá prácu s veľkými množstvami častíc uľahčí.

Na záver vášho štúdia chémie na druhom stupni zostala zaujímavá časť chémie – Organická chémia. Znova sa presvedčíte, že chémia je všade okolo nás a aj v nás. Uľahčuje nám život a záleží len na nás, ako ju dokážeme využívať vo svoj prospech.

Vážení učitelia,

učivo chémie tohto ročníka je rozdelené do tematických celkov Chemické výpočty, Vlastnosti jednoduchých organických látok, Uhľovodíky, Deriváty uhľovodíkov, Organické látky v živých organizmoch, Organické látky v bežnom živote.

Spracovanie jednotlivých tém umožňuje variabilitu ich preberania podľa príslušného školského vzdelávacieho programu.

Témy sú spracované väčšinou na dvojstrane. Základné učivo (v súlade so vzdelávacím štandardom) je v strede jednotlivých strán, rovnako ako aj ilustračné obrázky a schémy. V ojedinelých prípadoch je v zelených plochách učivo, ktoré síce je nad rámec štátneho vzdelávacieho programu, avšak sprehľadňuje a uľahčuje pochopenie základného učiva.

Základné učivo obsahuje tiež množstvo pokusov s autentickými fotografiami. V prípade, že nie je možné zrealizovať všetky pokusy, fotografie priebehu pokusov žiakom aspoň priblížia.

Červené plochy v závere jednotlivých tém obsahujú zhrnuté kľúčové učivo.

Po okraji strán v zelených plochách je motivačný, doplňujúci a rozširujúci text, niekde aj s ilustráciami, a pomôcky na pokusy.

Nadpisom **Hľadáme súvislosti** sú označené motivačné otázky, na ktoré by mali žiaci vedieť odpovedať využitím vedomostí nadobudnutých v rámci vzdelávacej oblasti Človek a príroda. Predpokladané odpovede žiakov sú medzi žltými čiarami. Tieto odpovede sú zjednodušené a nadväzujú na ne ďalšie sprístupňované poznatky.

Na úspešné zvládnutie textov označených **Premýšľame a objavujeme** budú musieť žiaci asi viac premýšľať, prípadne využiť vedomosti aj z iných vyučovacích predmetov (prierezové témy).

Za každým tematickým celkom je **Zhrnutie učiva** a **Otázky a úlohy**. V niektorých úlohách sú aj pokusy určené na precvičenie učiva a námety na projekty. Náročnejšie úlohy sú označené hviezdíčkou.

Autorky

Obsah

PEDAGOGIKA



1 Opakovanie	7
1.1 Zloženie látok	8
1.2 Rozdelenie látok	9
1.2.1 Zmesi	9
1.2.2 Chemicky čisté látky	10
1.3 Chemické reakcie a chemické rovnice	12
2 Chemické výpočty	15
2.1 Látkové množstvo	16
2.2 Molárna hmotnosť	18
2.3 Látkové množstvo a molárna hmotnosť v riešených úlohách	20
2.4 Vyjadrovanie zloženia roztokov. Hmotnostný zlomok	22
2.5 Hmotnostný zlomok v riešených úlohách	24
2.6 Vyjadrovanie zloženia roztokov. Koncentrácia látkového množstva ..	26
2.7 Koncentrácia v riešených úlohách	29
2.8 Zhrnutie učiva	31
2.9 Otázky a úlohy	32
2.9.1 Látkové množstvo a molárna hmotnosť (časti 2.1, 2.2)	32
2.9.2 Vyjadrovanie zloženia roztokov. Hmotnostný zlomok (časť 2.4) ...	33
2.9.3 Vyjadrovanie zloženia roztokov. Koncentrácia látkového množstva (časť 2.6)	35

3 Vlastnosti jednoduchých organických látok 37

3.1 Uhlík a jeho anorganické zlúčeniny	38
3.2 Uhlík a organické zlúčeniny	40
3.3 Organické zlúčeniny a organická chémia	42
3.4 Výnimočnosť atómu uhlíka. Väzby v organických zlúčeninách	44
3.5 Zhrnutie učiva	45
3.6 Otázky a úlohy	46
3.6.1 Uhlík a jeho anorganické zlúčeniny (časť 3.1). Uhlík a organické zlúčeniny (časť 3.2)	46
3.6.2 Organické zlúčeniny a organická chémia (časť 3.3). Výnimočnosť atómu uhlíka. Väzby v organických zlúčeninách (časť 3.4)	47

4 Uhľovodíky 49

4.1 Uhlie, ropa a zemný plyn – zdroje uhľovodíkov	50
4.2 Uhlie, ropa, zemný plyn a životné prostredie	51
4.3 Čo sú uhľovodíky?	52
4.4 Alkány	54
4.5 Alkény	56
4.6 Alkíny	57
4.7 Arény (aromatické uhľovodíky)	58
4.8 Zhrnutie učiva	59
4.9 Otázky a úlohy	60
4.9.1 Uhlie, ropa a zemný plyn – zdroje uhľovodíkov (časť 4.1). Uhlie, ropa, zemný plyn a životné prostredie (časť 4.2). Čo sú uhľovodíky? (časť 4.3)	60
4.9.2 Alkány (časť 4.4). Alkény (časť 4.5). Alkíny (časť 4.6). Arény (časť 4.7)	61

5 Deriváty uhľovodíkov 63

5.1 Čo sú deriváty uhľovodíkov? Halogénderiváty	64
5.2 Kyslíkaté deriváty	66
5.3 Zhrnutie učiva	70
5.4 Otázky a úlohy	71
5.4.1 Čo sú deriváty uhľovodíkov? Halogénderiváty (časť 5.1)	71
5.4.2 Kyslíkaté deriváty (časť 5.2)	72

6 Organické látky v živých organizmoch..... 75

6.1 Čo sú prírodné látky?	76
6.2 Sacharidy	77
6.3 Tuky	82
6.4 Bielkoviny	84
6.5 Biokatalyzátory	86
6.6 Zdravá výživa	88
6.7 Zhrnutie učiva	89
6.8 Otázky a úlohy	90
6.8.1 Čo sú prírodné látky? (časť 6.1). Sacharidy (časť 6.2). Tuky (časť 6.3)	90

6.8.2 Bielkoviny (časť 6.4). Biokatalyzátory (časť 6.5).	
Zdravá výživa (časť 6.6).....	91

7 Organické látky v bežnom živote 93

7.1 Plasty a syntetické vlákna	94
7.2 Čistiace a pracie prostriedky	98
7.3 Kozmetické prípravky	100
7.4 Pesticídy	102
7.5 Lieky	103
7.6 Látky nebezpečné pre človeka.....	104
7.6.1 Drogy	104
7.6.2 Látky ohrozujúce životné prostredie a človeka	108
7.7 Zhrnutie učiva	109
7.8 Otázky a úlohy	110
7.8.1 Plasty a syntetické vlákna (časť 7.1).	
Čistiace a pracie prostriedky (časť 7.2).	
Kozmetické prípravky (časť 7.3)	110
7.8.2 Pesticídy (časť 7.4). Lieky (časť 7.5).	
Látky nebezpečné pre človeka (časť 7.6)	111

8 Laboratórne práce 113

8.1 Príprava roztokov I	114
8.2 Príprava roztokov II	115
8.3 Anorganické a organické látky	116
8.4 Sacharidy I	117
8.5 Sacharidy II	118
8.6 Bielkoviny I	119
8.7 Bielkoviny II	120
8.8 Bielkoviny III	121
8.9 Tuhy	122
8.10 Vitamíny	123
8.11 Mydlá	124

9 Námety na projekty 126

10 Namiesto záveru 130

11 Riešenia otázok a úloh 132

12 Literatúra 141

13 Register 142

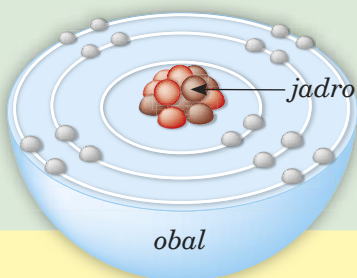
1 Opakovanie

PEDAGOGIKA



Zopakujeme si

- **Z akých častíc sú zložené látky**
- **Ako rozdeľujeme látky**
- **Čím sa líšia chemicky čisté látky a zmesi**
- **Čo sú roztoky**
- **Čo sú prvky a zlúčeniny**
- **Ktoré sú významné zlúčeniny**
- **Ktoré sú významné chemické reakcie**
- **Ako zapisujeme chemické reakcie**
- **Čo vyjadruje chemická rovnica**



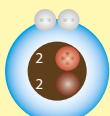
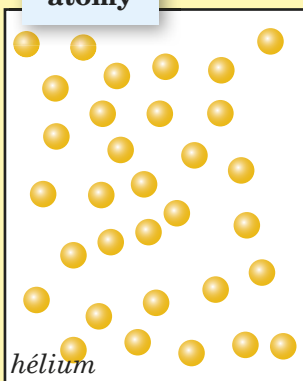
1.1 Zloženie látok

Z vyučovacích hodín chémie už viete, že látky sú zložené z častíc.

Atómy sú častice, ktoré sú zložené z ešte menších častíc – protónov, neutrónov a elektrónov. Počet protónov v jadre atómu (zároveň aj počet elektrónov v obale) vyjadruje protónové číslo.

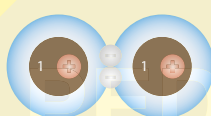
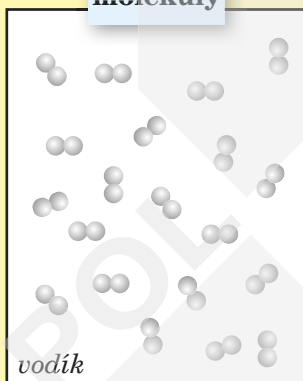
Častice

atómy



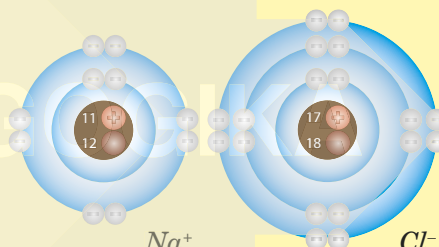
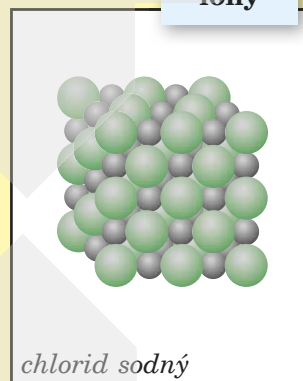
He

molekuly

H₂

kovalentná väzba

ióny

Na⁺Cl⁻

iónová väzba

Iba málo látok je zložených z nezlúčených atómov. Atómy sa navzájom spájajú chemickými väzbami do molekúl. Niektoré látky nie sú zložené z molekúl, ale z iónov, ktoré sú navzájom viazané iónovou väzbou.

Atóm je častica látky zložená z jadra a obalu. V jadre atómu sú protóny a neutróny, v obale sú elektróny (vo vrstvách).

Molekula je častica látky zložená z dvoch alebo viacerých zlúčených atómov.

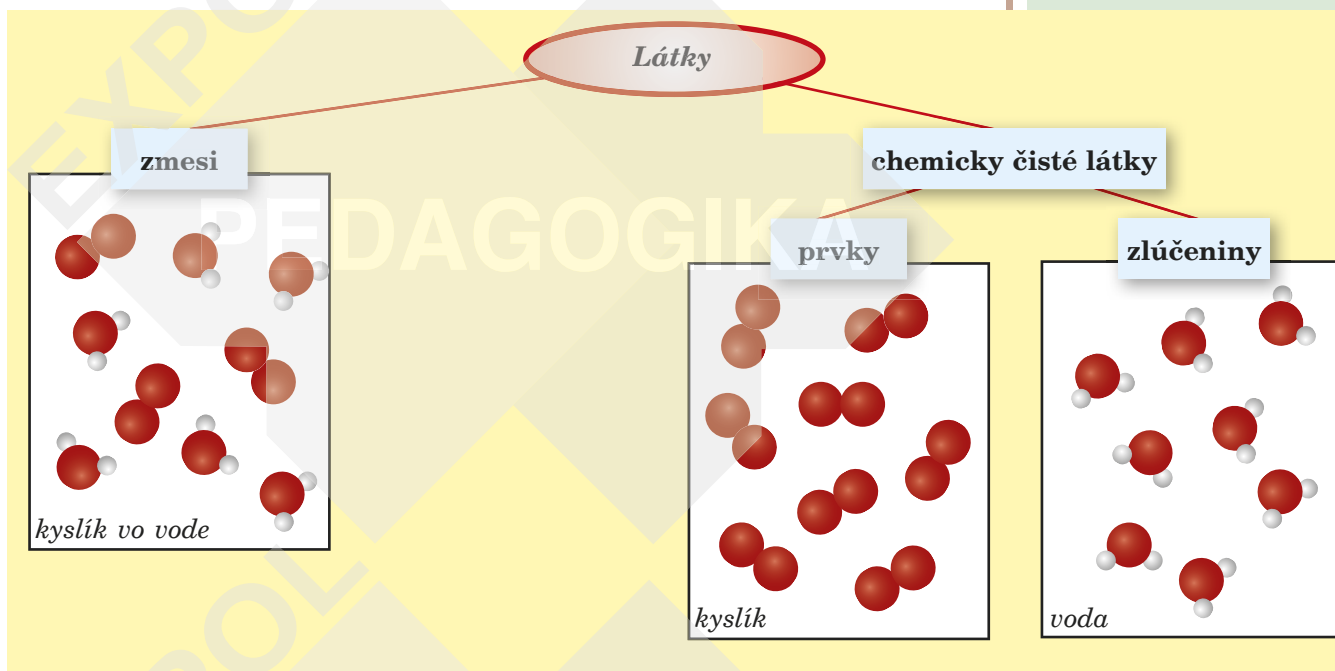
Ión je elektricky nabitá častica látky. Katión (kladný ión) vznikne, keď atóm odovzdá elektrón. Dej, pri ktorom atóm odovzdá jeden alebo viac elektrónov, sa nazýva oxidácia. Anión (záporný ión) vznikne, keď atóm prijme elektrón. Dej, pri ktorom atóm prijme jeden alebo viac elektrónov, sa nazýva redukcia.

Chemická väzba je súdržné pôsobenie medzi dvoma alebo viacerými atómami sprostredkované elektrónmi.

Kovalentná väzba je chemická väzba, ktorú tvorí spoločný elektrónový pár – väzbový elektrónový pár.

Iónová väzba je chemická väzba, ktorú tvoria opačne nabité ióny – katión a anión, ktoré sa navzájom priťahujú.

1.2 Rozdelenie látok



1.2.1 Zmesi

Zmes je látka zložená z dvoch alebo viacerých zložiek.



- ich zložky vidíme voľným okom alebo pod mikroskopom

Príklady: žula, piesok s vodou, olej s vodou, pena.



- ich zložky nevidíme voľným okom ani pod mikroskopom

Príklady: zliatiny kovov, sklo, minerálna voda, ocot, vzduch.

Rôznorodé zmesi sú zmesi, ktorých zložky možno rozlíšiť zrakom (voľným okom alebo pod mikroskopom).

Rovnorodé zmesi (roztoky) sú zmesi, ktorých zložky nemožno rozlíšiť zrakom (voľným okom ani pod mikroskopom).

Roztok je rovnorodá zmes zložená z rozpustenej látky a rozpúšťadla.

Roztok, v ktorom je rozpúšťadlom voda, nazývame **vodný roztok**.

Nasýtený roztok je roztok, v ktorom sa pri danej teplote už nerozpustí ďalšie množstvo látky.

1.2.2 Chemicky čisté látky

	1		Chemické prvky																18	
	I A																		VIII A	
1	${}_1\text{H}$	2											13	14	15	16	17	$_{2}\text{He}$		
		II A											III A	IV A	V A	VI A	VII A			
2	${}_3\text{Li}$	${}_4\text{Be}$											${}_5\text{B}$	${}_6\text{C}$	${}_7\text{N}$	${}_8\text{O}$	${}_9\text{F}$	$_{10}\text{Ne}$		
3	$_{11}\text{Na}$	$_{12}\text{Mg}$	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$_{13}\text{Al}$	$_{14}\text{Si}$	$_{15}\text{P}$	$_{16}\text{S}$	$_{17}\text{Cl}$	$_{18}\text{Ar}$		
			III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B			I B	II B								
4	$_{19}\text{K}$	$_{20}\text{Ca}$	$_{21}\text{Sc}$	$_{22}\text{Ti}$	$_{23}\text{V}$	$_{24}\text{Cr}$	$_{25}\text{Mn}$	$_{26}\text{Fe}$	$_{27}\text{Co}$	$_{28}\text{Ni}$	$_{29}\text{Cu}$	$_{30}\text{Zn}$	$_{31}\text{Ga}$	$_{32}\text{Ge}$	$_{33}\text{As}$	$_{34}\text{Se}$	$_{35}\text{Br}$	$_{36}\text{Kr}$		
5	$_{37}\text{Rb}$	$_{38}\text{Sr}$	$_{39}\text{Y}$	$_{40}\text{Zr}$	$_{41}\text{Nb}$	$_{42}\text{Mo}$	$_{43}\text{Tc}$	$_{44}\text{Ru}$	$_{45}\text{Rh}$	$_{46}\text{Pd}$	$_{47}\text{Ag}$	$_{48}\text{Cd}$	$_{49}\text{In}$	$_{50}\text{Sn}$	$_{51}\text{Sb}$	$_{52}\text{Te}$	$_{53}\text{I}$	$_{54}\text{Xe}$		
6	$_{55}\text{Cs}$	$_{56}\text{Ba}$	$_{57}\text{La}$	$_{72}\text{Hf}$	$_{73}\text{Ta}$	$_{74}\text{W}$	$_{75}\text{Re}$	$_{76}\text{Os}$	$_{77}\text{Ir}$	$_{78}\text{Pt}$	$_{79}\text{Au}$	$_{80}\text{Hg}$	$_{81}\text{Tl}$	$_{82}\text{Pb}$	$_{83}\text{Bi}$	$_{84}\text{Po}$	$_{85}\text{At}$	$_{86}\text{Rn}$		
7	$_{87}\text{Fr}$	$_{88}\text{Ra}$	$_{89}\text{Ac}$	$_{104}\text{Rf}$	$_{105}\text{Db}$	$_{106}\text{Sg}$	$_{107}\text{Bh}$	$_{108}\text{Hs}$	$_{109}\text{Mt}$	$_{110}\text{Ds}$	$_{111}\text{Rg}$	$_{112}\text{Cn}$		$_{114}\text{Uuq}$		$_{116}\text{Uuh}$				

Chemické prvky

V periodickej tabuľke prvkov sú prvky usporiadané vo vodorovných radoch – **periódach** a v zvislých stĺpcoch – **skupinách**. V skupinách sú umiestnené prvky s podobnými vlastnosťami.

Podľa vlastností možno prvky rozdeliť na kovy, polokovy a nekovy.

Chemické zlúčeniny

Oxidy

Oxidy sú dvojprvkové zlúčeniny zložené z **kyslíka** a **ďalšieho prvku**.

Napríklad oxid vápenatý a oxid kremičitý sa používajú v stavebníctve. Oxid siričitý, oxidy dusíka a oxid uhličitý negatívne pôsobia na životné prostredie.

Oxidačné číslo atómu kyslíka v oxidoch je –II.

oxidačné číslo atómu	prípoma prídavného mena	názov oxidu	vzorec
I	-ný, -ny	oxid sodný	Na_2O
II	-natý	oxid vápenatý	CaO
III	-itý	oxid hlinitý	Al_2O_3
IV	-ičitý	oxid uhličitý	CO_2
V	-ičný	oxid dusičný	N_2O_5
	-ečný	oxid fosforečný	P_2O_5
VI	-ový	oxid sírový	SO_3
VII	-istý	oxid manganistý	Mn_2O_7
VIII	-ičelý	oxid osmičelý	OsO_4

Prvok je chemicky čistá látka zložená z atómov, ktoré majú rovnaké protónové číslo.



Kyseliny

Všetky kyseliny obsahujú atóm vodíka, ktorý má oxidačné číslo I.

Podľa toho, či kyseliny obsahujú aj kyslík, sa kyseliny delia na bezkyslíkaté a kyslíkaté.

Bezkyslíkaté kyseliny sú dvojprvkové zlúčeniny zložené z **vodíka** a **nekovového prvku**, napr. kyselina chlorovodíková (HCl).

Kyslíkaté kyseliny sú trojprvkové zlúčeniny zložené z **vodíka**, **kyselinotvorného prvku** a **kyslíka**, napr. kyselina dusičná (HNO_3), kyselina sírová (H_2SO_4).

Kyseliny vo vodnom roztoku ionizujú, pričom vznikajú oxóniové kationy (H_3O^+) a príslušné anióny kyselín.



Oxóniové kationy spôsobujú kyslosť roztokov kyselín. Vodné roztoky kyselín majú hodnotu pH menšiu ako 7.

Kyseliny sa používajú v priemysle aj v domácnosti. Veľmi zriedený roztok kyseliny chlorovodíkovej obsahuje žalúdočná šťava, ktorá sa významne podieľa na trávení potravy.

Kyseliny sú žieraviny, preto sa pri práci s nimi musia dodržiavať bezpečnostné opatrenia.



Hydroxidy

Všetky hydroxidy obsahujú hydroxidový anión (OH^-).

Hydroxidy sú trojprvkové zlúčeniny zložené z **kovového prvku**, **kyslíka** a **vodíka**, napr. hydroxid sodný (NaOH).

Hydroxidy vo vodnom roztoku ionizujú, pričom vznikajú hydroxidové anióny (OH^-) a príslušné kationy kovov.



Hydroxidové anióny spôsobujú zásaditosť roztokov hydroxidov. Vodné roztoky hydroxidov majú hodnotu pH väčšiu ako 7.

Hydroxidy sa používajú v stavebníctve, poľnohospodárstve aj v domácnosti.

Hydroxidy sú žieraviny, preto sa pri práci s nimi musia dodržiavať bezpečnostné opatrenia.



Soli

Soli sú zlúčeniny zložené z **kationu kovu** a **aniónu kyseliny** (NaCl).

Soli pri rozpúšťaní vo vode ionizujú, pričom vznikajú kationy a anióny, napr.



Významné soli sú napríklad chloridy, sírany, dusičnany, uhličitany a hydrogenuhličitany. Chlorid sodný (NaCl) sa používa na dochutenie a konzervovanie potravín. Priemyselnou soľou (technickým chloridom sodným) sa posypajú v zime cesty. V chemickom priemysle sa používa tiež pri výrobe vodíka, chlóru, hydroxidu sodného a kyseliny chlorovodíkovej.

Hydrogenuhličitan sodný (NaHCO_3) – sóda bikarbóna sa používa pri žalúdočných ťažkostiach, v kypriacich práškoch do pečiva, na čistenie kovových predmetov.

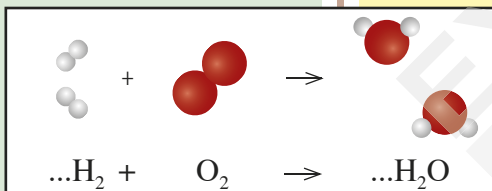


NaHCO_3

Zlúčenina je chemicky čistá látka zložená zo zlúčených atómov dvoch alebo viacerých prvkov.

1.3 Chemické reakcie a chemické rovnice

Hľadáme súvislosti

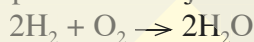


Pamätáte sa ešte na modely častíc, ktoré ilustrovali postup pri určovaní stechiometrických koeficientov?

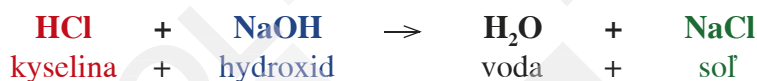
Upravte schému na chemickú rovnicu (doplňte stechiometrické koeficienty – zrátajte atómy jednotlivých prvkov na ľavej a pravej strane rovnice).

Pozrite si fotografie niektorých pokusov, ktoré už poznáte z hodín chémie. Na uvedených chemických rovniciach si overte platnosť zákona zachovania hmotnosti.

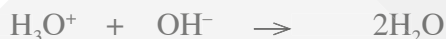
V získanej chemickej rovnici platí: počet atómov jednotlivých prvkov v reaktantoch je rovnaký ako počet atómov jednotlivých prvkov v produktoch.



Neutralizácia



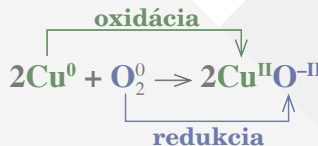
Podstatou neutralizácie je reakcia oxóniových katiónov s hydroxidovými aniónmi za vzniku molekúl vody:



Neutralizácia sa využíva v laboratóriách na stanovenie (presné určenie) množstva kyselín alebo hydroxidov v látkach, napr. v minerálnych vodách, pôde, na zneškodňovanie kyselín alebo hydroxidov v odpadových vodách a v pôdach. Pomocou nej sa vyrábajú priemyselne významné látky (soli).

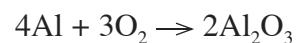
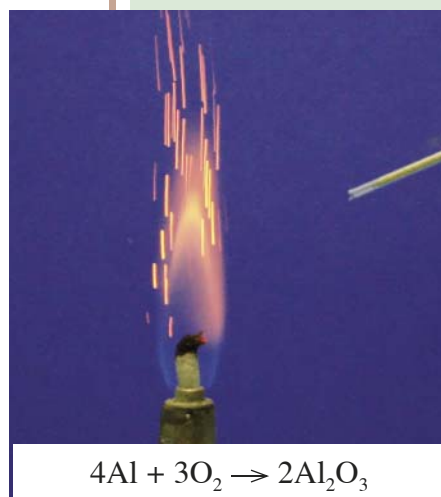
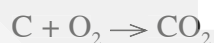
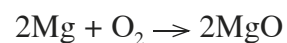
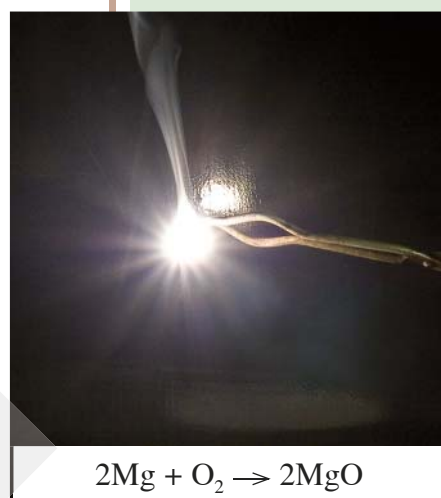
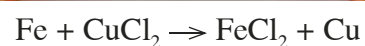
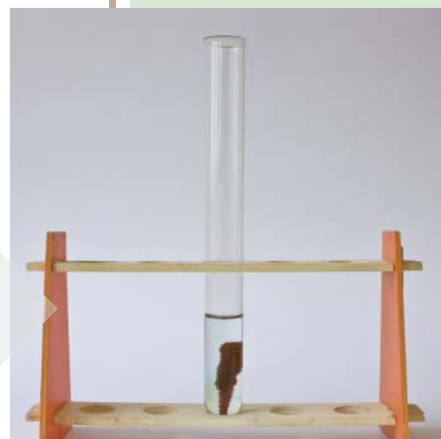
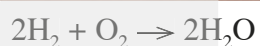
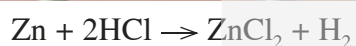
Redoxné reakcie

Chemické reakcie, pri ktorých sa niektoré látky oxidujú a iné redukujú, sa nazývajú redoxné reakcie:



Medzi redoxné reakcie patrí horenie, korózia, dýchanie, fotosyntéza. Redoxnými reakciami sa vyrábajú mnohé látky, napr. železo a iné kovy, kyseliny, hydroxidy.

Neutralizácia je reakcia kyseliny s hydroxidom za vzniku vody a soli. Redoxné reakcie sú chemické reakcie, pri ktorých sa menia oxidačné čísla atómov.



Premýšľame a objavujeme

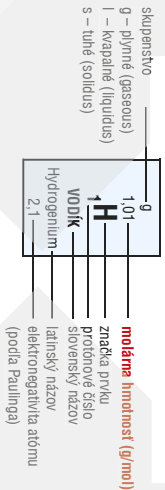
Pokúste sa slovne opísať priebeh reakcií uvedených na fotografiách.

Chemická rovnica vyjadruje:

- ktoré látky sú pri chemickej reakcii reaktanty a produkty,
- pomery počtu častíc pri chemickej reakcii.

Celkový počet atómov jednotlivých prvkov v reaktantoch musí byť rovnaký ako celkový počet atómov jednotlivých prvkov v produktoch.

Periodická tabuľka chemických prvkov



1

1A

1

101

¹₁H

VODÍK

2,1

2

II A

9

101

¹₁H

VODÍK

2,1

g – plynné (gaseous)

l – kapalně (liquids)

s – tuhé (solids)

skupenstvo

značka prvku

protonové číslo

slovenský názov

latinský názov

elektronegativita atómu

(podľa Paulinga)

nekov

polokov

kov

13

IV A

14

V A

15

VI A

16

VII A

17

III A

IV A

V A

VI A

VII A

13

10,81

⁵₅B

BOR

2,0

14

12,01

⁶₆C

UHLÍK

2,5

15

14,01

⁷₇N

DUSÍK

3,0

16

16,00

⁸₈O

KYSLIK

3,5

17

19,00

⁹₉F

FLUÓR

4,0

13

26,98

¹³₁₃Al

HLINÍK

1,5

14

28,09

¹⁴₁₄Si

KREMIK

1,8

15

30,97

¹⁵₁₅P

FOSFOR

2,1

16

32,07

¹⁶₁₆S

SÍRA

2,5

17

35,45

¹⁷₁₇Cl

CHLÓR

3,0

13

69,72

³¹₃₁Ga

GAJOLIN

1,6

32

72,63

³²₃₂Ge

GERMÁNÍUM

1,8

33

74,92

³³₃₃As

ARZEN

2,0

34

78,96

³⁴₃₄Se

SELEN

2,4

35

79,90

³⁵₃₅Br

BRÓM

2,8

13

114,82

⁴⁹₄₉In

INDIUM

1,7

50

118,71

⁵⁰₅₀Sn

CIN

1,8

51

121,76

⁵¹₅₁Sb

ANTIMÓN

1,9

52

127,60

⁵²₅₂Te

TELÚR

2,1

53

126,90

⁵³₅₃I

JÓD

2,5

13

204,38

⁸¹₈₁Tl

TLAŤUM

1,8

82

207,2

⁸²₈₂Pb

OLOVO

1,8

83

208,98

⁸³₈₃Bi

BIZMUT

1,9

84

(209)

⁸⁴₈₄Po

POLÓNIUM

2,0

85

(210)

⁸⁵₈₅At

ASTÁT

2,2

13

226,97

⁸⁸₈₈Ra

RÁDIUM

0,9

89

(227)

⁸⁹₈₉Ac

AKTÍNIUM

1,1

90

(228)

⁹⁰₉₀Th

THORIUM

1,2

91

(229)

⁹¹₉₁Pa

PRAKTIUM

1,3

92

(230)

⁹²₉₂U

URÁN

1,4

13

238,03

⁹²₉₂U

URÁN

1,4

93

(237)

⁹³₉₃Np

NEPTUNIUM

1,5

94

(238)

⁹⁴₉₄Pl

PLUTONIUM

1,6

95

(239)

⁹⁵₉₅Am

AMERIUM

1,7

96

(240)

⁹⁶₉₆Cm

KURIOVIUM

1,8

13

244,06

⁹⁶₉₆Cm

KURIOVIUM

1,8

97

(247)

⁹⁷₉₇Bk

BERKELIUM

1,9

98

(248)

⁹⁸₉₈Cf

KALIFORNÍUM

2,0

99

(251)

⁹⁹₉₉Es

EBERHARDIUM

2,1

100

(252)

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

2,2

13

252,08

⁹⁸₉₈Cf

KURIOVIUM

1,8

99

(252)

⁹⁹₉₉Es

EBERHARDIUM

2,1

100

(257)

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

2,2

101

(258)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(259)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

13

261,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(262)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(265)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(266)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(267)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

269,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(270)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(271)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(272)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(273)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

271,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(272)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(273)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(274)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(275)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

272,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(273)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(274)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(275)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(276)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

273,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(274)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(275)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(276)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(277)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

274,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(275)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(276)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(277)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(278)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

275,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(276)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(277)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(278)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(279)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

276,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(277)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(278)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(279)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(280)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

277,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(278)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(279)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(280)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(281)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

278,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(279)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(280)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(281)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(282)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

279,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(280)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(281)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(282)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(283)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

280,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(281)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(282)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(283)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(284)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

281,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(282)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(283)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(284)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(285)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

282,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(283)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(284)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(285)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(286)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

283,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(284)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(285)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(286)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(287)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

284,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(285)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(286)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(287)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(288)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

285,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(286)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(287)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(288)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(289)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

286,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(287)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(288)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(289)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(290)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

287,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(288)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(289)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(290)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(291)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

288,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(289)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(290)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(291)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(292)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

289,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(290)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(291)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(292)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(293)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

290,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(291)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(292)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(293)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(294)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

291,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(292)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(293)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(294)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(295)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

292,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(293)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(294)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(295)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(296)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

293,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(294)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(295)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(296)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(297)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

294,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(295)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(296)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(297)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(298)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

295,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(296)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(297)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(298)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(299)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

296,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(297)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(298)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(299)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(300)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

297,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(298)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(299)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(300)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(301)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

298,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(299)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

102

(300)

¹⁰²₁₀₂Nb

NIÓBIUM

2,4

103

(301)

¹⁰³₁₀₃Lr

LORENTZIUM

2,5

104

(302)

¹⁰⁴₁₀₄Rf

RUTHERFORDIUM

2,6

13

299,10

¹⁰⁰₁₀₀Fm

FERMÍUM

1,8

101

(300)

¹⁰¹₁₀₁Lr

LORENTZIUM

2,3

Lantanoidy		⁵⁸ _{Ce} CER	⁵⁹ _{Pr} PRASEODYM	⁶⁰ _{Nd} NEODYM	⁶¹ _{Pm} PROMÉTIUM	⁶² _{Sm} SAMARIUM	⁶³ _{Eu} EUROPIUM	⁶⁴ _{Gd} GADOLINIUM	⁶⁵ _{Tb} TERBIUM	⁶⁶ _{Dy} DYSPROZÍUM	⁶⁷ _{Ho} HOLMIUM	⁶⁸ _{Er} ERBIUM	⁶⁹ _{Tm} TULIUM	⁷⁰ _{Yb} YTERBIUM	⁷¹ _{Lu} LUTECIUM
Aktinoidy		⁹⁰ _{Th} TORIUM	⁹¹ _{Pa} PROTAKTINIUM	⁹² _U URÁN	⁹³ _{Np} NEPTUNIUM	⁹⁴ _{Pu} PLUTONIUM	⁹⁵ _{Am} AMERICIUM	⁹⁶ _{Cm} CURIUM	⁹⁷ _{Bk} BERKELIUM	⁹⁸ _{Cf} KALIFORNÍUM	⁹⁹ _{Es} EINSTEINIUM	¹⁰⁰ _{Fm} FERMIUM	¹⁰¹ _{Md} MENDELEJEVIUM	¹⁰² _{No} NOBELIUM	¹⁰³ _{Lr} LAVRENCIUM

2 Chemické výpočty

PEDAGOGIKA



Naučíme sa

- Čo vyjadruje látkové množstvo
- Kde sa využíva látkové množstvo
- Ako sa vypočíta látkové množstvo
- Ako sa vypočíta molárna hmotnosť
- Ako sa vyjadruje zloženie roztokov
- Čo udáva hmotnostný zlomok
- Čo udáva koncentrácia látkového množstva
- Ako sa vypočíta zloženie roztokov



V obchodoch vidíme aj takéto veľké balenie tovarov:



Veľké balenie kupujeme ako výhodné balenie tovaru, ktorý používame vo väčšom množstve. Kúpanie jednotlivých kusov tovaru môže byť veľmi nepohodlné.

Podobne aj pre chemikov je pri ich práci výhodné uvažovať a pracovať s „veľkým balením“ látok. Toto „špeciálne veľké balenie“ látok v chémii sa nazýva mól.

2.1 Látkové množstvo

Hľadáme súvislosti

Pamätáte sa na pokus, pri ktorom reagovalo železo so sírou? Zamyslite sa nad tým, ako zistíme hmotnosti látok, ktoré treba navážiť.

Hmotnosti reaktantov súvisia s chemickou rovnicou: $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$

Z vyučovacích hodín chémie už viete, že pomery stechiometrických koeficientov v chemickej rovnici vyjadrujú pomery počtu častíc pri chemickej reakcii. Pri našom pokuse je teda pomer atómov železa k atómom síry 1 : 1.

Na reakciu však nemožno použiť jeden atóm železa a jeden atóm síry, pretože majú veľmi malé hmotnosti a rozmery. Jeden atóm železa a jeden atóm síry nie je ani vidieť.

Pri chemických reakciách reaguje veľmi veľa častíc.

Množstvo látky je preto vhodné vyjadrovať veličinou, ktorá je úmerná počtu častíc. Takouto veličinou je **látkové množstvo**. Jej značka je ***n***.

Jednotka látkového množstva je **mól**, značka je **mol**.

1 mól častíc chemickej čistej látky (atómov, molekúl, iónov) predstavuje veľmi veľa častíc.

(Je to 602 200 000 000 000 000 000 000 = $6,022 \cdot 10^{23}$ častíc.)

Pri chemickej reakcii zreaguje 1 mól atómov železa s 1 móлом atómov síry. Toto vyjadrenie je oveľa jednoduchšie, ako vyjadrenie pomocou počtu častíc (zreagovalo 602 200 000 000 000 000 000 000 atómov Fe a 602 200 000 000 000 000 000 000 atómov S).

Látkové množstvo teda umožňuje vyjadriť veľké počty častíc číslami, s ktorými sa ľahko počíta.



Látkové množstvo je veličina, ktorá udáva počet častíc (atómov, molekúl, iónov) v látke. Jej značka je *n*.

Jednotka látkového množstva je mól. Jej značka je mol.

Prečo majú rovnaké látkové množstvá častíc rozličných látok odlišnú hmotnosť?



Porovnajme hmotnosti 1 mólu atómov hliníka a 1 mólu atómov olova.

1 mól atómov hliníka má hmotnosť 26,98 g.

1 mól atómov olova má hmotnosť 207,2 g.

Už vieme, že 1 mól atómov hliníka obsahuje rovnaký počet častíc ako 1 mól atómov olova. Hmotnosť 1 mólu atómov olova je väčšia ako hmotnosť 1 mólu atómov hliníka.

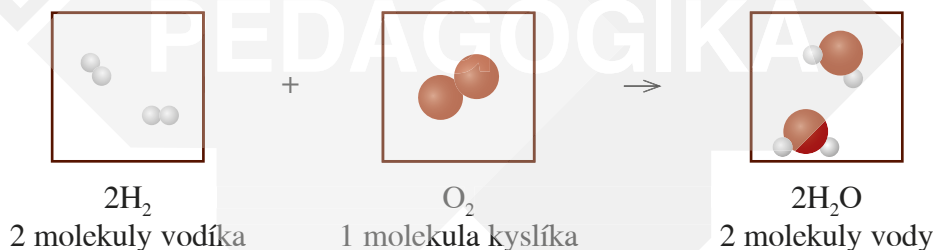
Je to tak preto, lebo 1 atóm olova má väčšiu hmotnosť ako 1 atóm hliníka.

Látky sú zložené z odlišných častíc (atómov, molekúl, iónov), a preto má rovnaké látkové množstvo častíc rozličných látok odlišnú hmotnosť. Hmotnosť atómu závisí od počtu protónov a neutrónov v jadre atómu a elektrónov v jeho obale.

Čo vyjadrujú chemické rovnice?

Chemické rovnice vyjadrujú nielen pomery počtu reagujúcich a vznikajúcich častíc, ale pomery látkových množstiev týchto látok. Tieto pomery sú rovnaké.

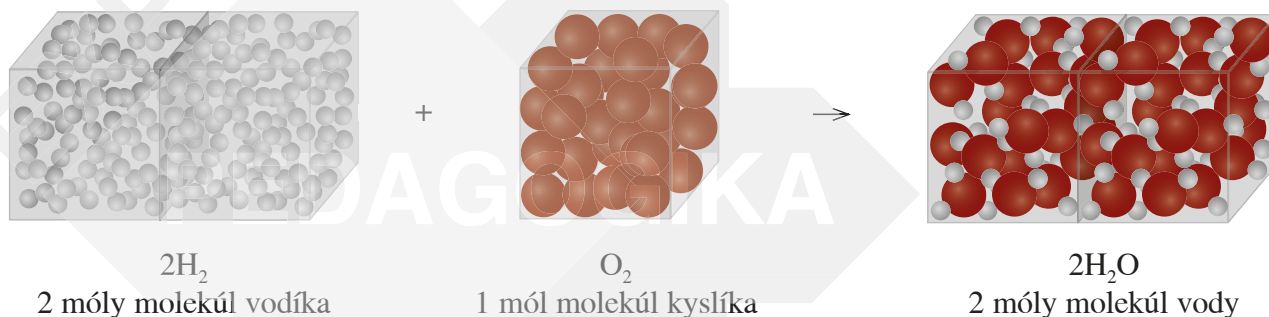
Ukážeme si to na príklade zlučovania vodíka s kyslíkom za vzniku vody:



Rovnicu môžeme vyjadriť slovne:

2 molekuly vodíka zreagujú s 1 molekulou kyslíka za vzniku 2 molekúl vody.

Vyjadrenie pomocou počtu častíc a látkových množstiev:



Rovnicu môžeme vyjadriť slovne:

2 móly molekúl vodíka zreagujú s 1 móлом molekúl kyslíka, pričom vzniknú 2 móly molekúl vody.



V pohári vody je naliatych 18 ml vody (čo je približne 18 g vody). V pohári je $6,022 \cdot 10^{23}$ molekúl vody.

$6,022 \cdot 10^{23}$ molekúl vody je 1 mol molekúl vody.



Dokonca aj malá kvapka vody (asi 30 mg) obsahuje približne $1,00255 \cdot 10^{21}$ molekúl vody.

2.2 Molárna hmotnosť

V chemickom laboratóriu pracujeme s hmotnosťami látok, ktoré obsahujú veľmi veľký počet častíc. Nepočítame častice, ale používame novú veličinu – látkové množstvo. Látkové množstvo však nedokážeme priamo odmerať.

Ako prepočítame látkové množstvo na hmotnosť?

Veličina, ktorá udáva hmotnosť 1 mólu častíc chemicky čistej látky, sa nazýva **molárna hmotnosť**. Jej značka je M .

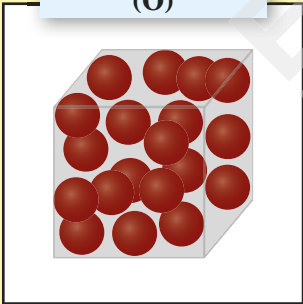
Vypočíta sa ako podiel hmotnosti chemicky čistej látky a jej látkového množstva:

$$M(A) = \frac{m(A)}{n(A)}$$

Jednotka molárnej hmotnosti je **gram na mól**. Jej značka je **g/mol**.

1 mól

atómov kyslíka (O)

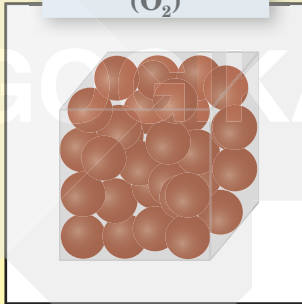


• má hmotnosť 16,00 g

Molárna hmotnosť atómov kyslíka je 16,00 g/mol

zápis: $M(O) = 16,00 \text{ g/mol}$

molekúl kyslíka (O₂)



• má hmotnosť 32,00 g

Molárna hmotnosť molekúl kyslíka je 32,00 g/mol

zápis: $M(O_2) = 32,00 \text{ g/mol}$

Molárna hmotnosť je veličina, ktorá má značku M .

Molárna hmotnosť chemicky čistej látky A sa vypočíta ako podiel hmotnosti látky A a jej látkového množstva:

$$M(A) = \frac{m(A)}{n(A)}$$

Jednotka molárnej hmotnosti je gram na mól, jej značka je g/mol. Molárna hmotnosť udáva hmotnosť 1 mólu častíc chemicky čistej látky.

Ako zistíme molárnu hmotnosť prvkov a zlúčenín?

Molárna hmotnosť prvkov je uvedená v periodickej tabuľke prvkov a v chemických tabuľkách.

molárna hmotnosť (g/mol)

				13	14	15	16		
				III. A	IV. A	V. A	VI. A	VII. A	
				s 10,81 5 B BÓR Borum 2,0	s 12,01 6 C UHLÍK Carboneum 2,5	g 14,01 7 N DUSÍK Nitrogenium 3,0	g 16,00 8 O KYSLÍK Oxygenium 3,5	g 19,00 9 F FLUÓR Fluorum 4,0	g 20,18 10 Ne NEÓN Neon
				s 26,98 13 Al HLINÍK Aluminium 1,5	s 28,09 14 Si KREMÍK Silicium 1,8	s 30,97 15 P FOSFOR Phosphorus 2,1	s 32,07 16 S SÍRA Sulphur 2,5	g 35,45 17 Cl CHLÓR Chlorum 3,0	g 39,95 18 Ar ARGÓN Argon
9	10	11	12						
VIII. B		I. B	II. B						
	s 58,70 29 Ni	s 63,55 29 Cu	s 65,38 30 Zn ZINOK	s 69,72 31 Ga GÁLIIUM	s 72,63 32 Ge GERMÁNIIUM	s 74,92 33 As ARZÉN	s 78,96 34 Se	l 79,90 35 Br	

Molárna hmotnosť atómov bóru je 10,81 g/mol.

Zapíšeme: $M(\text{B}) = 10,81 \text{ g/mol}$

Molárna hmotnosť zlúčenín sa vypočíta zo vzorca zlúčeniny pomocou molárnych hmotností atómov prvkov.

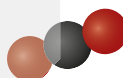
Oxid uhličitý má vzorec CO_2 . Molekula oxidu uhličitého je zložená z jedného atómu uhlíka a dvoch atómov kyslíka.

Vypočítajme molárnu hmotnosť molekúl CO_2

$$M(\text{CO}_2) = M(\text{C}) + 2 \cdot M(\text{O})$$

$$M(\text{CO}_2) = 12,01 \text{ g/mol} + 2 \cdot 16,00 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{CO}_2) = 44,01 \text{ g/mol}$$



Molárna hmotnosť molekúl CO_2 sa vypočíta sčítaním molárnej hmotnosti uhlíka a dvojnásobku molárnej hmotnosti kyslíka.

s 12,01 6 C UHLÍK Carboneum 2,5	g 16,00 8 O KYSLÍK Oxygenium 3,5	g 16,00 8 O KYSLÍK Oxygenium 3,5
---	--	--

Molárna hmotnosť zlúčenín sa vypočíta sčítaním molárnych hmotností atómov prvkov tvoriacich zlúčeninu vynásobených počtom týchto atómov vo vzorci.

Poznať hodnotu molárnych hmotností je nevyhnutné pri výpočtoch množstiev reaktantov a produktov podľa chemickej rovnice.

V niektorých chemických tabuľkách sú uvedené relatívne atómové hmotnosti. Sú to čísla, ktoré nemajú jednotku, sú to bezrozmerné čísla. Číselné hodnoty relatívnych atómových hmotností sú rovnaké ako hodnoty molárnych hmotností v g/mol.

Molárnu hmotnosť atómov prvku môžeme zistiť z hodnoty relatívnej atómovej hmotnosti. K číslu udávajúcemu relatívnu atómovú hmotnosť pridáme jednotku g/mol.

Molárnu hmotnosť molekúl zlúčeniny môžeme zistiť z hodnoty relatívnej molekulovej hmotnosti. K číslu udávajúcemu relatívnu molekulovú hmotnosť pridáme jednotku g/mol.

Molárna hmotnosť atómov chemických prvkov je uvedená v periodickej tabuľke prvkov a v chemických tabuľkách.

Molárna hmotnosť chemických zlúčenín sa vypočíta sčítaním molárnych hmotností atómov prvkov tvoriacich zlúčeninu vynásobených počtom týchto atómov vo vzorci.

2.3 Látkové množstvo a molárna hmotnosť v riešených úlohách

Chemické rovnice vyjadrujú nielen pomery počtu reagujúcich a vznikajúcich častíc, ale aj pomery látkových množstiev reagujúcich a vznikajúcich látok. Tieto pomery sú rovnaké.

Vzťah medzi molárnou hmotnosťou látky, jej hmotnosťou a látkovým množstvom

$$M(A) = \frac{m(A)}{n(A)}$$

sa používa na výpočet látkového množstva

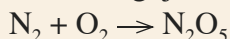
$$n(A) = \frac{m(A)}{M(A)}$$

a hmotnosti látky

$$m(A) = n(A) \cdot M(A)$$

Úloha 1:

Dusík reaguje s kyslíkom:



- Upravte schému na chemickú rovnicu.
- Vyjadrite rovnicu slovne pomocou počtu častíc a látkových množstiev.
- Určte, aké látkové množstvo molekúl O_2 zreaguje, ak sa na reakciu použijú 4 mol molekúl N_2 .

Riešenie:



- 2 molekuly dusíka zreagujú s 5 molekulami kyslíka, pričom vzniknú 2 molekuly oxidu dusičného.
2 móly molekúl dusíka zreagujú s 5 mólmí molekúl kyslíka, pričom vzniknú 2 móly molekúl oxidu dusičného.



Odpoveď (c): 4 mol molekúl dusíka zreagujú s 10 mol molekúl kyslíka.

Úloha 2:

Napíšte molárne hmotnosti atómov:

- vápnika,
- dusíka,
- medi.

Riešenie:

Z periodickej tabuľky prvkov zistíme:

- $M(\text{Ca}) = 40,08 \text{ g/mol}$
- $M(\text{N}) = 14,01 \text{ g/mol}$
- $M(\text{Cu}) = 63,55 \text{ g/mol}$

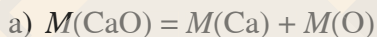
Odpoveď: Hodnoty molárnych hmotností sú $M(\text{Ca}) = 40,08 \text{ g/mol}$, $M(\text{N}) = 14,01 \text{ g/mol}$, $M(\text{Cu}) = 63,55 \text{ g/mol}$.

Úloha 3:

Vypočítajte molárne hmotnosti zlúčenín:

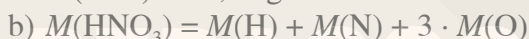
- CaO ,
- HNO_3 ,
- $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Riešenie:



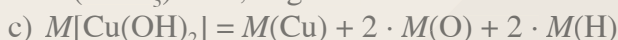
$$M(\text{CaO}) = 40,08 \text{ g/mol} + 16,00 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{CaO}) = 56,08 \text{ g/mol}$$



$$M(\text{HNO}_3) = 1,01 \text{ g/mol} + 14,01 \text{ g/mol} + 3 \cdot 16,00 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{HNO}_3) = 63,02 \text{ g/mol}$$



$$M[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 63,55 \text{ g/mol} + 2 \cdot 16,00 \text{ g/mol} +$$

$$+ 2 \cdot 1,01 \text{ g/mol}$$

$$M[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 97,57 \text{ g/mol}$$

Odpoveď: Hodnoty molárnych hmotností sú $M(\text{CaO}) = 56,08 \text{ g/mol}$, $M(\text{HNO}_3) = 63,02 \text{ g/mol}$, $M[\text{Cu}(\text{OH})_2] = 97,57 \text{ g/mol}$.

Úloha 4:

Vypočítajte, akú hmotnosť má 0,5 mol atómov železa.

Zápis: $n(\text{Fe}) = 0,5 \text{ mol}$
 $M(\text{Fe}) = 55,85 \text{ g/mol}$
 $m(\text{Fe}) = ? \text{ g}$

Riešenie: $m(\text{Fe}) = n(\text{Fe}) \cdot M(\text{Fe})$

$$m(\text{Fe}) = 0,5 \text{ mol} \cdot 55,85 \text{ g/mol}$$
$$m(\text{Fe}) = 27,9 \text{ g}$$

Výpočet trojčlenkou:

$$\begin{array}{lcl} \uparrow 1 \text{ mol atómov železa} & \dots\dots\dots & 55,85 \text{ g} \uparrow \\ \uparrow 0,5 \text{ mol atómov železa} & \dots\dots\dots & x \text{ g} \uparrow \\ \text{po úprave: } x = 27,9 \text{ g} \end{array}$$

Odpoveď: 0,5 mol atómov železa má hmotnosť 27,9 g.

Úloha 5:

Vypočítajte, akú hmotnosť má 1,5 mol dvojatómových molekúl kyslíka.

Zápis: $n(\text{O}_2) = 1,5 \text{ mol}$
 $M(\text{O}_2) = 2 \cdot M(\text{O}) = 2 \cdot 16,00 \text{ g/mol} = 32,00 \text{ g/mol}$
 $m(\text{O}_2) = ? \text{ g}$

Riešenie: $m(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2)$

$$m(\text{O}_2) = 1,5 \text{ mol} \cdot 32,00 \text{ g/mol}$$
$$m(\text{O}_2) = 48,0 \text{ g}$$

Výpočet trojčlenkou:

$$\begin{array}{lcl} \uparrow 1 \text{ mol molekúl kyslíka} & \dots\dots\dots & 32,00 \text{ g} \uparrow \\ \uparrow 1,5 \text{ mol molekúl kyslíka} & \dots\dots\dots & x \text{ g} \uparrow \\ \text{po úprave: } x = 48,0 \text{ g} \end{array}$$

Odpoveď: 1,5 mol dvojatómových molekúl kyslíka má hmotnosť 48,0 g.

Úloha 6:

Lyžička vyrobená zo striebra má hmotnosť 10,0 g. Vypočítajte látkové množstvo atómov striebra v lyžičke.

Zápis: $m(\text{Ag}) = 10,0 \text{ g}$
 $M(\text{Ag}) = 107,87 \text{ g/mol}$
 $n(\text{Ag}) = ? \text{ mol}$

Riešenie: $n(\text{Ag}) = \frac{m(\text{Ag})}{M(\text{Ag})}$

$$n(\text{Ag}) = \frac{10,0 \text{ g}}{107,87 \text{ g/mol}}$$

$$n(\text{Ag}) = 0,0927 \text{ mol}$$

Odpoveď: V lyžičke s hmotnosťou 10,0 g je 0,0927 mol atómov striebra.

**Pomôcky a chemikálie:**

1. 4 Petriho misky
2. 4 kadičky
3. odmerný valec
4. váhy
5. laboratórna lyžička
6. 4 sklené tyčinky
7. modrá skalica
8. voda

Rozpustnosť modrej skalice vo vode (pri 20 °C) je 36,6 g v 100 g vody.



Nasýtený roztok modrej skalice

2.4 Vyjadrovanie zloženia roztokov. Hmotnostný zlomok

Čo budeme skúmať?

Prípravu roztokov modrej skalice.

Postup práce:

1. Na Petriho misky odvážeme 1,0 g, 5,0 g, 10,0 g a 40,0 g modrej skalice.
2. Do kadičiek odmeriame po 100 g (100 cm³) vody.
3. Modrú skalicu postupne vysypeme do kadičiek a za miešania rozpúšťame vo vode (roztoky A, B, C, D).
4. Porovnáme vzhľad pripravených roztokov.



Pozorovanie:

Roztoky sa líšia sfarbením – intenzita sfarbenia stúpa. V poslednej kadičke (roztok D) ostala na dne nerozpustená tuhá látka.

Vysvetlenie:

Intenzita sfarbenia stúpala preto, lebo sme v rovnakom objeme vody postupne rozpustili vždy väčšie množstvo látky. V roztoku D zostala na dne nerozpustená látka – roztok je nasýtený.

Roztok označujeme ako koncentrovanejší, ak obsahuje rozpustené väčšie množstvo látky v určitom objeme rozpúšťadla, v porovnaní s roztokom, v ktorom je rozpustené menšie množstvo látky (zriedenejší roztok).

Toto vyjadrenie zloženia roztokov je v laboratóriu nedostatočné. Potrebujeme poznať hmotnosť rozpustenej látky a hmotnosť rozpúšťadla.

Vypočítajme podiel hmotnosti rozpustnej látky a celkovej hmotnosti roztoku A:

$$\frac{1 \text{ g}}{100 \text{ g} + 1 \text{ g}} = 0,0099$$

Vypočítanú hodnotu (0,0099) nazývame hmotnostný zlomok rozpustenej látky v roztoku.

Vynásobením hodnoty hmotnostného zlomku číslom 100 % dostaneme hodnotu hmotnostného zlomku v percentách (0,99 %).

A

Podobne môžeme vypočítať hmotnostné zlomky aj v ostatných roztokoch.

$$0,0476 = 4,76 \%$$

B

$$0,0909 = 9,09 \%$$

C

Látku, ktorá je rozpustená v roztoku označíme A, jej hmotnosť je $m(A)$ a hmotnosť roztoku $m(R)$. **Hmotnostný zlomok** rozpustenej látky A v roztoku označíme $w(A)$. Hmotnostný zlomok rozpustenej látky A v roztoku sa vypočíta ako podiel hmotnosti rozpustenej látky A a hmotnosti roztoku.

$$w(A) = \frac{m(A)}{m(R)}$$

Napríklad ocot je 8 %-ný roztok kyseliny octovej, to znamená, že hmotnostný zlomok kyseliny octovej v octe je 8 % = 0,08. Teda v 100 g octu sa nachádza 8 g kyseliny octovej (8 g kyseliny octovej + 92 g vody).

Na dezinfekciu používame 3 %-ný roztok peroxidu vodíka – hmotnostný zlomok peroxidu vodíka v roztoku peroxidu vodíka je 3 % = 0,03. Teda v 100 g roztoku peroxidu vodíka sa nachádzajú 3 g peroxidu vodíka.

Pomocou hmotnostného zlomku sa vyjadruje nielen zloženie rovnorodých zmesí (roztokov), ale aj rôznorodých zmesí (vo všetkých skupenstvách).



8 % roztok kyseliny octovej



Kakaový závin na fotografii obsahuje 40 % náplne, tvarohový až 50 % náplne.

Hmotnostný zlomok je veličina, ktorá má značku w .

Hmotnostný zlomok rozpustenej látky A v roztoku sa vypočíta ako podiel hmotnosti rozpustenej látky A a hmotnosti roztoku:

$$w(A) = \frac{m(A)}{m(R)}$$

Udáva sa ako bezrozmerné číslo alebo v percentách.

Hodnota hmotnostného zlomku vyjadreného v percentách číselne zodpovedá hmotnosti rozpustenej látky v gramoch v 100 g roztoku.

Hmotnostný zlomok sa nepoužíva len na vyjadrovanie zloženia zmesí. Pomocou neho sa dá vyjadriť i zastúpenie určitého prvku v zlúčenine.

V potravinárskych výrobkoch sa hodnota hmotnostného zlomku často uvádza so zachovanými jednotkami hmotnosti.

Napríklad:

$$50 \text{ mg/kg} = \frac{0,05 \text{ g}}{1\,000 \text{ g}} =$$

$$= 0,00005 = 0,00005 \cdot 100 \% =$$

$$= 0,005 \%$$

Znamená to, že 1 kg potravy obsahuje 50 mg určitej látky (napr. farbiva).

2.5 Hmotnostný zlomok v riešených úlohách

Vzťah medzi hmotnostným zlomkom rozpustenej látky, jej hmotnosťou a hmotnosťou roztoku

$$w(A) = \frac{m(A)}{m(R)}$$

sa používa na výpočet hmotnosti rozpustenej látky

$$m(A) = w(A) \cdot m(R)$$

a na výpočet hmotnosti roztoku

$$m(R) = \frac{m(A)}{w(A)}$$

Na vyjadrenie hodnoty hmotnostného zlomku v percentách je možné použiť vzťah

$$w(A) \cdot 100 \%$$

Vodu nevážime, ale odmeriavame v jednotkách objemu. Na prepočet hmotnosti vody na objem vody možno využiť z fyziky známu hodnotu hustoty vody

$$\rho(\text{voda}) = 1 \text{ g/cm}^3 = 1\,000 \text{ kg/m}^3$$

Zo vzťahu medzi hustotou, hmotnosťou a objemom

$$\rho(\text{voda}) = \frac{m(\text{voda})}{V(\text{voda})}$$

možno vyjadriť hmotnosť vody

$$m(\text{voda}) = \rho(\text{voda}) \cdot V(\text{voda})$$

a objem vody

$$V(\text{voda}) = \frac{m(\text{voda})}{\rho(\text{voda})}$$

Podobne možno vyjadrovať hmotnosti a objemy roztokov.

Úloha 1:

Vypočítajte hmotnostný zlomok soli v roztoku, ak sa 20 g soli nachádza v 200 g roztoku.

Zápis: $m(\text{soľ}) = 20 \text{ g}$
 $m(R) = 200 \text{ g}$
 $w(\text{soľ}) = ?$

Riešenie:

$$w(\text{soľ}) = \frac{m(\text{soľ})}{m(R)}$$

$$w(\text{soľ}) = \frac{20 \text{ g}}{200 \text{ g}}$$

$$w(\text{soľ}) = 0,1 = 0,1 \cdot 100 \% = 10 \%$$

Výpočet trojčlenkou:

$$\begin{array}{ccc} \uparrow 200 \text{ g} & \dots\dots\dots & 100 \% \uparrow \\ | 20 \text{ g} & \dots\dots\dots & x \% \end{array}$$

$$\text{po úprave: } x = 10 \% = 0,1$$

Odpoveď: Hmotnostný zlomok soli v roztoku je 0,1, teda 10 %.

Úloha 2:

Vypočítajte hmotnostný zlomok soli v roztoku, ktorý pripravíme rozpustením 20 g soli v 200 g vody.

Zápis:

$$\begin{aligned} m(\text{sól}) &= 20 \text{ g} \\ m(\text{voda}) &= 200 \text{ g} \\ m(\text{R}) &= 200 \text{ g} + 20 \text{ g} = 220 \text{ g} \\ w(\text{sól}) &= ? \end{aligned}$$

Riešenie:

$$w(\text{sól}) = \frac{m(\text{sól})}{m(\text{R})}$$

$$w(\text{sól}) = \frac{20 \text{ g}}{220 \text{ g}}$$

$$w(\text{sól}) = 0,09 = 0,09 \cdot 100 \% = 9 \%$$

Výpočet trojčlenkou:

$$\begin{array}{lcl} \uparrow 220 \text{ g} & \dots\dots\dots & 100 \% \uparrow \\ | 20 \text{ g} & \dots\dots\dots & x \% | \end{array}$$

$$\text{po úprave: } x = 9 \% = 0,09$$

Odpoveď: Hmotnostný zlomok soli v roztoku je 0,09, teda 9 %.

Úloha 3:

Vypočítajte hmotnosť cukru, ktorú musíme navážiť na prípravu 5 kg 50 % roztoku cukru. Aký objem vody treba použiť?

Zápis:

$$\begin{aligned} m(\text{R}) &= 5 \text{ kg} \\ w(\text{cukor}) &= 50 \% = 0,5 \\ m(\text{cukor}) &= ? \text{ kg} \\ V(\text{voda}) &= ? \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Riešenie:

$$m(\text{cukor}) = w(\text{cukor}) \cdot m(\text{R})$$

$$m(\text{cukor}) = 0,5 \cdot 5 \text{ kg}$$

$$m(\text{cukor}) = 2,5 \text{ kg}$$

Vypočítame hmotnosť vody.

$$m(\text{voda}) = m(\text{R}) - m(\text{cukor})$$

$$m(\text{voda}) = 5 \text{ kg} - 2,5 \text{ kg}$$

$$m(\text{voda}) = 2,5 \text{ kg} = 2\,500 \text{ g}$$

Vypočítame objem vody.

$$V(\text{voda}) = \frac{m(\text{voda})}{\rho(\text{voda})}$$

$$V(\text{voda}) = \frac{2\,500 \text{ g}}{1 \text{ g/cm}^3}$$

$$V(\text{voda}) = 2\,500 \text{ cm}^3 = 2,5 \text{ dm}^3$$

Odpoveď: Treba navážiť 2,5 kg cukru a odmerať 2,5 dm³ vody.

2.6 Vyjadrovanie zloženia roztokov. Koncentrácia látkového množstva

Hľadáme súvislosti



V kapitole Zmeny pri chemických reakciách ste skúmali rýchlosti chemických reakcií zinku s rôzne zriedenými roztokmi kyseliny sírovej.

Do prvej skúmavky ste naliali 10 ml roztoku kyseliny sírovej, do druhej skúmavky 9 ml vody a 1 ml roztoku kyseliny sírovej.

Čo ste pozorovali po pridaní zinku do roztoku kyseliny sírovej v prvej a druhej skúmavke?

Po pridaní zinku do roztoku kyseliny sme pozorovali v prvej skúmavke uvoľňovanie väčšieho množstva bublínok plynu ako v druhej skúmavke.

Rýchlosť chemickej reakcie je tým väčšia, čím je v určitom objeme väčšie množstvo reagujúcich častíc, pretože dochádza za určitý čas k väčšiemu počtu zrážok. V prvej skúmavke, v ktorej bol koncentrovanejší roztok kyseliny, bolo v jednotke objemu viac reagujúcich častíc. V skúmavke so zriedenejším roztokom ich bolo menej.

V časti 2.3 ste sa naučili vyjadrovať počet častíc pomocou veličiny látkové množstvo. V skúmavkách bolo teda odlišné látkové množstvo kyseliny. Celkový objem roztoku bol však rovnaký v oboch skúmavkách.

Premýšľame a objavujeme

Vo väčšine chemických pokusov sa nepoužívajú koncentrované roztoky, ale učiteľ pripraví rôzne zriedené roztoky kyselín.

Teda z koncentrovaného roztoku kyseliny (roztoku s väčším množstvom rozpustenej látky v jednotke objemu) pripravuje zriedený roztok (roztok s menším množstvom rozpustenej látky v jednotke objemu).

Pri príprave zriedenej kyseliny sa vždy musí liať kyselina do vody po malých dávkach za stáleho miešania. Vysvetlite prečo.



Čo budeme skúmať?

Prípravu 250 cm³ roztoku modrej skalice s koncentráciou látkového množstva 0,1 mol/dm³.

Postup práce:

1. Na hodinové sklíčko navážime 6,25 g modrej skalice.
2. Modrú skalicu rozpustíme v asi 100 cm³ vody v kadičke. Pomocou striekačky spláchneme do tejto kadičky aj prípadné zvyšky látky z hodinového sklíčka.
3. Po rozpustení látky prelejeme roztok cez lievik do odmernej banky.
4. Kadičku niekoľkokrát prepláchneme malým množstvom vody zo striekačky a vlejeme ju do odmernej banky.
5. Odmernú banku doplníme po značku vodou zo striekačky.
6. Roztok v odmernej banke uzavrieme zátkou a premiešame otáčaním banky hore dnom a späť.



Pomôcky a chemikálie:

1. odmerná banka so zátkou (250 cm³)
2. váhy
3. laboratórna lyžička
4. lievik
5. hodinové sklíčko
6. kadička
7. sklená tyčinka
8. striekačka s vodou
9. modrá skalica

Pozorovanie:

Podľa postupu sme pripravili 250 cm³ roztoku modrej skalice.

Vysvetlenie:

Vypočítajme, akému látkovému množstvu častíc modrej skalice zodpovedá navážaná hmotnosť modrej skalice (6,25 g):

$$n(\text{modrá skalica}) = \frac{m(\text{modrá skalica})}{M(\text{modrá skalica})}$$

$$n(\text{modrá skalica}) = \frac{6,25 \text{ g}}{249,7 \text{ g/mol}}$$

$$n(\text{modrá skalica}) = 0,025 \text{ mol}$$

Z postupu vyplýva, že toto látkové množstvo sa nachádza v 250 cm^3 ($0,25 \text{ dm}^3$) roztoku.

Vypočítajme, aké látkové množstvo by sa nachádzalo v 1 dm^3 roztoku:

$$\begin{array}{l} \uparrow 0,25 \text{ dm}^3 \text{ obsahuje } \dots\dots\dots 0,025 \text{ mol } \uparrow \\ \uparrow 1 \text{ dm}^3 \text{ obsahuje } \dots\dots\dots x \text{ mol } \uparrow \end{array}$$

po úprave: $x = 0,1 \text{ mol}$

V 1 dm^3 roztoku sa nachádza $0,1 \text{ mol}$ modrej skalice. Pripravili sme 250 cm^3 roztoku modrej skalice s koncentráciou látkového množstva $0,1 \text{ mol/dm}^3$.

Veličina, ktorá vyjadruje látkové množstvo častíc látky v objemovej jednotke roztoku, sa nazýva **koncentrácia látkového množstva**. Skrátene sa nazýva látková koncentrácia alebo len koncentrácia. My budeme používať názov koncentrácia.

Značka koncentrácie je **c**. Jednotka koncentrácie (najčastejšie používaná) je mol/dm^3 . Pri výpočtoch teda dosadzujeme objem v dm^3 .

Koncentrácia rozpustenej látky A, $c(A)$ sa vyjadruje podielom látkového množstva rozpustenej látky A a objemu roztoku:

$$c(A) = \frac{n(A)}{V(R)}$$

$$\text{V našom príklade: } c(\text{modrá skalica}) = \frac{0,025 \text{ mol}}{0,25 \text{ dm}^3}$$

$$c(\text{modrá skalica}) = 0,1 \text{ mol/dm}^3$$

Čím je väčšia koncentrácia, tým väčšie látkové množstvo rozpustenej látky sa nachádza v objemovej jednotke roztoku.

Koncentrácia látkového množstva (látková koncentrácia, koncentrácia) je veličina, ktorá má značku c.

Koncentrácia rozpustenej látky A sa vypočíta ako podiel látkového množstva látky A a objemu roztoku:

$$c(A) = \frac{n(A)}{V(R)}$$

Jednotka koncentrácie je mól na decimeter kubický, jej značka je mol/dm^3 . Koncentrácia udáva látkové množstvo rozpustenej látky v 1 dm^3 roztoku.

2.7 Koncentrácia v riešených úlohách

Vzťah medzi koncentráciou, látkovým množstvom a objemom roztoku

$$c(A) = \frac{n(A)}{V(R)}$$

sa používa na výpočet látkového množstva

$$n(A) = c(A) \cdot V(R)$$

a objemu roztoku

$$V(R) = \frac{n(A)}{c(A)}$$

Úloha 1:

V 1,0 dm³ roztoku sa nachádza 0,5 mol NaCl. Vypočítajte koncentráciu NaCl v roztoku.

Zápis: $n(\text{NaCl}) = 0,5 \text{ mol}$
 $V(R) = 1,0 \text{ dm}^3$
 $c(\text{NaCl}) = ? \text{ mol/dm}^3$

Riešenie:

$$c(\text{NaCl}) = \frac{n(\text{NaCl})}{V(R)}$$

$$c(\text{NaCl}) = \frac{0,5 \text{ mol}}{1,0 \text{ dm}^3}$$

$$c(\text{NaCl}) = 0,5 \text{ mol/dm}^3$$

Odpoveď: Koncentrácia NaCl v roztoku je 0,5 mol/dm³.

Úloha 2:

V 100 cm³ roztoku sa nachádza 5,0 g AgNO₃. Vypočítajte koncentráciu AgNO₃ v roztoku.
 $M(\text{AgNO}_3) = 170,0 \text{ g/mol}$

Zápis: $V(R) = 100 \text{ cm}^3 = 0,1 \text{ dm}^3$
 $m(\text{AgNO}_3) = 5,0 \text{ g}$
 $c(\text{AgNO}_3) = ? \text{ mol/dm}^3$

Riešenie: Vypočítame látkové množstvo AgNO₃.

$$n(\text{AgNO}_3) = \frac{m(\text{AgNO}_3)}{M(\text{AgNO}_3)}$$

$$n(\text{AgNO}_3) = \frac{5,0 \text{ g}}{170,0 \text{ g/mol}}$$

$$n(\text{AgNO}_3) = 0,029 \text{ mol}$$

Vypočítame koncentráciu AgNO₃ v roztoku.

$$c(\text{AgNO}_3) = \frac{n(\text{AgNO}_3)}{V(R)}$$

$$c(\text{AgNO}_3) = \frac{0,029 \text{ mol}}{0,1 \text{ dm}^3}$$

$$c(\text{AgNO}_3) = 0,29 \text{ mol/dm}^3$$

Odpoveď: Koncentrácia AgNO₃ v roztoku je 0,29 mol/dm³.

Úloha 3:

Vypočítajte látkové množstvo KOH v 500 cm³ roztoku s koncentráciou 0,2 mol/dm³.

Zápis:

$$V(R) = 500 \text{ cm}^3 = 0,5 \text{ dm}^3$$
$$c(\text{KOH}) = 0,2 \text{ mol/dm}^3$$
$$n(\text{KOH}) = ? \text{ mol}$$

Riešenie:

$$n(\text{KOH}) = c(\text{KOH}) \cdot V(R)$$

$$n(\text{KOH}) = 0,2 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,5 \text{ dm}^3$$
$$n(\text{KOH}) = 0,1 \text{ mol}$$

Odpoveď: Látkové množstvo KOH v roztoku je 0,1 mol.

Úloha 4:

Vypočítajte hmotnosť NaCl, ktorá je potrebná na prípravu 1 dm³ roztoku s koncentráciou 0,5 mol/dm³.
 $M(\text{NaCl}) = 58,4 \text{ g/mol}$

Zápis:

$$V(R) = 1 \text{ dm}^3$$
$$c(\text{NaCl}) = 0,5 \text{ mol/dm}^3$$
$$m(\text{NaCl}) = ? \text{ g}$$

Riešenie: Vypočítame látkové množstvo NaCl.

$$n(\text{NaCl}) = c(\text{NaCl}) \cdot V(R)$$

$$n(\text{NaCl}) = 0,5 \text{ mol/dm}^3 \cdot 1 \text{ dm}^3$$

$$n(\text{NaCl}) = 0,5 \text{ mol}$$

Vypočítame hmotnosť NaCl.

$$m(\text{NaCl}) = n(\text{NaCl}) \cdot M(\text{NaCl})$$

$$m(\text{NaCl}) = 0,5 \text{ mol} \cdot 58,4 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{NaCl}) = 29,2 \text{ g}$$

Odpoveď: Na prípravu roztoku je potrebných 29,2 g NaCl.

Úloha 5:

Vypočítajte, aký objem roztoku možno pripraviť z 0,5 mol NaOH, ak koncentrácia NaOH v tomto roztoku má byť 0,25 mol/dm³.

Zápis:

$$n(\text{NaOH}) = 0,5 \text{ mol}$$
$$c(\text{NaOH}) = 0,25 \text{ mol/dm}^3$$
$$V(R) = ? \text{ dm}^3$$

Riešenie:

$$V(R) = \frac{n(\text{NaOH})}{c(\text{NaOH})}$$

$$V(R) = \frac{0,5 \text{ mol}}{0,25 \text{ mol/dm}^3}$$

$$V(R) = 2 \text{ dm}^3$$

Odpoveď: Objem roztoku NaOH je 2 dm³.

2.8 Zhrnutie učiva

Na vyjadrenie veľkého množstva častíc sa zaviedla veličina látkové množstvo.

Látkové množstvo je veličina, ktorá udáva počet častíc (atómov, molekúl, iónov) v látke. Jej značka je n .

Jednotka látkového množstva je mól, jej značka je mol.

Molárna hmotnosť je veličina, ktorá má značku M .

Molárna hmotnosť chemicky čistej látky A sa vypočíta ako podiel hmotnosti látky A a jej látkového množstva:

$$M(A) = \frac{m(A)}{n(A)}$$

Jednotka molárnej hmotnosti je gram na mól, jej značka je g/mol.

Molárna hmotnosť udáva hmotnosť 1 mólu častíc chemicky čistej látky. Molárna hmotnosť atómov chemických prvkov je uvedená v periodickej tabuľke prvkov a v chemických tabuľkách.

Molárna hmotnosť chemických zlúčenín sa vypočíta sčítaním molárnych hmotností atómov prvkov tvoriacich zlúčeninu vynásobených počtom týchto atómov vo vzorci.

Zloženie roztokov vyjadrujeme:

- hmotnostným zlomkom,
- koncentráciou látkového množstva.

Hmotnostný zlomok je veličina, ktorá má značku w .

Hmotnostný zlomok rozpustenej látky A v roztoku sa vypočíta ako podiel hmotnosti rozpustenej látky A a hmotnosti roztoku:

$$w(A) = \frac{m(A)}{m(R)}$$

Udáva sa ako bezrozmerné číslo alebo v percentách.

Hodnota hmotnostného zlomku vyjadreného v percentách číselne zodpovedá hmotnosti rozpustenej látky v gramoch v 100 g roztoku.

Koncentrácia látkového množstva (látková koncentrácia, koncentrácia) je veličina, ktorá má značku c .

Koncentrácia rozpustenej látky A sa vypočíta ako podiel látkového množstva látky A a objemu roztoku:

$$c(A) = \frac{n(A)}{V(R)}$$

Jednotka koncentrácie je mól na decimeter kubický, jej značka je mol/dm³.

2.9 Otázky a úlohy

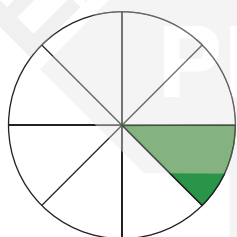
2.9.1 Látkové množstvo a molárna hmotnosť (časti 2.1, 2.2)

- Doplňte:
 - Na vyjadrenie veľkého množstva častíc látky sa zaviedla veličina
 - Látkové množstvo je veličina, ktorá udáva (atómov, molekúl, iónov) v látke. Jej značka je
 - Jednotka látkového množstva je, jej značka je
- Molárna hmotnosť je veličina, ktorá má značku
 - Molárna hmotnosť chemicky čistej látky A sa vypočíta ako podiel a
 - Jednotka molárnej hmotnosti je, jej značka je
 - Molárna hmotnosť udáva hmotnosť mólu častíc chemicky čistej látky.
- Molárna hmotnosť atómov chemických prvkov je uvedená v periodickej tabuľke prvkov a v chemických
 - Molárna hmotnosť chemických zlúčenín sa vypočíta
- Hliník sa zlučuje s chlórrom na chlorid hlinitý: $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3$.
 - Upravte schému na chemickú rovnicu.
 - Vyjadrite ju slovne pomocou počtu častíc a látkových množstiev.
 - Určte, aké látkové množstvo molekúl chlóru zreaguje, ak sa na reakciu použije 1 mol atómov hliníka.
- Napíšte molárne hmotnosti atómov prvkov použitím periodickej tabuľky prvkov:
 - $M(\text{Na})$,
 - $M(\text{Si})$,
 - $M(\text{P})$,
 - $M(\text{Zn})$.
- Vypočítajte molárne hmotnosti látok:
 - $M(\text{O}_3)$,
 - $M(\text{N}_2\text{O}_5)$,
 - $M(\text{H}_2\text{SO}_4)$,
 - $M[\text{Fe}(\text{OH})_3]$.
- Doplňte a svoje tvrdenie zdôvodnite: 1 mol molekúl kyslíka má-krát väčšiu hmotnosť ako 1 mol atómov kyslíka.
- Vysvetlite, aký je rozdiel medzi „mól“ a „mol“.
- Vypočítajte hmotnosť:
 - 1 mol molekúl dusíka,
 - 0,5 mol molekúl vodíka,
 - 5 mol molekúl oxidu uhličitého,
 - 0,5 mol molekúl oxidu uhľnatého.

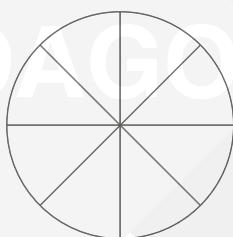
10. Vypočítajte, akú hmotnosť má 5,2 mol molekúl oxidu siričitého.
11. Vypočítajte, aké látkové množstvo atómov predstavuje:
- 125 g Hg,
 - 279 g Fe.
12. Vypočítajte, aké látkové množstvo molekúl predstavuje:
- 45,05 g H_2O ,
 - 63,45 g I_2 .
13. ✱ Vypočítajte, koľko
- atómov kyslíka,
 - molekúl kyslíka
- sa nachádza v 1 mol molekúl kyslíka.
14. ✱ Vypočítajte, koľko
- atómov kyslíka,
 - atómov uhlíka,
 - molekúl oxidu uhličitého
- sa nachádza v 1 mol molekúl oxidu uhličitého.
15. ✱ Vypočítajte, koľko atómov zlata sa nachádza v 1,05 g zlata.
16. ✱ 3 mol kovu vážia 621,6 g. Vypočítajte, ktorý je to kov a napíšte jeho názov.

2.9.2 Vyjadrovanie zloženia roztokov. Hmotnostný zlomok (časť 2.4)

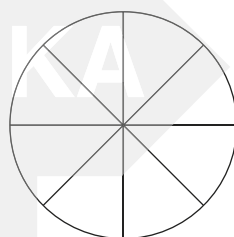
1. Doplňte:
- Na vyjadrenie množstva rozpustenej látky v roztoku (zloženia roztoku) sa používa veličina
 - Hmotnostný zlomok je veličina, ktorá má značku
 - Hmotnostný zlomok rozpustenej látky A v roztoku sa vypočíta ako podiel a
Udáva sa ako bezrozmerné číslo alebo v
 - Hodnota hmotnostného zlomku vyjadreného v percentách číselne zodpovedá hmotnosti rozpustenej látky (v gramoch) v g roztoku.
2. Prekreslite si do zošita obrázky a vyznačte v nich obsah cukru a vody podľa vzoru:



a) $w(\text{cukor}) = 12,5 \%$,



b) $w(\text{cukor}) = 0,5$,



c) $w(\text{cukor}) = 25 \%$.

3. V šálke s 200 g čaju je rozpustená 1 lyžička (5 g) cukru. Vypočítajte hmotnostný zlomok cukru v čaji.
4. Vypočítajte hmotnostný zlomok NaCl v roztoku, ktorý vznikol rozpustením 10 g NaCl v 90 cm³ vody.
5. Do tabuľky doplňte chýbajúce údaje.

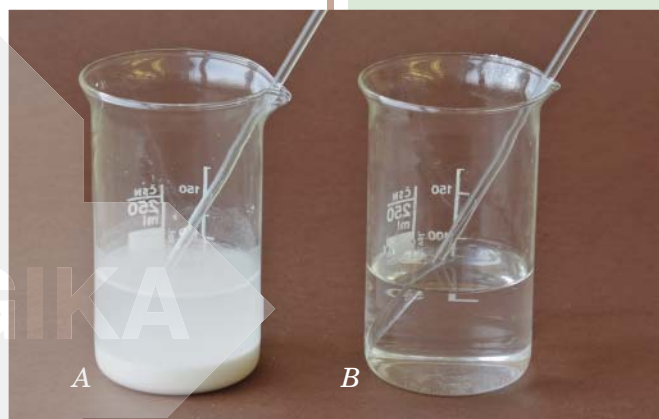
Hmotnostný zlomok rozpustenej látky	Hmotnosť rozpustenej látky	Hmotnosť rozpúšťadla	Hmotnosť roztoku
	15 g	100 g	
0,05			50 g
	25 g		500 g
	12 g	88 g	
20 %	10 g		

6. Vypočítajte hmotnosť 5,5 %-ného roztoku NaCl, ktorý pripravíme z 10 g NaCl.
7. Pri zaváraní uhoriek sa používa 4,5 %-ný roztok kuchynskej soli. Ako pripravíme 2 kg tohto roztoku?
8. Včelári používajú na prikrmovanie včiel vodný roztok cukru. Pri jeho príprave zmiešajú napr. 2 kg cukru a 3 kg vody. Vypočítajte hmotnostný zlomok cukru v roztoku.
9. Na zaváranie potrebujeme 1,5 kg 40 %-ného vodného roztoku cukru. Akú hmotnosť cukru a objem vody potrebujeme na jeho prípravu?
10. Na zaváranie potrebujeme 1300 g vodného roztoku soli s hmotnostným zlomkom 0,05. Akú hmotnosť soli a objem vody potrebujeme na jeho prípravu?
11. ✳ Včelár uvažuje nad prikrmovaním včiel na zimu. Zadovážil si už 100 kg cukru. Jedno včelstvo spotrebuje za deň 0,5 kg 20 %-ného roztoku cukru. Na koľko dní mu vystačia zásoby cukru na prikrmovanie 20 včelstiev?
12. ✳ Vypočítajte hmotnosť NaNO₃, ktorú musíme navážiť na prípravu 500 cm³ roztoku s hmotnostným zlomkom 0,12. Hustota roztoku je 1,08 g/cm³.

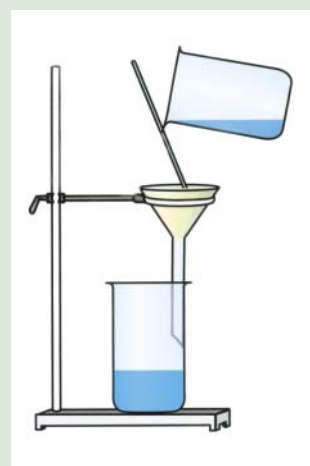
Premýšľame a objavujeme

Do dvoch Petriho misiek sme odvážili po 5 g hydroxidu vápenatého a glukózy. Podľa skupenstva (tuhé), sfarbenia (biele), vzhľadu (prášok) a vône (žiadna) nie je tieto látky možné odlíšiť.

Jednou z vlastností, ktorou sa odlišujú, je ich rozpustnosť vo vode. Látky z Petriho misiek sme nasypali do kadičiek so 100 cm³ vody a premiešali.



1. Zistíte, v ktorej kadičke je glukóza a v ktorej je hydroxid vápenatý. Svoje tvrdenie zdôvodnite (použite údaje o rozpustnosti uvedených látok vo vode). Ako sa mení rozpustnosť týchto látok s rastúcou teplotou?
2. Vyberte správne tvrdenia o zmesi A a B a svoje tvrdenia zdôvodnite:
 - a) zmes A je rovnírodá zmes (R),
 - b) zmes B je rovnírodá zmes (R),
 - c) zmes A je rôznorodá zmes,
 - d) zmes B je rôznorodá zmes.
3. Vypočítajte hmotnostný zlomok látky, ktorá sa v uvedenom množstve vody rozpustila. Navrhnite, akým spôsobom možno z roztoku získať tuhú látku.
4. Na oddelenie zložiek rôznorodej zmesi možno použiť metódu, ktorá je znázornená na obrázku na okraji. Napíšte jej názov a použitý postup opíšte (príp. aj uskutočnite).



2.9.3 Vyjadrovanie zloženia roztokov.

Koncentrácia látkového množstva (časť 2.6)

1. a) Koncentrácia látkového množstva (látková koncentrácia, koncentrácia) je veličina, ktorá má značku
 b) Koncentrácia rozpustenej látky A sa vypočíta ako podiel
 a
 c) Jednotka koncentrácie je, jej značka je
 d) Koncentrácia udáva látkové množstvo rozpustenej látky v
 roztoku.
2. Vypočítajte koncentráciu AgNO_3 v roztoku, ak sa v $0,50 \text{ dm}^3$ roztoku nachádza 12 g AgNO_3 .
3. Vypočítajte hmotnosť K_2CO_3 , potrebnú na prípravu $0,50 \text{ dm}^3$ jeho vodného roztoku s koncentráciou $0,20 \text{ mol/dm}^3$.
4. Vypočítajte hmotnosť NaOH potrebného na prípravu 500 cm^3 jeho vodného roztoku s koncentráciou $0,20 \text{ mol/dm}^3$.
5. V 100 ml roztoku sa nachádza $1,12 \text{ g KOH}$. Aká je koncentrácia KOH v roztoku?



Horenie parafínu

3 Vlastnosti jednoduchých organických látok



Naučíme sa

- Aký je význam uhlíka
- Čo sú anorganické zlúčeniny
- Čo sú organické zlúčeniny
- Z ktorých prvkov sú zložené organické zlúčeniny
- Ako dokážeme uhlík a vodík v organickej zlúčenine
- Čím sa zaoberá organická chémia
- Prečo má uhlík významné postavenie medzi prvkami
- Aké typy zlúčenín tvorí uhlík

Hmotnosť diamantov sa udáva v karátoch. V roku 1905 sa v bani v Juhoafrickej republike našiel najväčší diamant (v surovom stave vážil 3106 karátov a mal rozmery 10 x 6 x 5 cm). Veľkosťou sa dal prirovnať väčšiemu grapefrutu. Diamant dostal meno Cullinan na počesť zakladateľa bane.



Brusič ho rozdelil na dve časti: Cullinan I a Cullinan II. Diamant má výbornú tepelnú vodivosť.

Priemyselné produkty tvorené uhlíkom sú koks, drevné uhlie, aktívne (živočišne) uhlie a sadze.

Koks sa používa ako výhrevné palivo, aj pri výrobe železa vo vysokej peci.

Aktívne uhlie má veľký povrch – má veľkú adsorpčnú schopnosť. Adsorpcia je viazanie molekúl iných látok (plynov, kvapalín, príp. aj tuhých látok) na povrchu tuhej látky.

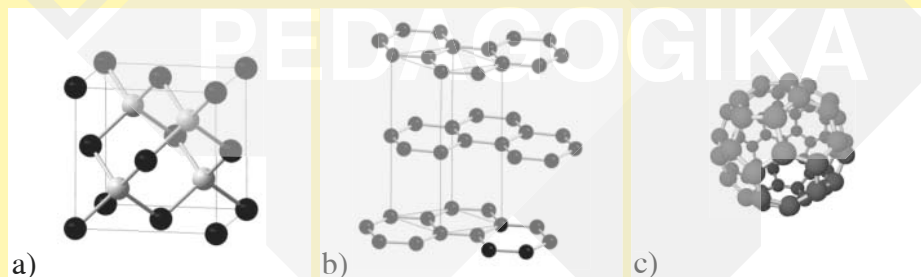
Aktívne uhlie sa používa už od dávna. Malé množstvo aktívneho uhlia dával svojim pacientom už Hippokrates, otec lekárstva, pred 2 500 rokmi. Používa sa aj v súčasnosti pri liečbe tráviacich ťažkostí.

Aktívne uhlie sa používa v priemysle na čistenie látok od nežiaducich prímies (napr. cukru, oleja, mydla), vo filtroch na odstraňovanie chlóru a iných chemikálií, pri filtrácii vody v akváriu, ako náplň do plynových masiek.

3.1 Uhlík a jeho anorganické zlúčeniny

Hľadáme súvislosti

Pozrite si modely, ktoré predstavujú jeden chemický prvok – uhlík. Rozhodnite, ktorý z nich je grafit, fullerén a diamant.



Na obrázku a) je diamant, b) je grafit a c) je fullerén.

Uhlík patrí medzi najvýznamnejšie chemické prvky. Vyskytuje sa napr. ako diamant, grafit a fullerény. Tieto tri formy uhlíka majú odlišné vlastnosti. Uhlík sa však najčastejšie vyskytuje v uhlí.

Diamant je najtvrdší prírodný nerast. Je drahý. Na technické účely sa vyrába priemyselne. Používa sa na rezanie a vŕtanie (do hrotov vrtákov a rezacích nástrojov). Významné je jeho použitie v šperkárstve. Vybrúsený diamant sa nazýva brilant.

Grafit (tuha) patrí medzi najmäkšie nerasty. Vede elektrický prúd. Používa sa napr. pri výrobe ceruziek, keďže sa ľahko otiera, vyrábajú sa z neho žiaruvzdorné materiály, ale aj tyče do reaktorov atómových elektrární (zachytávajú neutróny pri jadrovej reakcii).

Fullerény tvoria molekuly guľovitého tvaru, ktoré pripomínajú futbalovú loptu. Najznámejší je fullerén C_{60} , ktorý vzhľadom pripomína sadze. Fullerény sú mimoriadne odolné voči fyzikálnym vplyvom. Vyrábajú sa z nich nanorúrky, ktoré slúžia napr. na výrobu elektrotechnických súčiastok (tranzistorov) a veľmi ľahkých a pevných materiálov (tkaniny, časti lietadiel).



V domácnosti sa uhlík používa ako živočišne uhlie pri tráviacich ťažkostiach.

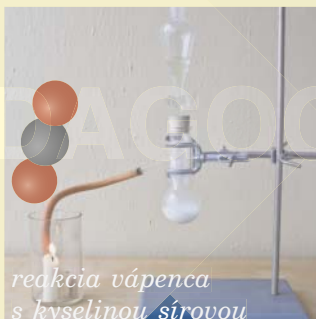
Uhlík je významný chemický prvok. Vyskytuje sa v rôznych formách, napr. grafit, diamant, fullerén. Najčastejšie sa vyskytuje v uhlí.

Hľadáme súvislosti

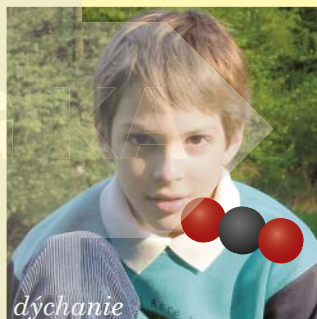
Uhlík tvorí dva oxidy: oxid uhľnatý a oxid uhličitý. Na fotografiách je vznik jedného z nich. Viete ktorého?



reakcia sódy s kyselinou
chlorovodíkovou



reakcia vápenca
s kyselinou sírovou



dýchanie

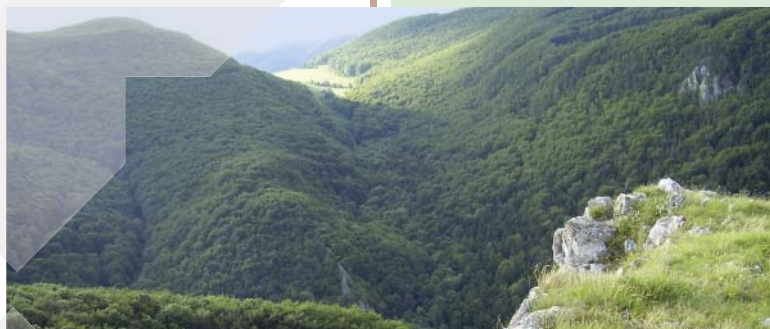


horenie

Pri všetkých uvedených chemických reakciách vzniká oxid uhličitý.

Oxid uhličitý je súčasťou vzduchu. Už viete, že sa do vzduchu dostáva pri dýchaní organizmov, vzniká aj spaľovaním látok obsahujúcich uhlík. Spolu s metánom a vodnou parou sa aj oxid uhličitý podieľa v najväčšej miere na skleníkovom efekte. Je nehorľavý, používa sa v hasiacich prístrojoch. Nachádza sa aj v niektorých bublinkových nápojoch.

Ďalšie významné zlúčeniny uhlíka, ktoré už z vyučovacích hodín chémie poznáte, sú soli kyseliny uhličitej – uhličitany a hydrogenuhličitany.



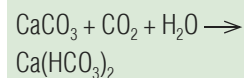
Pôsobením vody a oxidu uhličitého na horniny obsahujúce uhličitán vápenatý vzniká hydrogenuhličitán vápenatý. Na povrchu hornín vznikajú ryhy, v podzemných vrstvách sa môžu tvoriť jaskyne. Odparením vody a oxidu uhličitého z roztoku hydrogenuhličitanu vápenatého vzniká znova uhličitán vápenatý, ktorý tvorí kvaple a vápencové terasy.

Ako sa volá minerál zložený z uhličitanu vápenatého?

Uhličitán vápenatý sa v prírode najčastejšie nachádza ako minerál vápenec.

Tieto zlúčeniny uhlíka patria medzi anorganické zlúčeniny.

Významné anorganické zlúčeniny uhlíka sú oxid uhličitý, uhličitany a hydrogenuhličitany.



3.2 Uhlík a organické zlúčeniny

Hľadáme súvislosti

Spomínate si, čo znázorňujú tieto fotografie?



Na fotografiách je reakcia cukru s koncentrovanou kyselinou sírovou.

Cukor sa skladá z uhlíka, vodíka a kyslíka. Kyselina sírová odobrala z cukru vodu a zostal čierny uhlík – cukor zuhoľnatel.

Cukor je organická zlúčenina. Organické zlúčeniny sú zlúčeniny, v ktorých sú viazané atómy uhlíka a vodíka. Môžu obsahovať aj viazaný kyslík, dusík, fosfor, síru, halogény (fluór, chlór, bróm, jód).

Aj parafín – látka, ktorú už poznáte – je organická zlúčenina. Parafín je vedľajší produkt pri spracovaní ropy (časť 4.1). Je veľmi horľavý, najmä ak je v kvapalnom skupenstve.

Horľavosť je charakteristickou vlastnosťou organických látok.

Už ste pozorovali topenie a tuhnutie parafínu (fyzikálne deje), ale aj horenie (chemický dej) parafínovej sviečky.

Viete, na čo slúži vo sviečke knôt? Čo horí na sviečke – knôt alebo parafín? Zistíme to pokusom.



Organické zlúčeniny sú zlúčeniny, v ktorých sú viazané atómy uhlíka a vodíka. Môžu obsahovať aj atómy kyslíka, dusíka, fosforu, síry, halogénov (fluóru, chlóru, brómu, jódu).

Charakteristickou vlastnosťou organických látok je horľavosť.

Čo budeme skúmať?

Horenie parafínu.

Postup práce:

1. Pripravíme si dve rovnaké sviečky. Z jednej sviečky vyberieme knôt.
2. Sviečku zapálime. Vybraný knôt uchopíme do chemických klieští a zapálime. Porovnáme dĺžku zhoreného knôtu s časťou zhorenej sviečky.
3. Od horiacej sviečky zapálime špajdľu. Potom sviečku sfúkame a snažíme sa ju zapáliť špajdľou z čo najväčšej vzdialenosti. Pokus niekoľkokrát zopakujeme.
4. Nastrúhaný parafín dáme do porcelánovej misky a zahrievame dovedy, kým sa roztopí a začne sa vyparovať. Potom zahrievanie skončíme a pokúsime sa parafín zapáliť pomocou horiacej špajdle.



Pozorovanie:

Knôt vybraný zo sviečky horí oveľa rýchlejšie ako sviečka.

Sviečku sa nám podarilo zapáliť vtedy, keď sme čo najrýchlejšie priložili horiacu špajdľu do priestoru nad knôtom.

Pomocou horiacej špajdle sa roztopený parafín zapálil a prudko horel. Na miske zostal čierny povlak.

Vysvetlenie:

Knôt vybraný zo sviečky horí rýchlejšie ako sviečka. Vo sviečke horí parafín.

Zahriatím sa tuhý parafín roztopil. Roztopený parafín stúpala po knôte nahor a vyparoval sa. Pary nad knôtom síce nevidíme, ale práve tie horia. Ak sviečku sfúkame, vyparovanie chvíľu ešte trvá a parafín môžeme znova zapáliť bez dotyku knôtu plameňom. Parafín horí aj bez knôtu, horia pary parafínu. Pri horení vznikajú sadze.

Pri horení sa parafín rozkladá. Časť uhlíka z parafínu sa zlučuje s kyslíkom zo vzduchu za vzniku oxidu uhličitého. Zo zvyšku uhlíka vznikajú pri horení sadze.



Pomôcky a chemikálie:

1. 3 porcelánové misky
2. chemické kliešte
3. laboratórny stojan
4. železný kruh
5. kahan
6. zápalky
7. nôž
8. 2 drevené špajdle
9. 2 parafínové sviečky

Poznámka:

Horenie roztopeného parafínu robí učiteľ v digestore.



J. J. Berzelius v r. 1807 označil látky „organického pôvodu“ (tie, čo vznikajú v živých organizmoch) ako organické látky a ostatné ako anorganické látky.

Na začiatku 19. storočia sa predpokladalo, že organické látky môžu vznikáť len v živých organizmoch (pôsobením tzv. životnej sily – „vis vitalis“) a nemožno ich pripraviť v laboratóriu.



F. Wöhler pripravil organickú látku (močovinu) zahrievaním anorganickej látky (kyanatanu amónneho).



A. Kekulé v r. 1865 vo svojej učebnici chémie uviedol, že organická chémia je chémia zlúčenín uhlíka.

3.3 Organické zlúčeniny a organická chémia

Už v 18. storočí bolo známe, že látky, ktoré vznikajú v živých organizmoch (v rastlinách a živočíchoch) sa svojimi vlastnosťami odlišujú od látok v neživej prírode (napr. v nerastoch a horninách). Látky, ktoré vznikli v živých organizmoch, sa nazývali organické látky, ostatné boli anorganické látky.

Keď nemecký chemik Wöhler (v r. 1828) pripravil v laboratóriu močovinu, ktorá sa pokladala za organickú látku (bola produktom látkovej výmeny cicavcov), toto rozdelenie látok stratilo platnosť. Príprava močoviny bola prvá príprava organickej látky z anorganickej látky.

Dokázalo sa, že pre organické látky platia rovnaké chemické zákony ako pre anorganické látky. Historické rozdelenie na organické a anorganické látky sa však zachovalo, pretože organických zlúčenín je veľké množstvo.



Je možné odlišiť anorganické zlúčeniny od organických zlúčenín?

Organické zlúčeniny sú, na rozdiel od anorganických zlúčenín, často horľavé. Keďže obsahujú uhlík a vodík, počas ich horenia vzniká oxid uhličitý a voda, prípadne iné látky. Ak obsahujú veľké množstvo uhlíka (v porovnaní s vodíkom), alebo ak pri horení nie je dostatok vzduchu (kyslíka), pri horení vznikajú aj sadze (C). Počas zahrievania tuhé organické zlúčeniny väčšinou sčernajú až zuhoľnatejú.

Organické zlúčeniny sú dôležitou súčasťou nášho každodenného života. Zmesi organických zlúčenín sú základom potravy (ovocie, zelenina, mäso, mlieko), používajú sa napr. ako lieky, farbivá, výbušniny, plasty, oblečenie, pohonné látky, pracie prostriedky. Z organických zlúčenín sú zložené všetky živé organizmy. Uhlík je významný biogénny prvok. Časť chémie, ktorá skúma organické zlúčeniny, sa nazýva organická chémia.

Uhlík je významný biogénny prvok. Všetky organické látky obsahujú uhlík. Organická chémia je chémia zlúčenín uhlíka.

Čo budeme skúmať?

Dôkaz uhlíka a vodíka v organickej zlúčenine.

Postup práce:

1. V roztieračke rozotrieme polovicu lyžičky cukru a dve lyžičky oxidu meďnatého.
2. Zmes dáme do skúmavky a zostavíme aparáturu podľa obrázka. Skúmavku uzatvoríme zátkou, cez ktorú prechádza ohnutá sklená rúrka.
3. Rúrku ponoríme do druhej skúmavky, do ktorej sme naliali roztok hydroxidu vápenatého.
4. Skúmavku so zmesou opatrne zahrievame plameňom kahana. Pokiaľ začnú unikať bublinky príliš rýchlo, zahrievanie prerušíme a po chvíľke pokračujeme.

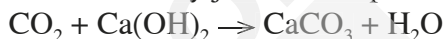


Pozorovanie:

Na chladnejších stenách skúmavky so zmesou sa vytvorili kvapky. V skúmavke s roztokom hydroxidu vápenatého sme pozorovali, ako z rúrky unikajú bublinky plynu. Vznikol v nej biely zákal.

Vysvetlenie:

Plyn, ktorý sa uvoľňoval pri reakcii, bol oxid uhličitý. Vznik bieleho zákalu alebo zrazeniny je dôkazom prítomnosti oxidu uhličitého:



Produkt reakcie – uhličitan vápenatý – tvorí biely zákal, príp. zrazeninu.

Biely zákal, príp. zrazenina uhličitanu vápenatého (CaCO_3) je zároveň aj dôkazom prítomnosti uhlíka v cukre.

Kvapky, ktoré pri reakcii vznikli na chladnejších stenách skúmavky, boli kvapky vody. Voda je dôkazom prítomnosti vodíka v cukre.

Pri pokuse sa cukor rozložil na uhlík a vodu. Časť uhlíka sa oxidovala na oxid uhličitý. Vodík a kyslík sa uvoľnili vo forme vody.

V organickej zlúčenine sme dokázali uhlík a vodík.

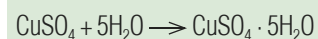


Pomôcky a chemikálie:

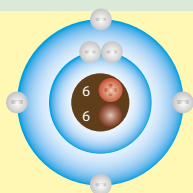
1. 2 skúmavky
2. laboratórna lyžička
3. laboratórny stojan s držiakom
4. prevrátaná zátku
5. ohnutá sklená rúrka
6. roztieračka s roztieradlom
7. kahan

8. zápalky
9. cukor (kryštálový)
10. oxid meďnatý
11. roztok hydroxidu vápenatého

Dôkaz vody možno urobiť pomocou síranu meďnatého, ktorý je biely. Vložíme ho k ústiu skúmavky, v ktorej je zmes cukru a oxidu meďnatého. Vodou stekajúcou po stenách skúmavky sa sfarbí namodro – vznikne modrá skalica:



3.4 Výnimočnosť atómu uhlíka. Vázby v organických zlúčeninách



Hľadáme súvislosti

Zistíte protónové číslo uhlíka a jeho umiestnenie v periodickej tabuľke prvkov.

Viete určiť počet elektrónov v poslednej vrstve atómu uhlíka?

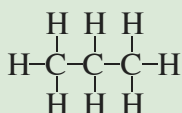
Protónové číslo uhlíka je 6, nachádza sa v 2. perióde a 14. (IV. A) skupine. Atóm uhlíka má v poslednej vrstve 4 elektróny.

Názov uhlíka je odvodený z latinčiny, uhlík = carboneum (carbo = uhlie).

Aj slovenský názov je odvodený od jeho výskytu v uhlí.

Zlúčeniny, v ktorých sú viazané len atómy uhlíka a vodíka, sa nazývajú uhľovodíky.

Vzorce uhľovodíkov sa naučíte písať v ďalšej kapitole:



Organické zlúčeniny, ktoré obsahujú okrem uhlíka a vodíka ďalšie prvky, napr. kyslík, dusík, síru, chlór, sa nazývajú deriváty uhľovodíkov.

V derivátoch uhľovodíkov sú kyslík a síra najčastejšie dvojitá, dusík trojitá, halogény jednoduchá.

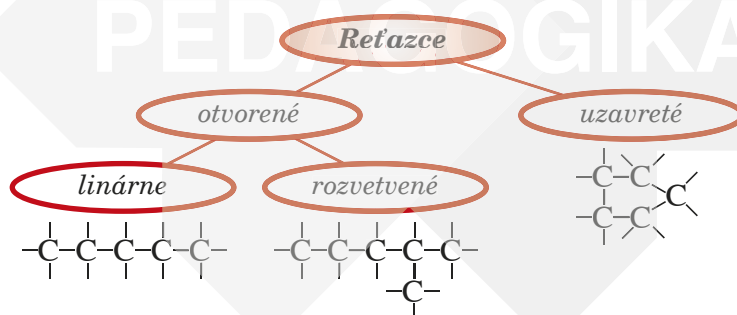
V súčasnosti poznáme vyše 25 miliónov zlúčenín, z ktorých asi 85 % tvoria organické zlúčeniny – zlúčeniny uhlíka.

Atóm uhlíka môže svoje 4 elektróny z poslednej vrstvy využiť na utvorenie štyroch väzbových elektrónových párov (štyroch kovalentných väzieb).

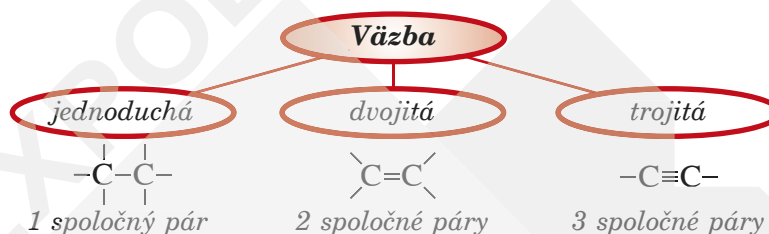
Uhlík je v organických zlúčeninách vždy štvorväzbový.

Ostatné prvky viazané v organických zlúčeninách majú odlišnú väzbovosť, napr. vodík je jednoväzbový (zapíšeme H). Chemické väzby sa vo vzorcoch píše čiarkou ($-$).

Atómy uhlíka sa môžu spájať do reťazcov:



Atómy uhlíka môžu byť v zlúčeninách spojené chemickou väzbou:



Organické zlúčeniny sa odlišujú od anorganických zlúčenín tým, že môžu byť zložené z veľkého množstva navzájom pospájaných atómov uhlíka. Žiadny iný prvok netvorí také veľké množstvo zlúčenín ako uhlík. Preto sa hovorí, že uhlík má výnimočné postavenie medzi chemickými prvkami.

Uhlík je v organických zlúčeninách vždy štvorväzbový. Atómy uhlíka môžu tvoriť reťazce: otvorené, uzavreté, lineárne, rozvetvené. Medzi atómami uhlíka sú kovalentné väzby jednoduché, dvojité alebo trojité.

3.5 Zhrnutie učiva

Uhlík je významný chemický prvok. Vyskytuje sa v rôznych formách, napr. grafit, diamant, fullerén. Najčastejšie sa vyskytuje v uhlí.

Významné anorganické zlúčeniny uhlíka sú oxid uhličitý, uhličitany a hydrogenličitany.

Uhlík je významný biogénny prvok. Všetky organické látky obsahujú uhlík.

Organická chémia je chémia zlúčenín uhlíka.

Organické zlúčeniny sú zlúčeniny, v ktorých sú viazané atómy uhlíka a vodíka. Môžu obsahovať aj kyslík, dusík, fosfor, síru, halogény (fluór, chlór, bróm, jód).

Charakteristickou vlastnosťou organických látok je horľavosť.

Uhlík je v organických zlúčeninách vždy štvorväzbový.

Atómy uhlíka môžu tvoriť reťazce: otvorené, uzavreté, lineárne, rozvetvené.

Medzi atómami uhlíka sú kovalentné väzby jednoduché, dvojité alebo trojité.

3.6 Otázky a úlohy

3.6.1 Uhlík a jeho anorganické zlúčeniny (časť 3.1). Uhlík a organické zlúčeniny (časť 3.2)

- Doplňte:
 - Uhlík je významný chemický prvok. Vyskytuje sa v rôznych formách:
Najčastejšie sa vyskytuje v
 - Významné anorganické zlúčeniny uhlíka sú:
 - Organické zlúčeniny sú zlúčeniny, v ktorých sú viazané atómy
a, môžu obsahovať aj kyslík,
 - Charakteristickou vlastnosťou organických látok je
- Uveďte umiestnenie uhlíka v periodickej tabuľke prvkov.
- Vysvetlite zápis $_6\text{C}$.
- Uveďte použitie diamantu, grafitu a fullerénov.
- Ktorá forma uhlíka sa používa na liečenie tráviacich ťažkostí?
- * Vysvetlite princíp snehového hasiaceho prístroja.
- * Na kyprenie cesta sa pridáva hydrogenuhličitan sodný (NaHCO_3). Býva súčasťou kypriacich práškov alebo sa do cesta dodáva vo forme sódy bikarbóny. Napíšte rovnicu tepelného rozkladu hydrogenuhličitanu sodného a vysvetlite jeho pôsobenie.
- Pri pokusoch ste sa presvedčili, že parafín je horľavý, najmä ak je v kvapalnom skupenstve. V prípade, že by napriek všetkej opatrnosti došlo jeho k vzplanutiu, nikdy ho nehasíme vodou. Ako hasíme horiaci parafín?
- Ktorá látka tvorí čierny povlak na miske po zhorení roztopeného parafínu?

Premýšľame a objavujeme

- V rozširujúcom učive na s. 39 ste sa dozvedeli o diamante Cullinan. Zistite ďalšie zaujímavosti o diamantoch.
- V reaktoroch atómových elektrární sa používajú na zachytávanie neutrónov grafitové tyče. Zistite, ako pracujú atómové elektrárne. V ktorých mestách na Slovensku sú atómové elektrárne?
- V 90. rokoch minulého storočia (v r. 1996) bola za objav a štúdium vlastností fullerénov udelená Nobelova cena. Zistite, čo sú nanotechnológie a ako s nimi súvisia fullerény.
- Do 200 ml vody pridajte asi 0,5 ml atramentu alebo tušu. Zmes rozdeľte na dve časti. Jednu časť prefiltrujte cez filtračný papier, do druhej časti pridajte 2 rozdrvené tabletky živočíšneho uhlia, premiešajte a prefiltrujte. Pozorované javy vysvetlite.

3.6.2 Organické zlúčeniny a organická chémia (časť 3.3). Výnimočnosť atómu uhlíka. Väzby v organických zlúčeninách (časť 3.4)

1. Doplňte:

- chémia je chémia zlúčenín uhlíka.
- Historické rozdelenie látok na a
sa zachovalo napriek tomu, že pre obe skupiny platia rovnaké chemické zákony.
- Uhlík je v organických zlúčeninách vždy
- Atómy uhlíka môžu tvoriť reťazce, ktoré môžu byť:
.....
- Medzi atómami uhlíka môžu byť kovalentné chemické väzby:
.....

2. Vysvetlite, prečo sa aj v súčasnosti rozdeľujú zlúčeniny na anorganické a organické.

3. Vyberte správne tvrdenia o organických látkach.

- Sú nehorľavé.
- Počas zahrievania často zuhoľnatejú (sčernajú).
- Počas ich horenia vzniká oxid uhličitý, voda, niekedy aj sadze.
- Sú to iba látky, ktoré vznikajú v živých organizmoch.

4. ✱ Zahrievaním organickej látky s oxidom meďnatým sme pozorovali vznik kvapiek na stenách skúmavky. V roztoku hydroxidu vápenatého, do ktorého unikali bublinky plynu, vznikol biely zákal (s. 43).

- Ktoré látky tvorili kvapky na stenách skúmavky a bublinky plynu?
- Prítomnosť ktorých prvkov sme pri pokuse dokázali?
- Čo sa udialo s organickou látkou pri zahrievaní?

5. Rozdeľte látky, ktoré mamička kúpila v obchode, na anorganické a organické: soľ, cukor, sóda bikarbóna, vajcia, minerálna voda, olej.

6. Zdôvodnite, prečo sa hovorí o výnimočnom postavení atómu uhlíka.

7. Vysvetlite, prečo je uhlík v organických zlúčeninách vždy štvorväzbový.

8. Môže sa jeden atóm uhlíka viazať dvoma trojitými väzbami? Svoje tvrdenie zdôvodnite.

9. Doplňte chýbajúce väzby medzi atómami uhlíka.

- $$\begin{array}{cccc} | & | & | & | \\ -\text{C} & \text{C} & \text{C} & \text{C}- \\ | & | & | & | \end{array}$$
- $$\begin{array}{cccc} | & | & | & | \\ -\text{C} & \text{C} & \text{C} & \text{C}- \\ | & | & | & | \\ & & | & \\ & & -\text{C}- & \end{array}$$
- $$\begin{array}{ccccccc} | & | & | & & & | \\ -\text{C} & \text{C} & \text{C} & \text{C} & \text{C} & \text{C}- \\ | & | & | & & & | \end{array}$$
- $$\begin{array}{ccc} | & | & \\ -\text{C} & \text{C} & \text{C} \end{array}$$



Horenie acetylénu

4 Uhl'ovodíky

PEDAGOGIKA



Naučíme sa

- Ktoré sú prírodné zdroje uhl'ovodíkov
- Čo sú uhl'ovodíky
- Ako sa získavajú uhl'ovodíky
- Kde sa používajú uhl'ovodíky
- Z čoho je zložený benzín
- Čo vyjadruje oktánové číslo benzínu
- Čo sú alkány, alkény, alkíny a arény
- Čo je polymerizácia
- Kde sa využíva polymerizácia

Odhaduje sa, že prírode trvalo milión rokov, kým utvorila fosílné palivá, ktoré v súčasnosti spália ľudia za jeden rok.

„Fosílné“ palivá (z latinského slova fossilis – skamenený) sú praveké, skamenené palivá, ktoré vznikli počas mnohých miliónov rokov vývoja Zeme. Patrí medzi ne uhlie, ropa a zemný plyn.

Pôsobením väčšieho tlaku a vyššej teploty na rašelinu a hnedé uhlie vzniklo čierne uhlie. Najkvalitnejšie uhlie – antracit – vzniklo vo veľkej hĺbke pri veľmi vysokej teplote. Časť hnedého uhlia sa spracúva na brikety.



Nové ložiská ropy sa nachádzajú v ťažko prístupných oblastiach, napr. na Aljaške.

Ropa sa ťaží aj z morského dna, táto ťažba je veľmi náročná.

Na Slovensku sú len malé ložiská ropy a zemného plynu na Záhorí a na Zemplíne.

Pri destilácii sa z ropy získavajú zmesi uhľovodíkov s podobnou teplotou varu. Tieto zmesi sa nazývajú frakcie (časti) – preto sa destilácia nazýva frakčná destilácia.

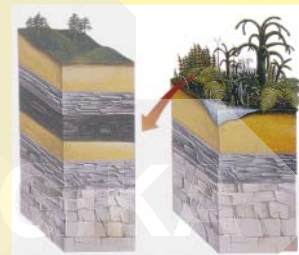
4.1 Uhlie, ropa a zemný plyn – zdroje uhľovodíkov

Hľadáme súvislosti

V učebnici biológie ste sa dozvedeli:

Prasličky, paprade a plavúne mali pred mnohými miliónmi rokov stromovitý vzrast, vytvárali rozsiahle lesy. Pri pohyboch zemskej kôry sa dostali do bahna, kde bez prístupu vzduchu zuhoľnateli.

Čo znázorňuje obrázok?



Obrázok znázorňuje vznik uhlia.

Ako vidieť aj z obrázka, uhlie vzniklo počas mnohých miliónov rokov z odumretých rastlín. Uhlie je horľavá hornina, zmes rôznych látok, najmä uhlíka (okrem toho obsahuje aj prímеси, napr. zlúčeniny vodíka, kyslíka, síry, dusíka). Kvalita uhlia ako paliva závisí od obsahu uhlíka. Čím je obsah uhlíka väčší, tým je uhlie lepšie palivo – je výhrevnejšie. Najkvalitnejšie je čierne uhlie, ktoré obsahuje najviac uhlíka (70 % – 95 %), hnedé uhlie je menej kvalitné (60 % – 70 %).

Uhlie bolo dlho najvýznamnejším zdrojom energie. Spaľovanie uhlia nie je ekonomicky výhodné, pretože jeho preprava je drahá. Ako palivo sa používa hnedé uhlie najmä v elektrárnach v mieste ťažby (napr. Nováky, Handlová). Uhlie sa ďalej spracúva, vyrába sa z neho napríklad koks.

Ropa a zemný plyn vznikli počas mnohých miliónov rokov z odumretých rastlín a malých morských živočíchov. Ropa je čierna kvapalná látka, zemný plyn je bezfarebná plynná látka.

Ropa je zmes zlúčenín najmä uhlíka a vodíka. Tieto zlúčeniny sa nazývajú uhľovodíky (v rope sú okrem uhľovodíkov ako prímеси zlúčeniny kyslíka, síry, dusíka). Zloženie ropy je rôzne podľa miesta výskytu (náleziska). Zemný plyn sa nachádza nad ložiskom ropy. Zemný plyn je tiež zmesou uhľovodíkov – najmä metánu (obsahuje aj ďalšie uhľovodíky, aj iné plynné látky – napr. oxid uhličitý, sulfán).



Ropa a zemný plyn sa väčšinou spracúvajú ďaleko od miesta ich výskytu. Na miesta spracovania sa dopravujú potrubiami (ropovodmi, plynovodmi), alebo sa dopravujú do prístavov, odkiaľ zabezpečujú dopravu tankery.

Ropa je zmes látok s odlišnými teplotami varu. Rozdielnosť teploty varu sa využíva na oddelenie jednotlivých zložiek pomocou destilácie.

Destiláciou ropy sa získavajú napr. uhľovodíkové plyny, benzín, petrolej, plynový olej, mazut.

Zemný plyn sa používa ako palivo a vyrábajú sa z neho suroviny pre chemický priemysel.

Uhlie, ropa a zemný plyn sú prírodné zdroje uhľovodíkov.

4.2 Uhlie, ropa, zemný plyn a životné prostredie

Znečisťovanie životného prostredia uhlím

Keďže uhlie obsahuje aj zlúčeniny síry a dusíka, pri jeho spaľovaní vzniká oxid siričitý, oxidy dusíka a ďalšie, ktoré znečisťujú životné prostredie (kyslé dažde).

Úprava uhlia (odsírenie uhlia) je technicky náročná a drahá. Výhodnejšie je odsírenie spalných plynov priamo v spaľovacích zariadeniach.

Znečisťovanie životného prostredia ropou a produktmi z ropy

Pri únikoch ropy do mora (havárie tankerov, plnenie tankerov na mori) dochádza k závažným ekologickým katastrofám (znečistenie pláží, úhyn vtákov a pod.).

Likvidácia následkov týchto katastrof je veľmi náročná.



Podobne aj produkty z ropy môžu znečistiť moria, rieky aj podzemnú vodu, napr. počas prepravy. Môžu uniknúť z poškodeného potrubia, motora, ale nebezpečné je aj vyliatie opotrebovaného motorového oleja mimo vyhradených zberných nádob.

Ropa a zemný plyn obsahujú zlúčeniny síry a dusíka. Pri spaľovaní produktov z ropy (napr. benzínu a nafty) sa do ovzdušia dostávajú oxid siričitý a oxidy dusíka (kyslé dažde), jedovatý oxid uhoľnatý, uhlíkovíky (niektoré z nich sú karcinogénne – môžu spôsobovať rakovinu).

Namiesto svietiplynu, ktorý sa v minulosti získaval z uhlia, sa ako palivo používa zemný plyn. Výhodou zemného plynu je, že pri spaľovaní nevzniká popol ani sadze a v porovnaní s horením uhlia vzniká oveľa menej škodlivých plynných produktov.

Jedným z produktov spaľovania uhlia, ropy a zemného plynu je oxid uhličitý. Je skleníkovým plynom – prispieva ku globálnemu otepľovaniu na Zemi.

Uhlie, ropa a zemný plyn patria medzi neobnoviteľné zdroje energie. Ich zásoby sa mňajú, ale neobnovujú sa. Predpokladá sa, že pri súčasnej spotrebe postačia svetové zásoby ropy iba na niekoľko desaťročí.

Ludstvo hľadá a začína stále viac využívať nové zdroje energie (napr. slnečná, veterná, vodná energia).

Uhlie, ropa a zemný plyn sú neobnoviteľné zdroje energie.

Odsírenie uhlia sa robí pridávaním vápenca, odsírenie spalných plynov roztokom hydroxidu vápenatého.

Správa z tlače:

20. apríla 2010 v Mexickom zálive, viac ako 50 míľ juhovýchodne od Venice na pobreží Louisiany, nastal výbuch na vrtnéj súprave Deepwater Horizon.

Únik ropy, ktorý je veľkou environmentálnou katastrofou, potvrdila v sobotu 24. apríla americká pobrežná stráž. Za deň uniklo okolo 168 000 litrov ropy. Ropné znečistenie zasiahlo pláž, preniklo do mokradí, zlikvidovalo lukratívny lov rýb.



Jeden liter benzínu alebo oleja znehodnotí asi päť miliónov litrov vody.

Asi 85 % svetových zásob ropy obsahuje veľa zlúčenín síry.

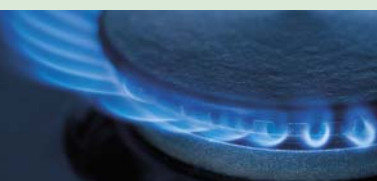
Teplárne vykurované mazutom, ktoré nemajú vybudované odsírovacie zariadenie, vypúšťajú denne do vzduchu oxid siričitý. Čiastočným odsírením ropných frakcií (časť) sa znižuje množstvo oxidu siričitého v spalných plynach a zlepšuje sa aj kvalita produktov z ropy.

Metán sa vyskytoval v pôvodnej atmosfére Zeme. Vyskytuje sa v atmosfére planét Urán a Neptún.

Správa z tlače:
Slovenské baníctvo postihla najväčšia tragédia v jeho histórii. V uhoľnej bani v Handlovej zahynulo po výbuchu nahromadených plynov 20 baníkov. Deväť ďalších, vzdialených od epicentra výbuchu približne 200 metrov, utrpelo od tlakovej vlny popáleniny. (10. 8. 2009)



Výbuch plynu v uhoľnej bani na Novom Zélande (19. 11. 2010). Zahynulo pri ňom 29 baníkov.



Pridávanie zapáchajúcich látok do zemného plynu sa nazýva odorizácia.

Bahenný plyn aj bioplyn obsahujú najmä metán a oxid uhličitý.

Etán je východiskovou surovinou na výrobu uhl'ovodíka eténu.

Z eténu sa vyrábajú dôležité látky – plasty.

4.3 Čo sú uhl'ovodíky?

Zemný plyn je zmesou bezfarebných plyných látok – uhl'ovodíkov.

Uhl'ovodíky sú dvojprvkové zlúčeniny uhlíka a vodíka.

V zemnom plyne sa nachádzajú najmä uhl'ovodíky: **metán, etán, propán a bután**. Tieto uhl'ovodíky sú bez zápachu (zápach spôsobujú prímеси). Sú veľmi horľavé, ich zmesi so vzduchom v určitom pomere sú výbušné. Pri ich reakcii s kyslíkom – horení – sa uvoľňuje veľké množstvo tepla, preto sa používajú ako palivá. Zámerne sa do nich pridávajú zapáchajúce látky, aby sa zistil ich únik, napr. pri poruche vedenia alebo pri zhasnutí plameňa, čím sa predchádza nebezpečenstvu výbuchu. Metán, etán, propán a bután sa získavajú zo zemného plynu a z ropy. Keďže majú pri bežných podmienkach plynne skupenstvo, je ťažké ich prepravovať.

Ich spaľovanie je v porovnaní so spaľovaním uhlia vhodnejšie z hľadiska ochrany životného prostredia. Zhorša na oxid uhličitý a vodnú paru.

Metán je najjednoduchšia organická zlúčenina. Tvorí hlavnú zložku zemného plynu a plynu, ktorý sa vyskytuje v ložiskách uhlia (banského plynu). Metán vzniká počas hnitia organických látok v močiaroch (bahenný plyn), vo veľmi znečistenej vode a na skládkach odpadu. Rozklad organických látok baktériami sa využíva na výrobu bioplynu – veľmi výhrevného paliva, ktorého podstatnou zložkou je metán. Používa sa ako palivo v domácnostiach a v priemysle, vyrába sa z neho čistý uhlík a ďalšie látky.

Nevýhodou metánu je, že je skleníkovým plynom – prispieva ku globálnemu otepľovaniu na Zemi.

Ďalšie plyné uhl'ovodíky **propán** a **bután** možno zvýšením tlaku ľahko skvapalniť a plniť do nádob. V plynových zapaľovačoch je bután. Kvapalná zmes propánu a butánu v tlakových nádobách sa používa do turistických plynových varičov, ako palivo v domácnostiach, kde nie je zavedený plyn, aj ako alternatívne palivo pre automobily (LPG, liquid petroleum gas).



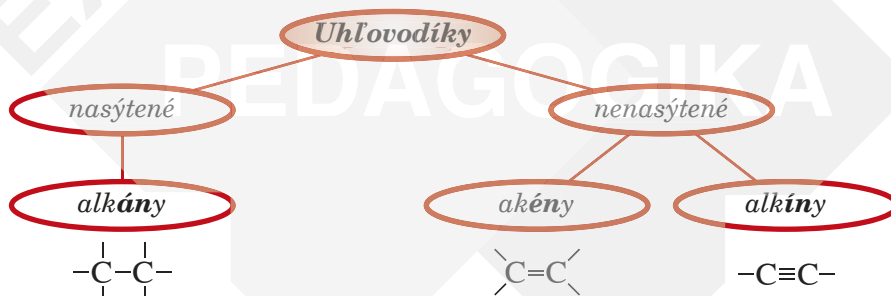
Ak je prístup kyslíka obmedzený, vzniká pri horení plyných uhl'ovodíkov namiesto oxidu uhličitého jedovatý oxid uhoľnatý alebo uhlík a voda. Preto musí byť v miestnostiach, kde sa používajú plynové spotrebiče, zabezpečené dostatočné vetranie.

Uhl'ovodíky sú dvojprvkové zlúčeniny uhlíka a vodíka.

Metán, etán, propán, bután sa získavajú zo zemného plynu a pri spracovaní ropy. Používajú sa najmä ako veľmi výhrevné ekologické palivá.

Zloženie uhľovodíkov

Ak sa v uhľovodíkoch nachádzajú len jednoduché väzby, nazývame ich nasýtené uhľovodíky. V nenasýtených uhľovodíkoch je dvojitá alebo trojitá väzba (násobné väzby). Uhľovodíky s jednoduchou väzbou sa nazývajú **alkány**, s dvojitou – **alkény** a s trojitou – **alkíny**.



V časti 3.4 sme sa naučili:

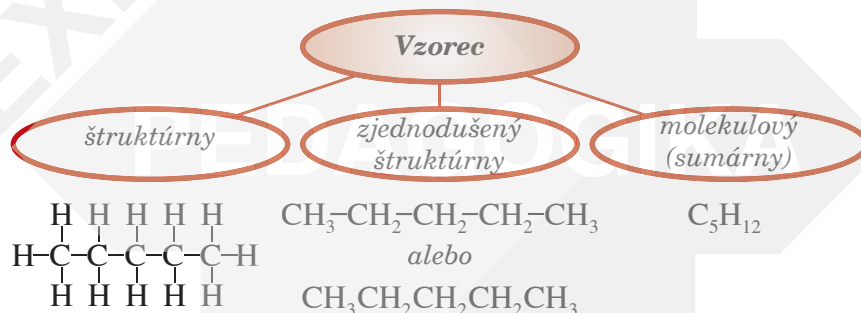
- uhlík je v organických zlúčeninách vždy štvorväzbový,
- atómy uhlíka sa môžu spájať do reťazcov,
- medzi atómami uhlíka môže byť jednoduchá, dvojitá alebo trojitá väzba.

Na príklade utvorenia vzorca uhľovodíka s názvom pentán ilustrujeme použitie týchto pravidiel.

Z názvu uhľovodíka zistíme počet atómov uhlíka (pent- je 5 uhlíkov)	C C C C C
Z názvu uhľovodíka zistíme typ väzieb medzi atómami uhlíka (-án je uhľovodík alkán – má jednoduchú väzbu)	C-C-C-C-C
Doplňme väzby tak, aby uhlík bol štvorväzbový	-C-C-C-C-C-
Na väzby naviažeme atómy uhlíka	$ \begin{array}{ccccccc} & H & H & H & H & H & \\ & & & & & & \\ H & -C & -C & -C & -C & -C & -H \\ & & & & & & \\ & H & H & H & H & H & \end{array} $

Tvorenie vzorcov základných uhľovodíkov je jednoduché. Z názvu uhľovodíka teda zistíme počet atómov uhlíka vo vzorci a typ väzieb (jednoduchá, dvojitá, trojitá) medzi nimi. Použitím pravidla o štvorväzbovosti atómu uhlíka utvoríme vzorec uhľovodíka.

V organickej chémii sa používajú tri typy vzorcov:



Organické zlúčeniny sa zapisujú štruktúrnymi, zjednodušenými štruktúrnymi alebo molekulovými (sumárnymi) vzorcami.

arény

– uhľovodíky, v molekulách ktorých sú väzby, ktoré sú kratšie ako jednoduché, avšak dlhšie ako dvojité. Hovoríme, že arény (aromatické uhľovodíky) majú aromatický charakter.

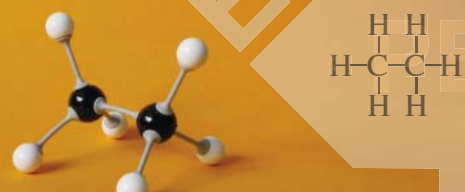
Počet atómov C	Názov alkánu
1	metán
2	etán
3	propán
4	bután
5	pentán
6	hexán
7	heptán
8	oktán
9	nonán
10	dekán
11	undekán
12	dodekán
13	tridekán

Triviálny názov je názov chemickej zlúčeniny, ktorý sa používa v bežnom živote, v obchode alebo v literatúre. Na rozdiel od systematického názvu nemá žiadny vzťah ku štruktúre a zloženiu zlúčeniny, ktorú pomenúva. Niektoré pôvodné triviálne názvy sa stali súčasťou chemického názvoslovia – napr. metán, etán, propán, bután, benzén, naftalén. Triviálne názvy sa často používajú v odbornej literatúre pri bežne známych zlúčeninách (napr. kyselina mravčia, octová, glycerol), pri látkach so zložitými názvami alebo pri prírodných zlúčeninách.

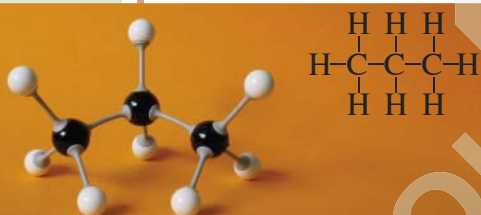
metán



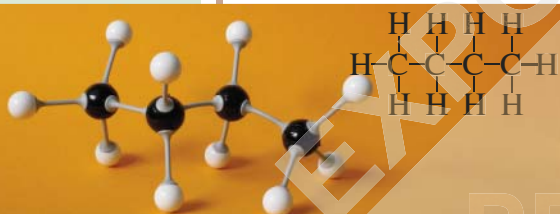
etán



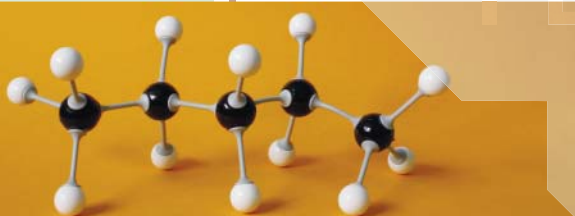
propán



bután



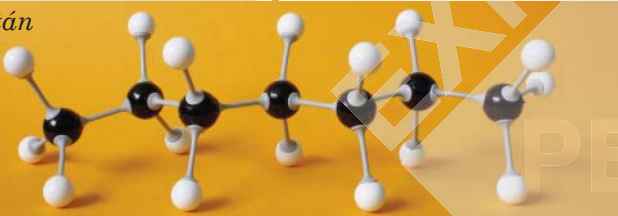
pentán



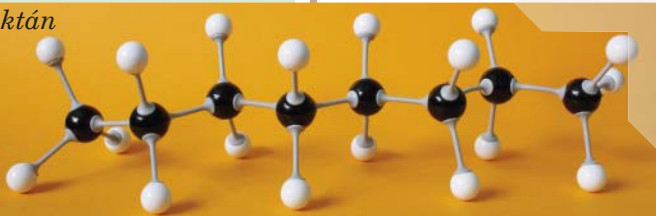
hexán



heptán



oktán



4.4 Alkányy

Alkányy sú uhľovodíky, ktoré majú otvorený reťazec atómov uhlíka a medzi atómami uhlíka sú jednoduché väzby (nasýtené uhľovodíky).

V názve majú všetky alkány príponu **-án**. Prvé štyri alkány majú názvy: metán, etán, propán, bután.



Názvy piateho a ďalších alkánov sa tvoria pomocou číslovkovej predpony označujúcej počet atómov uhlíka a prípony **-án** (pentán, hexán, heptán, oktán, nonán, dekán).

S pribúdajúcim počtom atómov uhlíka sa mení skupenstvo alkánov.

Prvé štyri alkány sú plyny, alkány s piatimi až šiestimi atómami uhlíka sú kvapaliny a vyššie alkány sú tuhé látky.

Pri dostatočnom prístupe vzduchu sa alkány spaľujú na oxid uhličitý a vodu. Napríklad chemickú reakciu horenia metánu vyjadruje rovnica:



Premýšľame a objavujeme

Spočítajte atómy uhlíka v jednotlivých modeloch a dosadte ich počet do vzorca C_nH_x namiesto písmena n .

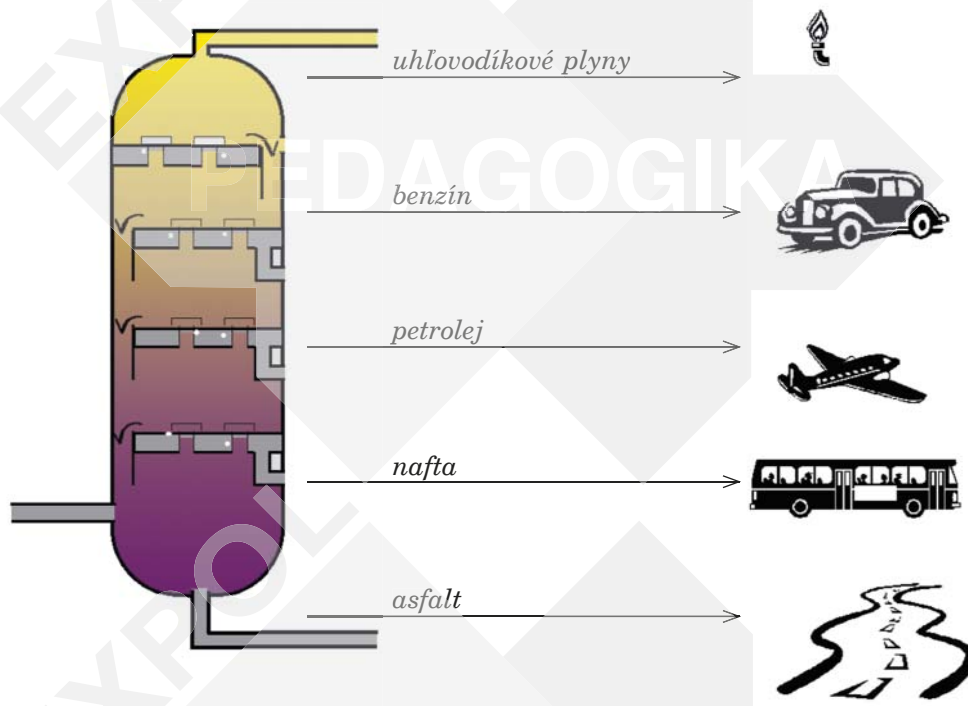
Spočítajte atómy vodíka v jednotlivých modeloch a dosadte ich počet do vzorca C_nH_x namiesto písmena x .

Nájdite súvislosť medzi počtom atómov uhlíka (n) a počtom atómov vodíka (x).

Ak ste vyjadrili x pomocou n , odvodili ste tzv. všeobecný vzorec alkánov. Pomocou všeobecného vzorca možno napísať aj vzorce alkánov s veľkým počtom atómov uhlíka bez toho, aby sme písali ich štruktúrne vzorce (napr. C_9H_{20}).

Riešenie nájdete na okraji na s. 55.

Uhľovodíky s 5 – 10 atómami uhlíka sa nachádzajú v benzíne. Získavajú sa destiláciou ropy. Benzín je zmes uhľovodíkov (najmä alkánov C_5H_{12} – C_9H_{20}), ich reťazce môžu byť lineárne aj rozvetvené.

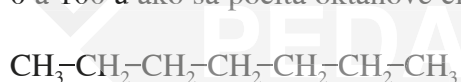


Zmes benzínu so vzduchom sa v motore zapáľuje elektrickou iskrou. Ak sa táto zmes vznieti skôr, ako preskočí elektrická iskra, znižuje sa výkon motora. Čím zriedkavejšie dochádza k samovznieteniu, tým je benzín vhodnejší. Na porovnanie vlastností benzínov sa používa **oktánové číslo**. Čím má benzín väčšie oktánové číslo, tým je kvalitnejší.

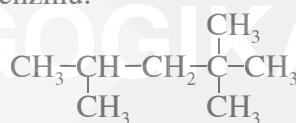
Každoročne sa spaľovaním benzínu a nafty dostáva do ovzdušia až desať miliárd metrov kubických škodlivých látok, najmä oxidu uhoľnatého, oxidov dusíka a síry, uhľovodíkov, ťažkých kovov. Oxid uhoľnatý patrí k najjednoduchším plynom pre ľudský organizmus. Vzniká pri nedokonalom spaľovaní, pri ktorom sa uhlík z paliva len čiastočne oxiduje. Pri dokonalom spaľovaní vzniká oxid uhličitý (skleníkový plyn).

Premýšľame a objavujeme

Kvalita benzínu sa vyjadruje pomocou oktánového čísla. Oktánové číslo je tým väčšie, čím viac rozvetvených uhľovodíkov benzín obsahuje. Vyhľadajte v literatúre alebo na internete názvy uhľovodíkov s oktánovým číslom 0 a 100 a ako sa počíta oktánové číslo benzínu.



uhľovodík s oktánovým číslom 0



uhľovodík s oktánovým číslom 100

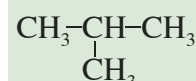
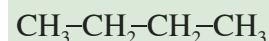
Alkány sú uhľovodíky, ktoré majú v otvorenom reťazci len jednoduché väzby. Najjednoduchší alkán je metán. Benzín je zmes uhľovodíkov. Jeho kvalita sa hodnotí oktánovým číslom.



Destilačná kolóna

Alkány tvoria tzv. homologický rad. Homologický rad je rad podobných organických zlúčenín, v ktorom má každá nasledujúca zlúčenina o jednu skupinu $-CH_2-$ viac ako predchádzajúca.

Už viete, že atómy uhlíka môžu tvoriť nielen lineárne, ale aj rozvetvené reťazce. Napríklad štyri atómy uhlíka môžu byť usporiadané:



Obidva uhľovodíky majú rovnaký molekulový vzorec C_4H_{10} , ale rôzny štruktúrny vzorec. Tieto zlúčeniny sa nazývajú izoméry.

Benzín sa vyrába aj chemickým rozkladom petroleja, pričom sa uhľovodíky s dlhším reťazcom štiepia na uhľovodíky s kratším reťazcom. Tento proces sa nazýva krakovanie.

Alkány obsahujúce atómy uhlíka v uzavretom reťazci (cykle) majú v názve predponu cyklo-, nazývajú sa cykloalkány.

Riešenie úlohy (s. 54): všeobecný vzorec alkánov je C_nH_{2n+2}

Alkény tvoria podobne ako alkány homologický rad.

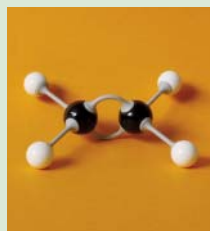
Všeobecný vzorec alkénov je C_nH_{2n}

Etén sa prirodzene vyskytuje vo všetkých častiach rastlín v rôznych množstvách (v niektorých pletivách viac, v iných menej). Zaraďuje sa medzi rastlinné hormóny – fytohormóny.

Patrí medzi prirodzené regulátory fyziologických procesov v rastline. Ľahko preniká z bunky do bunky, uvoľňuje sa aj do prostredia.



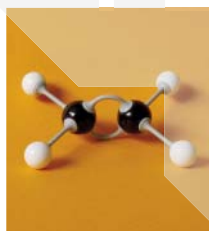
Vo väčšom množstve sa etén nachádza v niektorých dozrievajúcich plodoch.



+



+



+

...

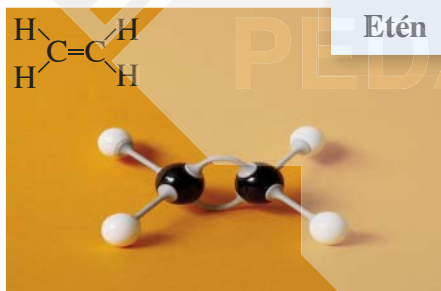
→



4.5 Alkény

Alkény sú uhľovodíky, ktoré majú otvorený reťazec atómov uhlíka a medzi atómami uhlíka je jedna dvojité väzba (nenasýtené uhľovodíky).

V názve majú všetky alkény príponu **-én**. Najjednoduchší alkén je **etén**.



Etén

– je bezfarebný horľavý plyn, má sladkastú vôňu, so vzduchom tvorí výbušnú zmes.

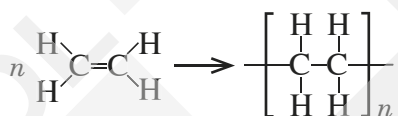
Používa sa na výrobu mnohých látok (napr. polyetylénu a etanolu).

Etén urýchľuje dozrievanie plodov (banány, jablká, broskyne, paradajky). Táto jeho vlastnosť sa využíva v poľnohospodárskej praxi na urýchľovanie dozrievania plodov a klíčenie niektorých semien.

Nenasýtené uhľovodíky sú oveľa reaktívnejšie ako nasýtené uhľovodíky.

Z eténu sa vyrába polyetylén reakciou, ktorá sa nazýva **polymerizácia** (slovo poly znamená mnoho, mer – časť). Pri tejto reakcii z veľkého množstva molekúl eténu vzniká veľká molekula – makromolekula.

Polymerizáciou niektorých zlúčenín vznikajú makromolekulové látky – **plasty**.



Pri polymerizácii sa z dvojitej väzby stáva jednoduchá väzba, čo umožňuje spájanie jednotlivých molekúl. Vo vzorci sa do hranatých zátvoriek píše úsek z reťazca makromolekuly, ktorý sa opakuje. Opakovanie vyjadruje písmeno n .

Z polyetylénu sa vyrábajú vrecká, tašky, fľaše, hadice, potrubia, obaly na tovary, rôzne nádoby. Je najpoužívanejším plastom (kapitola 7).

Alkény sú uhľovodíky, ktoré majú v otvorenom reťazci dvojitú väzbu. Najjednoduchší alkén je etén.

Polymerizácia je chemická reakcia, pri ktorej vznikajú z jednoduchých molekúl makromolekuly. Pripravujú sa ňou makromolekulové látky – plasty.

4.6 Alkíny

Alkíny sú uhľovodíky, ktoré majú otvorený reťazec atómov uhlíka a medzi atómami uhlíka je jedna trojitá väzba (nenasýtené uhľovodíky).

V názve majú všetky alkíny príponu **-ín**. Najjednoduchší alkín je **etín**.



Etín

– bežne sa nazýva acetylén.

Etín je bezfarebný horľavý plyn, so vzduchom tvorí výbušnú zmes.

Používa sa na výrobu plastov, na zváranie a rezanie kovov.



Čo budeme skúmať?

Prípravu a vlastnosti acetylénu.

Postup práce:

1. Do kužeľovej banky nalejeme 100 ml vody a pridáme 2 – 3 kvapky roztoku indikátora fenolftaleínu.
2. Pridáme kúsok acetylidu vápenatého.
3. Do banky vsunieme horiacu špajdlu.



Pozorovanie:

V banke sme pozorovali búrlivé uvoľňovanie bubliniek. Roztok sa sfarbil na fialovo. Pri vložení špajdle do banky sme počuli slabý výbuch. Od horiacej špajdle sa vznikajúci plyn zapálil a horel čadivým plameňom.

Vysvetlenie:

Pri reakcii vznikol acetylén – bezfarebný, horľavý plyn, ktorý tvorí so vzduchom výbušnú zmes. Fialové sfarbenie roztoku fenolftaleínu spôsobil druhý produkt reakcie – hydroxid vápenatý.

Alkíny sú uhľovodíky, ktoré obsahujú v otvorenom reťazci trojitú väzbu. Najjednoduchší alkín je etín (acetylén).

Alkíny tvoria homologický rad.

Všeobecný vzorec alkínov je



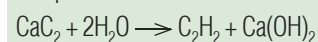
Pomôcky a chemikálie

1. kužeľová banka
2. odmerný valec
3. laboratórna lyžička
4. špajdľa
5. zápalky
6. acetylid vápenatý
7. voda

Poznámka:

Starý názov (doteraz zaužívaný) pre acetylid vápenatý je karbid vápenatý.

Acetylid vápenatý reagoval s vodou podľa rovnice:



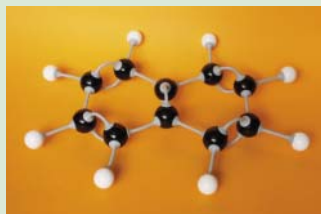
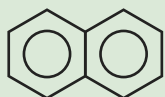
M. Faraday pripravil z rybieho tuku kvapalnú látku, ktorej zloženie sa dlho nedarilo vysvetliť.

Vzhľadom na počty atómov uhlíka a vodíka sa dalo predpokladať, že obsahuje násobné (dvojité) väzby. Látka však neposkytovala reakcie, ktoré boli charakteristické pre látky s násobnými väzbami. V súčasnosti sa táto látka – benzén – vyrába z uhlia.

K vysvetleniu väzieb v benzéne prispel F. Kekulé.

Benzén má v reťazci v tvare pravidelného šesťuholníka šesť atómov uhlíka. Na každý atóm uhlíka sa viaže jeden atóm vodíka. Atómy uhlíka sa navzájom viažu jednoduchými väzbami. Každému atómu uhlíka zostane ešte jeden elektrón. Tieto elektróny vytvoria väzbu, ktorá patrí spoločne všetkým atómom uhlíka. Vo vzorci sa to znázorňuje krúžkom.

Arény môžu obsahovať v molekule jedno a viac benzénových jadier (naftalén – dve jadrá):



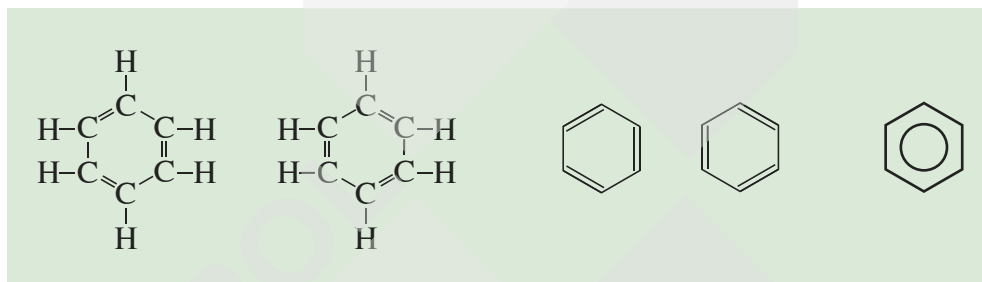
Naftalén je biela, tuhá látka s typickým zápachom. Dávnejšie sa používal ako prostriedok proti hmyzu – moliam, v súčasnosti sa používa na výrobu farieb (modrá farba, napr. na farbenie rífli).

4.7 Arény (aromatické uhl'ovodíky)

Uhl'ovodíky, ktoré sme spoznali doteraz – alkány, akény a alkíny – mali vo svojich molekulách jednoduché, dvojité a trojité väzby.

Arény – aromatické uhl'ovodíky – sú uhl'ovodíky, ktoré majú v molekule zoskupenie šiestich atómov uhlíka, ktoré sú usporiadané do kruhu. Medzi atómami uhlíka je iný typ väzieb, ako sú väzby, ktoré už poznáme. Arény majú preto charakteristické vlastnosti (napr. zápach), ktorými sa odlišujú od iných uhl'ovodíkov.

Najjednoduchší arén je **benzén**. V molekule má zoskupenie šiestich atómov uhlíka, ktoré sa nazýva aromatické jadro.



Vzorec benzénu možno zapísať rôznymi spôsobmi. Často sa používa zjednodušený zápis, v ktorom sa aromatické jadro označuje krúžkom.



– je horľavá, zápachajúca, jedovatá kvapalina. Pri vdychovaní pár dochádza k poškodeniu centrálnej nervovej sústavy a kostnej drene – vzniká porucha tvorby červených krviniek. Má karcinogénne (rakovinotvorné) účinky.

Požíva sa ako rozpúšťadlo a na výrobu mnohých látok, napr. plastov.

Premýšľame a objavujeme

Pri zahrievaní naftalénu sa utvorili na banke naplnenej vodou kryštály.

Ako sa nazýva dej, pri ktorom vznikli?



naftalén



kryštály vzniknuté na dne banky

Arény sú uhl'ovodíky s aromatickým jadrom. Najjednoduchší arén je benzén.

4.8 Zhrnutie učiva

Uhlie, ropa a zemný plyn sú prírodné zdroje uhľovodíkov.

Uhlie, ropa a zemný plyn sú neobnoviteľné zdroje energie.

Uhľovodíky sú dvojprvkové zlúčeniny uhlíka a vodíka.

Metán, etán, propán, bután sa získavajú zo zemného plynu a pri spracovaní ropy. Používajú sa najmä ako veľmi výhrevné ekologické palivá.

Organické zlúčeniny sa zapisujú štruktúrnymi, zjednodušenými štruktúrnymi alebo molekulovými (sumárnymi) vzorcami.

Alkány sú uhľovodíky, ktoré majú v otvorenom reťazci len jednoduché väzby. Najjednoduchší alkán je metán.

Alkény sú uhľovodíky, ktoré majú v otvorenom reťazci dvojité väzby. Najjednoduchší alkén je etén.

Alkíny sú uhľovodíky, ktoré obsahujú v otvorenom reťazci trojitú väzbu. Najjednoduchší alkín je etín (acetylén).

Arény sú uhľovodíky s aromatickým jadrom. Najjednoduchší arén je benzén.

Polymerizácia je chemická reakcia, pri ktorej vznikajú z jednoduchých molekúl makromolekuly. Pripravujú sa ňou makromolekulové látky – plasty.

Benzín je zmes uhľovodíkov. Jeho kvalita sa hodnotí oktánovým číslom.

Názov	Vzorec
metán	CH_4
etán	$\text{CH}_3\text{--CH}_3$
propán	$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_3$
bután	$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$
pentán	$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_3$
etén	$\text{CH}_2\text{=CH}_2$
propén	$\text{CH}_2\text{=CH--CH}_3$
etín, acetylén	$\text{CH}\equiv\text{CH}$
propín	$\text{CH}\equiv\text{C--CH}_3$
benzén	

4.9 Otázky a úlohy

4.9.1 Uhlie, ropa a zemný plyn – zdroje uhl'ovodíkov (časť 4.1). Uhlie, ropa, zemný plyn a životné prostredie (časť 4.2). Čo sú uhl'ovodíky? (časť 4.3)

- Doplňte:
 - Uhlie, ropa a zemný plyn sú prírodné zdroje
 - Uhlie, ropa a zemný plyn sú zdroje energie.
 - Uhl'ovodíky sú dvojprvkové zlúčeniny a
 -, etán, propán, bután sa získavajú zo zemného plynu a pri spracovaní ropy. Používajú sa najmä ako veľmi výhrevné ekologické
- Uveďte, kde sa na Slovensku ťaží uhlie.
- Vyberte nesprávne tvrdenie.
 - Uhlie býva často znečistené zlúčeninami síry.
 - Úprava uhlia je technicky náročná a drahá.
 - Spaľovanie uhlia spôsobuje vznik ozónovej diery.
 - Spaľovaním uhlia sa uvoľňuje plyn, ktorý spôsobuje skleníkový efekt.
- Pripomeňte si z geografie, kde sú najväčšie ložiská ropy. Ako sa ropa prepravuje z miesta ťažby na miesto spracovania?
- Odkiaľ získava ropu Slovensko? Kde sa na Slovensku spracúva ropa?
- * Objem ropy sa udáva v bareloch. Zistite, koľko litrov je 1 barel.
- Prečo musí byť do miestnosti, v ktorej sú plynové spotrebiče, stály prístup vzduchu?
- Čo nesmiete urobiť pri vstupe do miestnosti, z ktorej zacítite únik plynu?
- Uveďte príklady neobnoviteľných a obnoviteľných zdrojov energie.
- Opíšte výskyt a použitie metánu. Prečo sa do zemného plynu pridávajú zápachajúce látky?
- Hlavným produktom spaľovania uhlia, ropy a zemného plynu je skleníkový plyn, ktorý prispieva ku globálnemu otepľovaniu na Zemi. Napíšte jeho vzorec.
- Vysvetlite, čím sa odlišujú nasýtené a nenasýtené uhl'ovodíky.
- Napíšte štruktúrny, zjednodušený štruktúrny a molekulový vzorec alkánu s dvoma atómami uhlíka.
- Ktoré dva prvky obsahujú všetky uhl'ovodíky?

**4.9.2 Alkány (část 4.4). Alkény (část 4.5).
Alkíny (část 4.6). Arény (část 4.7)**

1. Doplňte:
 - a) sú uhľovodíky, ktoré majú v otvorenom reťazci len jednoduché väzby. Najjednoduchší alkán je
 - b) Alkény sú uhľovodíky, ktoré majú v otvorenom reťazci väzbu. Najjednoduchší alkén je
 - c) sú uhľovodíky, ktoré obsahujú v otvorenom reťazci trojitú väzbu. Najjednoduchší alkín je
 - d) Arény sú uhľovodíky s jadrom.
2. Napíšte rovnicu spaľovania metánu na oxid uhličitý a vodu.
3. Uveďte príklady na nasýtené a nenasýtené uhľovodíky.
4. Čo viete o zložení benzínu a jeho výrobe? Ako súvisí kvalita benzínu s hodnotou jeho oktanového čísla?
5. Vyberte uhľovodíky, ktoré majú v molekule len jednoduché väzby:
 - a) propán
 - b) acetylén
 - c) etén
 - d) bután
6. ✳ K uhľovodíkom metán, etén, etín, benzén priradte vzorce a súvisiace slová (jedno slovo môžete použiť viackrát): acetylén, kvapalina, plyn, C_2H_4 , C_2H_2 , CH_4 , $CH_2=CH_2$, C_6H_6 , palivo, rozpúšťadlo, výroba plastov, zváranie, arén, alkán, alkén, alkín.
7. Banány sa k nám dovážajú z tropických oblastí nedozreté, aby nedochádzalo k ich znehodnoteniu. Ktorý plyn sa používa vo veľkoskladoch na urýchlenie ich dozrievania?
8. Ako sa nazýva chemická reakcia, ktorou sa vyrába polyetylén z eténu?
9. Vyberte správne tvrdenia:
 - a) benzén patrí medzi alkény,
 - b) etín je bezfarebná horľavá kvapalina,
 - c) nenasýtené uhľovodíky sú oveľa reaktívnejšie ako nasýtené uhľovodíky,
 - d) benzín je zmes rôznych uhľovodíkov.
10. ✳ Pri reakcii vzniku acetylénu z acetylidu vápenatého a vody sa roztok fenoltaleínu sfarbil na fialovo. Vysvetlite prečo.
11. ✳ Vysvetlite, prečo sa prvý alkén volá etén a nie metén.
12. ✳ Čím sa líši vzorec nasledujúceho alkánu od predchádzajúceho (napr. bután od propánu)?

PEDAGOGIKA

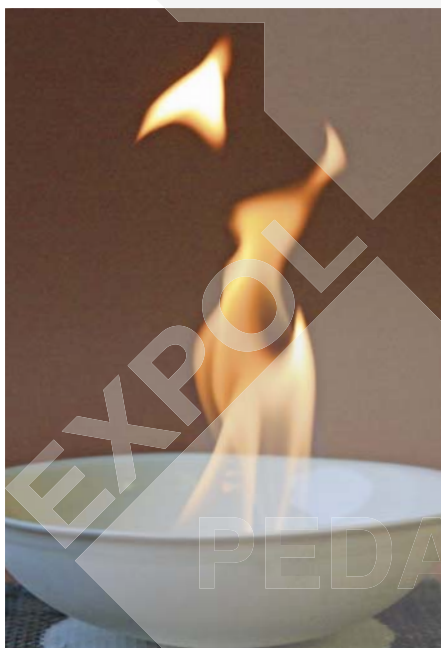
PEDAGOGIKA

PEDAGOGIKA

Skúmanie derivátov uhľovodíkov

5 Deriváty uhl'ovodíkov

PEDAGOGIKA



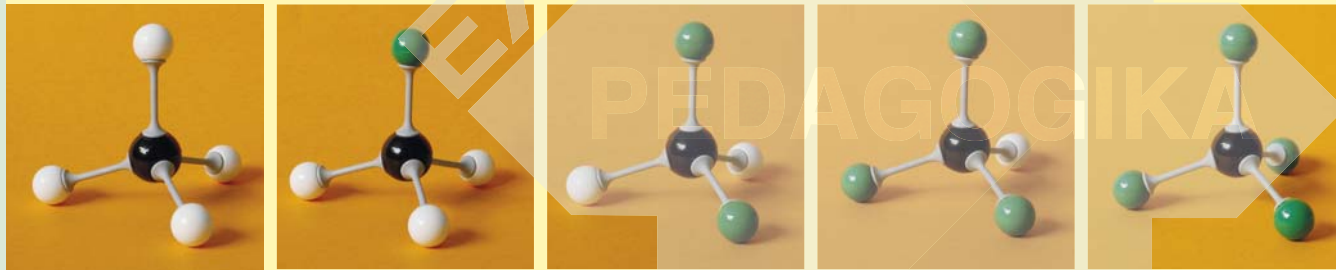
Naučíme sa

- Čo sú deriváty uhl'ovodíkov
- Čo je uhl'ovodíkový zvyšok
- Čo je charakteristická skupina
- Ktoré sú najdôležitejšie deriváty uhl'ovodíkov
- Čo sú halogénderiváty
- Prečo sú halogénderiváty ekologické jedy
- Čo sú kyslíkaté deriváty
- Aký je význam derivátov uhl'ovodíkov
- Kde sa vyskytujú deriváty uhl'ovodíkov

5.1 Čo sú deriváty uhľovodíkov? Halogénderiváty

Hľadáme súvislosti

Opíšte obrázky (zelená guľôčka predstavuje atóm chlóru).



Uhľovodíky sa považujú za základné organické zlúčeniny. Odvodzuje sa od nich veľké množstvo zlúčenín – derivátov uhľovodíkov (latinsky derivare = odvodzovať).

Uhľovodíkový zvyšok odvodený od alkánu sa nazýva alkyl:

metyl CH_3-

etyl CH_3-CH_2-

propyl $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$

butyl $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$

Okrem halogénderivátov a kyslíkatých derivátov sú rozšírené deriváty obsahujúce atóm dusíka – dusíkaté deriváty. Medzi dusíkaté deriváty patria napr. amíny.

V molekulách derivátov sa môže nachádzať jedna alebo viac rovnakých, prípadne odlišných charakteristických skupín.

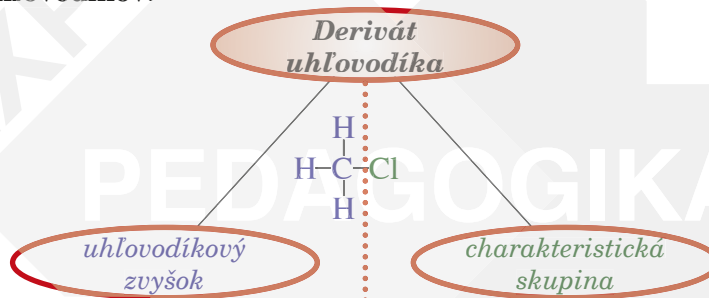
Napríklad v aminokyselinách sú dva druhy charakteristických skupín: karboxylová skupina (obsahujúca kyslík) a aminoskupina (obsahujúca dusík). Z aminokyselín sú zložené bielkoviny.

Charakteristické skupiny podmieňujú vlastnosti derivátov.

Deriváty s rovnakou charakteristickou skupinou majú podobné vlastnosti.

V modele molekuly metánu sú atómy vodíka postupne nahrádzané atómom iného prvku – chlóru.

Zlúčeniny, ktoré sú odvodené od uhľovodíkov nahradením jedného alebo viacerých atómov vodíka iným atómom alebo skupinou atómov, sa nazývajú **deriváty uhľovodíkov**.

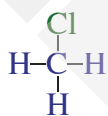


Uhľovodíkový zvyšok je časť molekuly uhľovodíka, ktorá zostane po odtrhnutí atómu vodíka z uhľovodíka.

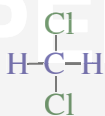
Charakteristická skupina je atóm alebo skupina atómov, ktoré sa viažu na uhľovodíkový zvyšok.

Deriváty uhľovodíkov patria medzi najrozšírenejšie organické zlúčeniny.

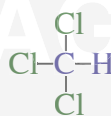
Ak je charakteristickou skupinou **atóm halogénu** (F, Cl, Br, I), deriváty sa nazývajú **halogénderiváty**. Ich názvy utvoríme z názvu uhľovodíka tvoriaceho uhľovodíkový zvyšok a predpony názvu charakteristickej skupiny (fluór, chlór, bróm, jód). Ak je v molekule viac ako jeden halogén, ich počet sa vyjadrí číslkovou predponou (napr. 2 – di-, 3 – tri-, 4 – tetra).



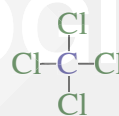
chlórmetán



dichlórmetán



trichlórmetán



tetrachlórmetán

Deriváty uhľovodíkov sú zlúčeniny, ktoré sú odvodené od uhľovodíkov nahradením jedného alebo viacerých atómov vodíka iným atómom alebo skupinou atómov.

Deriváty uhľovodíkov patria medzi najrozšírenejšie organické zlúčeniny.



– **trichlórmetán** je nehorľavá, prchavá kvapalina so sladkastým zápachom, má karcinogénne účinky. Používal sa v medicíne na narkózy, aj pri výrobe chladiaceho média do chladničiek. Po objavení jeho nežiaducich účinkov sa prestal používať. V súčasnosti sa používa ako rozpúšťadlo a pri výrobe prostriedkov na ničenie škodcov.

Halogénderiváty sa používajú vo veľkom množstve ako rozpúšťadlá, suroviny na výrobu plastov (teflón, polyvinylchlorid). Mnohé z nich sú jedovaté, majú karcinogénne účinky. Niektoré z nich boli zneužitú ako otravné látky na vojenské účely.

Halogénderiváty sa zaraďujú medzi **ekologické jedy**. Spôsobujú veľké problémy pri ochrane životného prostredia, lebo sa v prírode nerozkladajú prirodzeným spôsobom. Mnohé prostriedky na ochranu proti hmyzu sú halogénderiváty. Dostávajú sa do potravinového reťazca a zachovávajú si svoju účinnosť dlhé roky. Podobne je to zo zvyškami rozpúšťadiel, ktoré môžu znečistiť podzemnú a pitnú vodu. Je preto nevyhnutné dodržiavať zásady bezpečnej práce s týmito látkami, zbierať nepoužité rozpúšťadlá, znova ich spracúvať, príp. likvidovať podľa predpisov.

Halogénderiváty, ktoré majú v molekule aspoň dva druhy atómov halogénov, pričom jeden z nich je fluór, sa nazývajú **freóny**. Najznámejší je freón-12 (CCl₂F₂). Je to nehorľavý plyn, ktorý sa dá ľahko skvapalniť. Používal sa najmä ako hnací plyn v sprejoch a ako náplň v chladiarenských zariadeniach.

Freóny prenikajú do vyšších vrstiev atmosféry a spôsobujú úbytok ozónu. Dochádza k porušovaniu ozónovej vrstvy a vzniká ozónová diera, cez ktorú preniká UV žiarenie na Zem. Pôsobenie tohto žiarenia na človeka vyvoláva napr. poruchy zraku a rakovinu kože.

Výroba a použitie halogénderivátov sa obmedzuje a postupne sa nahrádzajú inými látkami, ktoré neškodia človeku ani životnému prostrediu.

Na fotografii je na medenom drôťku nanesená organická látka, obsahujúca chlór, vložená do plameňa kahana.

Zelené sfarbenie je dôkazom prítomnosti halogénu (chlóru) v organickej látke.



Halogénderiváty majú v molekule atóm halogénu.

Chloroform (trichlórmetán) patrí medzi halogénderiváty. Obsahuje charakteristickú skupinu –Cl. Freóny sú halogénderiváty, ktoré obsahujú najmenej dva druhy atómov halogénov, pričom jeden z nich je fluór.

Chloroformom nasiaknutá vrecovka je tradičným prostriedkom na omámenie obete v starých filmoch. V skutočnosti by na to, aby obeť upadla do bezvedomia, nestačilo pár kvapiek z fľaštičky. Zločinec by musel použiť väčšiu dávku, ktorá sa veľmi nelíši od dávky smrteľnej.



Freóny sa pôsobením kozmického žiarenia rozkladajú za vzniku atómov chlóru a zvyšku freónu. Jediný atóm chlóru dokáže rozložiť až 100 000 molekúl ozónu:

$$\text{Cl} + \text{O}_3 \rightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$$

$$\text{ClO} + \text{O} \rightarrow \text{Cl} + \text{O}_2$$


Výrobky z polyvinylchloridu (PVC)

Plameňová skúška na dôkaz prítomnosti halogénov v organickej látke sa nazýva Beilsteinova skúška.

Skúška sa dá urobiť s rôznymi obalmi od cukríkov. Tie, čo obsahujú chlór, dávajú zelené sfarbenie.

Plast novodur (polyvinylchlorid) sfarbuje tiež plameň nazeleno, lebo obsahuje chlór.

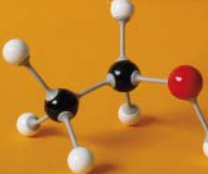
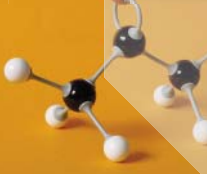
5.2 Kyslíkaté deriváty

Sú najpočetnejšou skupinou derivátov uhľovodíkov.

V charakteristickej skupine kyslíkatých derivátov sa nachádza **atóm kyslíka**.

Atóm kyslíka sa môže viazať s atómami uhlíka rôznym spôsobom. Podľa toho rozoznávame rôzne typy kyslíkatých derivátov, medzi najvýznamnejšie patria **alkoholy**, **karbonylové zlúčeniny**, **karboxylové kyseliny**.

Bližšie sa budeme venovať vybraným kyslíkatým derivátom, sú to:

Metanol	Etanol	Acetón	Kyselina mravčia	Kyselina octová
				
$\text{CH}_3\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-CH}_3$	$\text{H-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-OH}$

Rozklad alkoholu zafažuje najmä pečeň.



Pečeň zdravého človeka



Pečeň napadnutá cirhózou

Pečeň zdravého človeka s hmotnosťou asi 70 kg dokáže za hodinu rozložiť 7 – 9 g alkoholu. Toto množstvo sa nachádza asi v 1 decilitri vína.

Metanol a etanol patria medzi alkoholy, acetón medzi karbonylové zlúčeniny, kyselina octová a mravčia medzi karboxylové kyseliny.

Najznámejší alkohol je **etanol**. Nachádza sa v alkoholických nápojoch – v pive, víne, destilátoch. Po požití prechádza etanol priamo do krvného obehu, preto už malé množstvo rýchlo vyvoláva u ľudí zmeny v správaní sa a v zdravotnom stave. Dobré sa rozpúšťa v tukoch, ktoré sú v bunkách – narušuje činnosť buniek. Mozgové bunky ochrnú, znižuje sa schopnosť logicky myslieť, sústrediť sa, nastanú poruchy pamäti, rovnováhy, až výpadky vedomia. Odbúravanie etanolu prebieha veľmi pomaly, vznikajú pri ňom zdraviu škodlivé medziprodukty (spôsobujú nevoľnosť, bolesť hlavy a žalúdka, zvracanie).

Konzumácia alkoholických nápojov poškodzuje duševné i fyzické zdravie, býva príčinou konfliktov v rodine, na pracovisku, násilného správania, trestnej činnosti, úrazov, dopravných nehôd so smrteľnými následkami. Alkohol patrí medzi návykové látky – legálne drogy (s. 105).

Štatistika hovorí, že viac ako štvrtina usmrtených pri dopravných nehodách sú obeť priestupkov spáchaných pod vplyvom alkoholu.

Prítomnosť alkoholu sa testuje vo vydýchnutom vzduchu.

Presnejšie, ale náročnejšie je stanovenie alkoholu z krvi. Obsah alkoholu v krvi sa udáva v jednotkách promile. Jedno promile znamená, že v 1 000 g krvi sa nachádza 1 g etanolu.



Čo budeme skúmať? Alkoholové kvasenie.

Postup práce:

1. Do kadičky nalejeme vodný roztok hydroxidu vápenatého.
2. Do banky nalejeme 200 cm³ roztoku cukru. Pridáme 10 g droždia.
3. Zostavíme aparáturu podľa obrázka. Pozorujeme.
4. Po niekoľkých dňoch, keď bublinky prestanú unikať, aparáturu rozoberieme. Zistíme vôňu vzniknutého produktu.



Pozorovanie:

Zo zmesi cukru a droždia sa uvoľňovali bublinky. Pozorovali sme zväčšovanie objemu, „kysnutie“. Roztok hydroxidu vápenatého sa zakalil, vznikla biela zrazenina, ktorá sa usadila na dne kadičky. Po niekoľkých dňoch „kysnutie“ a uvoľňovanie bubliniek prestalo. Kvasnice sa usadili na dne banky a nad nimi vznikla bleďožltá kvapalina. Po otvorení banky bolo cítiť alkoholový zápach.

Vysvetlenie:

Pri reakcii vznikol plyn oxid uhličitý. Vznik bieleho zákalu (uhličitanu vápenatého) v roztoku hydroxidu vápenatého je dôkazom oxidu uhličitého.

Hlavným produktom reakcie bol alkohol – etanol.

Proces, pri ktorom vzniká z cukru bez prístupu vzduchu etanol a oxid uhličitý, sa nazýva **alkoholové kvasenie**. Spôsobujú ho kvasinky. Kvasinky sa v roztoku cukru rýchlo rozmnožujú a produkujú látky, ktoré urýchľujú rozklad cukru na etanol a oxid uhličitý – enzýmy (s. 86). Alkoholové kvasenie možno vyjadriť schémou:



Etanol je organická zlúčenina. Patrí medzi deriváty uhľovodíkov, ktoré sa nazývajú alkoholy.

Alkoholy sú deriváty uhľovodíkov, ktoré obsahujú charakteristickú skupinu –OH (hydroxylovú skupinu).

Názov etanolu je odvodený od etánu, uhľovodíka s dvoma atómami uhlíka a prípony **-ol**, ktorá vyjadruje prítomnosť charakteristickej skupiny **alkoholov**.



Pomôcky a chemikálie

1. banka so zátkou s otvorom
2. sklená rúrka
3. kadička
4. roztok cukru ($w = 30\%$)
5. droždie
6. roztok hydroxidu vápenatého

Produkt alkoholového kvasenia oxid uhličitý uniká v bublinkách z piva alebo zo šampanského pri otvorení fľaše.

Oxid uhličitý kyprí cesto, pri ktorom bolo použité droždie.

Už starí Egypťania a Sumeri poznali, že kvasením sladkých ovocných štiav sa dajú pripraviť nápoje s omamnými účinkami (boli to alkoholické nápoje). Pivo vyrábali už 2 000 rokov pred naším letopočtom.

Na výrobu alkoholu sú vhodné prírodné látky obsahujúce cukor alebo škrob.

Na šupke rastlinných plodov sa nachádzajú kvasinky.

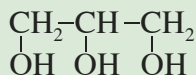
Kvasením možno získať najviac 15 – 20 % obsah etanolu. Ak je obsah etanolu väčší, kvasinky nie sú účinné.

Účinnosť kvasiniek znižuje vyššia teplota, obsah cukru väčší ako 30 % a prítomnosť konzervačných prostriedkov.

Takto možno zabrániť nežiaducej kvaseniu, napr. pri konzervovaní ovocia. Alkoholické nápoje s vyšším obsahom etanolu sa vyrábajú destiláciou („pálením“) vykvasenej ovocnej šťavy.

Molekuly alkoholov môžu obsahovať viac ako jednu skupinu $-OH$.

Glycerol obsahuje tri skupiny:



Glycerol je bezfarebná olejovitá kvapalina sladkej chuti, nie je jedovatá a dobre sa rozpúšťa vo vode. Po nanosení na pokožku umožňuje udržiavať jej vláčnosť. Preto sa používa v kozmetike – je súčasťou kozmetických prípravkov a zubných pást. Vyrába sa z neho nitroglycerol („nitroglycerín“), ktorý sa používa na výrobu výbušniny dynamitu, ale aj lieku povzbudzujúceho činnosť srdca.

Karbonylové zlúčeniny sú deriváty uhľovodíkov, ktoré obsahujú charakteristickú skupinu



(atóm kyslíka viazaný dvojitou väzbou – karbonylovú skupinu).

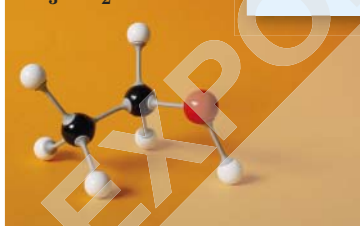
Karbonylové zlúčeniny sa rozdeľujú na aldehydy (napr. formaldehyd) a ketóny (napr. acetón). Formaldehyd je bezfarebný toxický plyn.

Používa sa pri výrobe nábytku, lakov, náterov, plastov. Jeho pary sa môžu uvoľňovať z nového nábytku a spôsobovať zdravotné ťažkosti – pálenie očí, boľenie hlavy, závraty. V miestnostiach s novým nábytkom je vhodné častejšie vetrať, príp. pestovať niektoré druhy izbových rastlín, ktoré sú schopné formaldehyd z ovzdušia pohlcovať.

Formaldehyd sa nachádza aj v cigaretovom dyme a ohrozuje nielen fajčiarov, ale aj ľudí, ktorí nefajčia a vdychujú cigaretový dym v blízkosti fajčiara.



Etanol



– je bezfarebná kvapalina s typickou vôňou, jedovatá (smrteľná dávka je asi 250 ml), prchavá (teplota varu 78°C), horľavá, rozpustná vo vode.

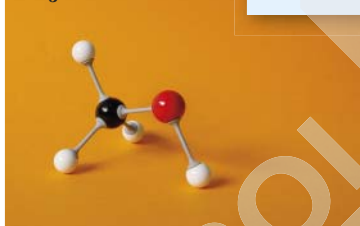
Na priemyselné účely sa etanol denaturuje – pridávajú sa do neho zápachajúce látky (napr. benzín), aby sa zabránilo jeho konzumácii.

Používa sa ako základná surovina na výrobu chemikálií, v laboratóriách a v priemysle ako rozpúšťadlo. Nachádza sa v alkoholických nápojoch.

Najjednoduchší alkohol odvodený od uhľovodíka metánu je **metanol**.



Metanol



– je bezfarebná horľavá kvapalina, rozpustná vo vode.

Pre človeka je nebezpečným jedom (už 5 – 10 ml spôsobuje oslepnutie a poškodenie mozgu, smrteľná dávka je 20 – 50 ml).

Chuťou a vzhľadom sa od etanolu dá len ťažko rozlíšiť.

Používa sa ako rozpúšťadlo a na výrobu chemikálií.

metanol



etanol

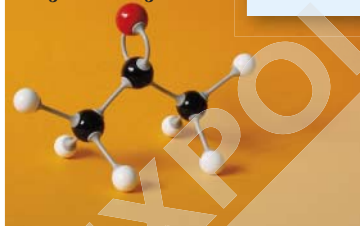


Metanol možno odlíšiť od etanolu podľa sfarbenia plameňa.

Ďalším kyslíkatým derivátom je **acetón** (patrí medzi karbonylové zlúčeniny).



Acetón



– je bezfarebná horľavá kvapalina s charakteristickým zápachom. Je toxický, pôsobí narkoticky a vysušuje pokožku.

V našom tele sa tvorí väčšie množstvo acetónu pri dehydratácii organizmu, cítiť ho v dychu aj v moči postihnutého človeka (zápach po nahnitých jablkách). Podobne je to u diabetikov.

Prítomnosť acetónu sa dá dokázať v moči.

Používa sa ako riedidlo do mnohých farieb, ako rozpúšťadlo (napr. lepidiel), na výrobu farieb, lakov, rozpúšťadiel.

Kyslíkaté deriváty majú v molekule atóm kyslíka.

Metanol, etanol a acetón patria medzi kyslíkaté deriváty.

Kyslíkaté deriváty, ktoré majú charakteristickú skupinu $-OH$ (hydroxylovú skupinu), sa nazývajú alkoholy (napr. metanol, etanol).

Kyslíkaté deriváty, ktoré majú charakteristickú skupinu $\text{C}=\text{O}$ (karbonylovú skupinu), sa nazývajú karbonylové zlúčeniny (napr. acetón).

Významnou karboxylovou kyselinou je **kyselina octová**.



– **kyselina etánová** je bezfarebná kvapalina s ostrým zápachom, žieravina a horľavina. Používa sa ako rozpúšťadlo, surovina na výrobu plastov, pri spracovaní koží. Jej soli sa volajú octany. Používajú napríklad v lekárstve (octan hlinitý – proti opuchom).

Kyselina octová sa vyrába kvasením. Riedením sa z nej získava ocot (8 %). Ocot sa používa na dochucovanie jedál, pri konzervovaní potravín, aj na odstraňovanie vodného kameňa. Žltohnedé sfarbenie octu je spôsobené karamelom, ktorý sa do octu pridáva v malom množstve.

Názov kyselina etánová je odvodený od etánu, uhľovodíka s dvoma atómami uhlíka a prípony **-ová**, ktorá vyjadruje prítomnosť charakteristickej skupiny **karboxylových kyselín**.

Karboxylové kyseliny sú deriváty uhľovodíkov, ktoré obsahujú charakteristickú skupinu –COOH (karboxylovú skupinu).

Najjednoduchšia karboxylová kyselina odvodená od uhľovodíka metánu je **kyselina metánová**.



– **kyselina metánová** je bezfarebná kvapalina s ostrým zápachom, dobre rozpustná vo vode, má leptavé účinky – na koži spôsobuje pľuzgiere, ničí baktérie.

Používa sa na odstraňovanie vodného kameňa, pri spracovaní koží, na konzervovanie (napr. siláže).

Je súčasťou mravčieho jedu – odtiaľ pochádza aj jej názov. Obsahujú ju žľazy nachádzajúce sa v zadočku mravcov. Po uhryznutí ju mravec vstriečne do rany, čo vyvolá pálenie pokožky. Kyselina mravčia sa nachádza aj v jede včiel a iného blanokřídľého hmyzu.

Karboxylové kyseliny sú veľmi rozšírené látky. V kuchyni používame vodný roztok kyseliny octovej – ocot. V ovocí je kyselina citrónová, askorbová, v starom masle kyselina maslová, v mlieku kyselina mliečna. V tukoch sú karboxylové kyseliny, ktoré sa nazývajú masné kyseliny. V molekulách majú väčší počet atómov uhlíka. Kyselina palmitová (C₁₅H₃₁COOH) a kyselina stearová (C₁₇H₃₅COOH) majú medzi atómami uhlíka len jednoduché väzby (nasýtené karboxylové kyseliny). Ich sodné a draselné soli sú mydlá (s. 99). Kyselina olejová (C₁₇H₃₃COOH), ktorá sa vyskytuje v olejoch, má jednu dvojitú väzbu (nenasýtená karboxylová kyselina).

Kyselina mravčia a kyselina octová patria medzi kyslíkaté deriváty. Kyslíkaté deriváty, ktoré majú charakteristickú skupinu –COOH (karboxylovú skupinu), sa nazývajú karboxylové kyseliny.

Keď víno stojí dlhšie na vzduchu, zmení sa jeho chuť aj vôňa. Univerzálnym indikátorovým papierikom zistíme kyslú reakciu. Z etanolu, ktorý je vo víne, vzniká chemickou reakciou (oxidáciou) kyselina octová. V organickej chémii sa ako oxidácie chápu reakcie, pri ktorých látka priberá kyslík alebo stráca vodík.



Čistá bezvodá kyselina octová tuhne na bielu kryštalickú látku pripomínajúcu ľad, nazývanú ľadová kyselina octová.



Dezinfekčné účinky kyseliny mravčej využívajú včelári na liečenie včelstiev (proti klieštikovosti). Niektoré vtáky si úmyselne vkladajú do peria mravce. Kyselina mravčia, ktorú pri svojej obrane mravec do peria vystrekne, slúži ako dezinfekcia pred parazitmi.

Tradovalo sa, že chĺpky prhlavy obsahujú kyselinu mravčiu. Posledné výskumy však dokázali, že je to zmes histamínu – dráždiaceho pokožku, acetylcholínu – vyvolávajúceho pocit pálenia a serotonínu – zvyšujúceho vnímanie oboch predchádzajúcich látok.

5.3 Zhrnutie učiva

Deriváty uhľovodíkov sú zlúčeniny, ktoré sú odvodené od uhľovodíkov nahradením jedného alebo viacerých atómov vodíka iným atómom alebo skupinou atómov.

Deriváty uhľovodíkov patria medzi najrozšírenejšie organické zlúčeniny.

Halogénderiváty majú v molekule atóm halogénu.

Chloroform (trichlórmetán) patrí medzi halogénderiváty. Obsahuje charakteristickú skupinu $-Cl$.

Freóny sú halogénderiváty, ktoré obsahujú najmenej dva druhy atómov halogénov, pričom jeden z nich je fluór.

Kyslíkaté deriváty majú v molekule atóm kyslíka.

Metanol, etanol, kyselina mravčia, kyselina octová a acetón patria medzi kyslíkaté deriváty.

Kyslíkaté deriváty, ktoré majú charakteristickú skupinu $-OH$ (hydroxylovú skupinu), sa nazývajú alkoholy (napr. metanol, etanol).

Kyslíkaté deriváty, ktoré majú charakteristickú skupinu $-COOH$ (karboxylovú skupinu), sa nazývajú karboxylové kyseliny (napr. kyselina mravčia, kyselina octová).

Kyslíkaté deriváty, ktoré majú charakteristickú skupinu $\overset{\text{O}}{\parallel}C$ (karbonylovú skupinu), sa nazývajú karbonylové zlúčeniny (napr. acetón).

Názov	Vzorec
chlórmetán	CH_3Cl
trichlórmetán, chloroform	$CHCl_3$
metanol	CH_3OH
etanol	CH_3CH_2OH
propanol	$CH_3CH_2CH_2OH$
metanál, formaldehyd	$HCHO$
propanón, acetón	CH_3COCH_3
kyselina metánová, kyselina mravčia	$HCOOH$
kyselina etánová, kyselina octová	CH_3COOH
kyselina propánová, kyselina propiónová	CH_3CH_2COOH
kyselina butánová, kyselina maslová	$CH_3CH_2CH_2COOH$

5.4 Otázky a úlohy

5.4.1 Čo sú deriváty uhľovodíkov? Halogénderiváty (časť 5.1)

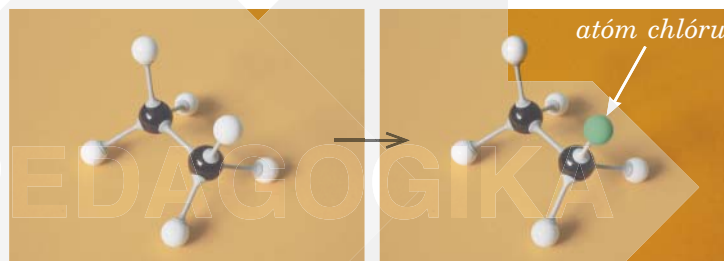
1. Doplňte:

- Deriváty uhľovodíkov sú zlúčeniny, ktoré sú odvodené od uhľovodíkov nahradením jedného alebo viacerých atómov iným atómom alebo skupinou atómov.
- Deriváty uhľovodíkov patria medzi najrozšírenejšie zlúčeniny.
- Halogénderiváty majú v molekule atóm
- (trichlórmetán) patrí medzi halogénderiváty. Obsahuje charakteristickú skupinu
- sú halogénderiváty, ktoré obsahujú najmenej dva druhy atómov halogénov, pričom jeden z nich je fluór.

2. Uvedte, čo je uhľovodíkový zvyšok a čo je charakteristická skupina.

3. Napíšte vzorec a názov najjednoduchšieho halogénderivátu, ktorý má v molekule jeden atóm chlóru.

4. Vysvetlite vznik derivátu na obrázku. Obe zlúčeniny pomenujte.



5. Vyberte správne tvrdenia o chloroforme:

- obsahuje v molekule 1 atóm chlóru,
- má karcinogénne účinky,
- patri medzi halogénderiváty uhľovodíkov,
- patri medzi freóny.

6. Prečo sa halogénderiváty nazývajú ekologické jedy?

7. Čo sú freóny? Prečo sa výrazne obmedzuje výroba freónov?

8. Rozhodnite, či na fotografii je v plameni kahana na medenom drôtku:

- uhľovodík – benzén,
- chloroform.

9. ✱ Vyberte správne tvrdenia o vinylchloride ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$).

- Vinylchlorid je halogénderivát.
- Jeho vzorec odvodíme od uhľovodíka eténu nahradením jedného atómu vodíka atómom chlóru.
- Jeho vzorec odvodíme od alkánu etánu nahradením jedného atómu vodíka atómom chlóru.
- Jeho vzorec odvodíme od alkénu eténu nahradením jedného atómu vodíka atómom chlóru.



5.4.2 Kyslíkaté deriváty (časť 5.2)

1. Doplňte:

- deriváty majú v molekule atóm kyslíka.
- Metanol, etanol, acetón, kyselina octová a kyselina mravčia patria medzi deriváty.
- Kyslíkaté deriváty, ktoré majú charakteristickú skupinu $-\text{OH}$ (hydroxylovú skupinu), sa nazývajú (napr.).
- Kyslíkaté deriváty, ktoré majú charakteristickú skupinu $-\text{COOH}$ (karboxylovú skupinu), sa nazývajú kyseliny (napr.).
- * Kyslíkaté deriváty, ktoré majú charakteristickú skupinu $\text{C}=\text{O}$ (karbonylovú skupinu), sa nazývajú zlúčeniny (napr.).

2. Pri alkoholovom kvasení sa zo zmesi cukru a droždia uvoľňovali bublinky.

- Uveďte názov vznikajúceho plynu.
- Uveďte chemickú rovnicu reakcie dôkazu tohto plynu (pomocou roztoku hydroxidu vápenatého) a priebeh reakcie opíšte slovne.
- Pri reakcii alkoholového kvasenia sa teplo uvoľňuje alebo spotrebuje?

3. Uveďte vlastnosti a použitie kyslíkatých derivátov:

- metanolu a etanolu,
- acetónu,
- kyseliny mravčej a kyseliny octovej.

4. * K derivátom metanol, etanol, acetón, kyselina mravčia a kyselina octová priradte vzorce a súvisiace slová (jedno slovo môžete použiť viackrát): CH_3COOH , CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, HCOOH , CH_3COCH_3 , kyselina etánová, kyselina metánová, alkohol, karboxylová kyselina, karbonylová zlúčenina, kvapalina, súčasť mravčieho jedu, spôsobuje oslepnutie, nachádza sa v pive, zriedený roztok je ocot, tvorí sa v tele pri dehydratácii organizmu.

5. Namiesto otáznika doplňte charakteristickú skupinu tak, aby vznikol:



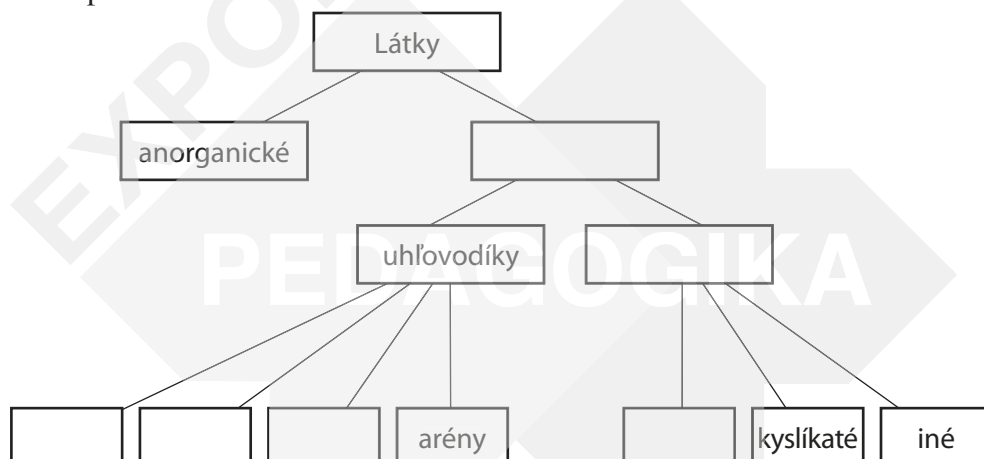
- alkohol
- karboxylová kyselina
- brómderivát

Vzniknuté deriváty pomenujte.

6. * Doplňte tabuľku:

Uhľovodík		Kyslíkatý derivát			
		Alkohol		Karboxylová kyselina	
názov	vzorec	názov	vzorec	názov	vzorec
metán	CH_4			kyselina metánová	HCOOH
		etanol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$		
	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$			kyselina propánová	
bután					$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

7. Doplňte schému:



8. V čom je nebezpečenstvo požívania alkoholu?

9. Doma vyrábané alkoholické nápoje môžu obsahovať nebezpečnú látku, ktorá po požití spôsobuje u človeka oslepnutie, príp. až smrť. Napíšte názov a vzorec tejto látky.

10. Prečo je požitie alkoholu zakázané pred výkonom činností, ktoré vyžadujú sústredenie a pozornosť (napr. vedenie motorových vozidiel)?

11. Pozorne si prečítajte niektoré ochorenia, vyvolané alkoholom. Ktoré veľmi vážne dôsledky spôsobené alkoholom v texte chýbajú?

U alkoholikov sa často vyskytujú poruchy trávenia, gastritída, vredová choroba žalúdka, pankreatitída, hnačky, choroby pečene (až po cirhózu), časté zápal priedušiek a pľúc, poškodenia mozgu, epilepsia, zápal nervov s ochrnutím, znížená imunita, vysoký krvný tlak, časté infekcie a kožné choroby. Alkohol je aj častou príčinou rôznych úrazov a dopravných nehôd.

12. * Reakciou glycerolu s kyselinou dusičnou sa vyrába derivát, ktorý sa používa ako výbušnina dynamit. V lekárstve sa táto zlúčenina používa pri chorobách srdca, lebo rozširuje cievy. Napíšte názov tejto zlúčeniny.

13. Ktorá látka spôsobuje žltohnedé sfarbenie octu?

14. Ocot je 8 %-ný roztok kyseliny octovej. Akú hmotnosť kyseliny octovej a vody potrebujeme na prípravu 1 kg octu?

15. * Počas starnutia masla sa uvoľňuje kyselina maslová, ktorá spôsobuje typický nepríjemný zápach. Kyselinu maslovú obsahuje aj pot ľudí. Hmyz cicajúci krv (napr. komáre) a niektoré zvieratá vnímajú zápach kyseliny maslovej už vo veľmi malých koncentráciách. Zistite chemický názov kyseliny maslovej a napíšte jej vzorec.



Skúmanie prírodných látok

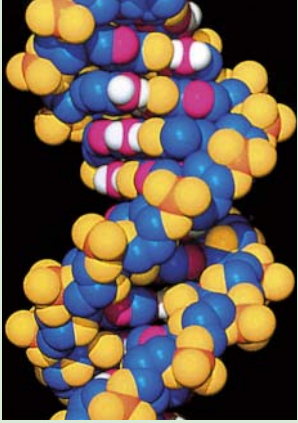
6 Organické látky v živých organizmoch



Naučíme sa

- **Čo sú prírodné látky**
- **Ako vznikajú sacharidy**
- **Čo sú sacharidy, tuky, bielkoviny**
- **Význam sacharidov, tukov, bielkovín**
- **Vlastnosti sacharidov, tukov, bielkovín**
- **Reakcie sacharidov, tukov a bielkovín**
- **Ktoré sú najdôležitejšie zložky potravy**
- **Čo sú biokatalyzátory a aký je ich význam**

Už viete z biológie, že medzi najvýznamnejšie prírodné látky patria nukleové kyseliny – kyselina deoxyribonukleová (DNA) a kyselina ribonukleová (RNA).



DNA kóduje genetické informácie organizmov a prenáša ich z rodičov na potomkov. RNA má dôležitú úlohu pri tvorbe bielkovín.

6.1 Čo sú prírodné látky?

Hľadáme súvislosti

Porozmýšľajte, prečo sa niektoré látky (napr. cukry, tuky, bielkoviny) označujú ako prírodné látky. Pamätáte sa ešte na prírodné suroviny?

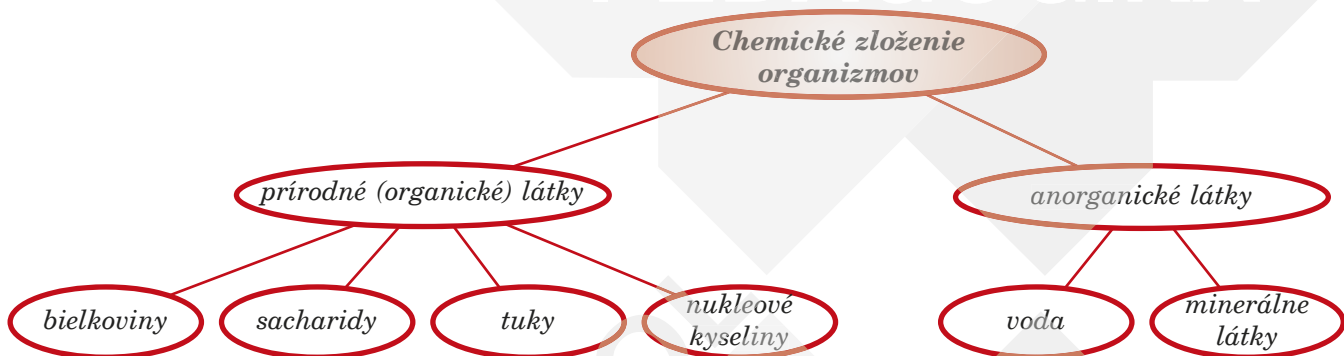
Niektoré chemické prvky patria medzi biogénne prvky. Viete, ktoré sú to prvky?

Prírodné suroviny sú napríklad voda, vzduch. Vyskytujú sa v prírode, preto sa nazývajú prírodné. Cukry, tuky, bielkoviny sa vyskytujú tiež v prírode, a to v telách rastlín a živočíchov.

Biogénne prvky (napr. uhlík, kyslík, vodík, železo, sodík, draslík, vápnik) sú prvky, ktoré sa vyskytujú v živých organizmoch.

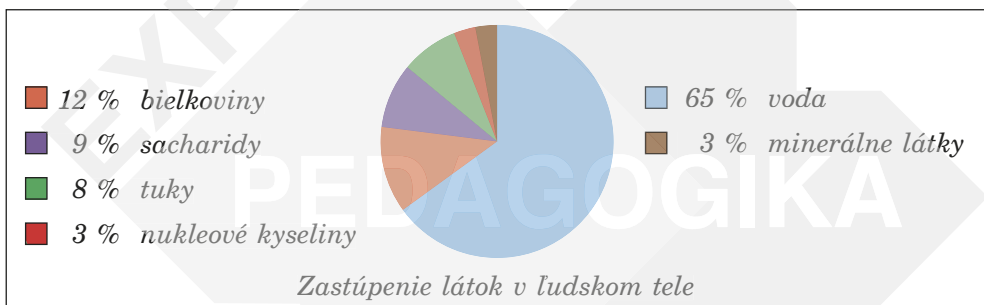
Organické látky, ktoré sa zúčastňujú na stavbe a životných procesoch organizmov, sa označujú ako **prírodné látky**. Možno ich rozdeliť do štyroch základných skupín: **sacharidy (cukry)**, **tuky**, **bielkoviny** a **nukleové kyseliny**.

Prírodných látok je veľké množstvo. Líšia sa zložením (aké prvky obsahujú) a štruktúrou (vzájomným usporiadaním atómov). Niektoré tvoria jednoduché, iné naopak zložité a obrovské molekuly (makromolekuly). Všetky sú zložené z biogénnych prvkov – najmä z uhlíka, vodíka, kyslíka a dusíka, často obsahujú aj síru a fosfor, príp. ďalšie prvky.



V neživej prírode sú najviac zastúpené prvky kyslík, kremík, hliník, železo a vápnik.

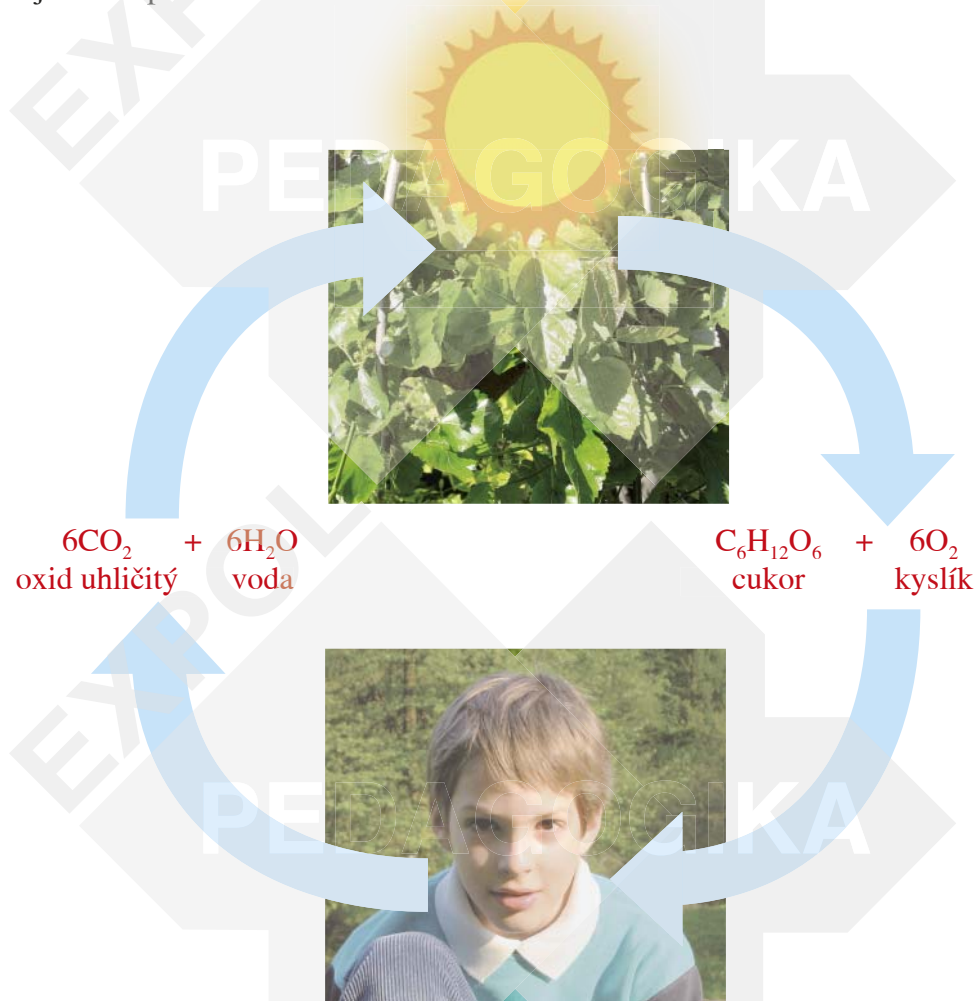
Viac ako 98 % živej prírody tvoria uhlík, vodík, kyslík a dusík.



Prírodné látky sú organické látky, ktoré sa zúčastňujú na stavbe a životných procesoch organizmov. Možno ich rozdeliť do štyroch základných skupín: sacharidy (cukry), tuky, bielkoviny a nukleové kyseliny.

6.2 Sacharidy

Na hodinách biológie a chémie ste sa učili o fotosyntéze – najvýznamnejšej reakcii pre život na Zemi.



Zložitým procesom fotosyntézy skladajúcim sa z viacerých chemických reakcií sa v zelených častiach rastlín tvorí cukor, ktorý sa ako zásobná látka ukladá v rôznych častiach rastlín. Na to, aby sa reakcia uskutočnila, je potrebné pôsobenie slnečného žiarenia a prítomnosť zeleného listového farbiva chlorofylu.

Živočíchy prijímajú sacharidy z potravy. Ich rozkladom vzniká oxid uhličitý, voda a uvoľňuje sa energia (dýchanie – opačný proces ako fotosyntéza).

Sacharidy sú najrozšírenejšie prírodné organické látky. Sú zložené z uhlíka, vodíka a kyslíka. Sú súčasťou všetkých rastlinných a živočíšnych buniek, v ktorých plnia rôzne funkcie.

Sacharidy sú pre organizmy jedným z hlavných zdrojov a zásobárňou energie, stavebnými zložkami buniek.

Sacharidy sú zlúčeniny uhlíka, vodíka a kyslíka. Sú to najrozšírenejšie prírodné organické látky. V prírode vznikajú fotosyntézou. Sacharidy sú pre organizmy jedným z hlavných zdrojov a zásobárňou energie, stavebnými zložkami buniek.

Názov sacharidy je odvodený z gréckeho slova sákcharón = sladkosť.

Väčšina mono- a disacharidov má sladkú chuť a nazývajú sa cukry. Všetky sacharidy však sladké nie sú.

Názov fotosyntéza je z gréčtiny – fotos = svetlo, synthesis = spojenie.

Biomasa je biologický materiál vhodný na energetické využitie, ktorý sa tvorí vo voľnej prírode alebo je vyprodukovaný činnosťou človeka. Je to konzervovaná slnečná energia, ktorú rastliny pri fotosyntéze premieňajú na organickú hmotu. Táto organická hmotu, či už ako drevo, rastliny alebo iné poľnohospodárske zvyšky, vrátane výkalov úžitkových zvierat, dokáže poskytnúť užitočné formy energie – elektrickú energiu, teplo, kvapalné a plynové palivá pre motorové vozidlá.

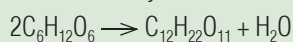
Fermentácia (fermenty = enzýmy) roztokov cukrov je spôsob výroby bioetanolu z biomasy. Je to proces, pri ktorom sa cukry menia pôsobením mikroorganizmov (kvasiniek) na alkohol – etanol, prípadne metanol. Bioetanol a biometanol sú veľmi kvalitné kvapalné palivá, ktoré je možné využiť ako náhradu za benzín v motorových vozidlách. Výhodou alkoholových biopalív je, že pri ich spaľovaní sa tvorí menej škodlivín ako pri spaľovaní ropných palív.

Na výrobu bioetanolu a biometanolu sa ako vhodné suroviny dajú využiť viaceré rastliny, napr. cukrová repa, cukrová trstina, obilie, zemiaky, kukurica, ovocie.

Glukóza a fruktóza majú rovnaký molekulový vzorec – $C_6H_{12}O_6$. Líšia sa však štruktúrou.

Zložené sacharidy vznikajú spojením molekúl monosacharidov, pričom sa odštiepia molekuly vody.

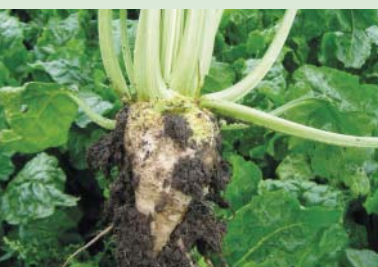
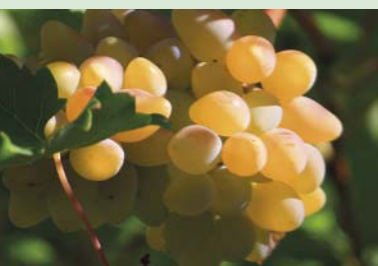
Vznik sacharózy:



Medzi ďalšie disacharidy patrí laktóza a maltóza.

Laktóza (mliečny cukor) sa nachádza v mlieku cicavcov.

Maltóza (sladový cukor) vzniká zo škrobu pôsobením enzýmu (maltázy), ktorý vzniká v kľíčiacom obilí. Tento enzým štiepi maltózu na glukózu – proces je základom pri výrobe piva.



Sacharidy možno rozdeliť na **jednoduché** (monosacharidy) a **zložené**.

Spojením 2 až 10 molekúl monosacharidov vznikajú **oligosacharidy** (napr. disacharidy sú zložené z 2 molekúl), spojením veľkého počtu molekúl (viac ako 10) vznikajú **polysacharidy**.

Monosacharidy

Glukóza



– **hroznový cukor** ($C_6H_{12}O_6$). Nachádza sa v hroznej šťave, v iných ovocných šťavách, mede, krvi živočíchov.

Je významný zdroj energie, preto ju používajú napríklad športovci ako rýchly zdroj energie.

V zdravotníctve sa používa ako súčasť umelej výživy vo forme infúzií.

Fruktóza



– **ovocný cukor** ($C_6H_{12}O_6$). Spolu s glukózou sa nachádza v ovocí a mede.

Je rovnako ľahko stráviteľná ako glukóza.

Fruktóza je najsladším sacharidom.

Oligosacharidy

Sacharóza



– **repný cukor, trstinový cukor** ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Nachádza sa v cukrovej repe a trstine, z ktorých sa vyrába.

Je najpoužívanejším sladidlom potravín v domácnosti aj v potravinárskom priemysle.

V zvýšenom množstve sa nachádza v cukrovinách a sladených nápojoch. Ich nadmerná konzumácia je príčinou zdravotných problémov – obezity a zubného kazu.

Sacharóza je disacharid – tvoria ju molekula glukózy a molekula fruktózy, ktoré sú spojené chemickou väzbou.

Výroba repného cukru

Cukrová repa sa po očistení rozkrája a vylúhuje sa horúcou vodou. Vznikne tak cukrová šťava, ktorá sa čistí. Šťava sa odparením vody zahusťí a cukor sa získa kryštalizáciou. Vzniknuté kryštály hnedej farby sa ďalej čistia (rafinujú). Do obchodov sa dodáva cukor v rôznych formách.

Polysacharidy

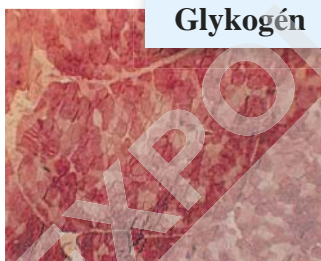
Škrob



– získava sa z hlúz zemiakov, zrn obilia, ryže, kukurice – tam sa vyskytuje v najväčšom množstve.

Škrob sa používa v potravinárstve napr. ako zahusťovadlo a plnidlo, pri výrobe omáčok, instantných zmesí, mliekarenských výrobkov. V technickej praxi sa uplatňuje pri výrobe lepidiel.

Glykogén



– je zásobnou látkou v živočíšnych organizmoch. Nazýva sa aj živočíšny škrob.

Nachádza sa v pečeni a v svaloch.



Škrob a glykogén patria medzi polysacharidy. Sú to zásobné látky, ktoré sa v tele organizmov v prípade potreby premieňajú späť na jednoduché cukry. Sú zložené zo vzájomne pospájaných molekúl glukózy, preto ich rozkladom vzniká monosacharid glukóza.

Celulóza



– je stavebnou látkou stien rastlinných buniek, zabezpečuje pevnosť a stabilitu rastlín.

Takmer čistá celulóza sa nachádza v semenách bavlníka a v stonkách ľanu.

Drevo obsahuje asi 50 % celulózy.



Z celulózy získanej z dreva sa vyrába papier.

Celulóza patrí medzi polysacharidy. Je zložená z reťazcov molekúl glukózy.

Tráviace enzýmy v ľudskom tele nedokážu rozložiť celulózu. Nestráviteľná celulóza (vláknina) priaznivo ovplyvňuje črevné pohyby, a tým aj celú činnosť tráviacej sústavy. Celulóza tvorí potravu pre prežúvavce, napr. kravy (majú v tráviacej sústave baktérie, ktoré celulózu rozkladajú).

Glukóza a fruktóza sú jednoduché sacharidy (monosacharidy). Medzi zložené sacharidy patrí disacharid sacharóza a polysacharidy škrob, glykogén a celulóza.

Priemerná spotreba cukru na obyvateľa SR je vysoká – až 30 čajových lyžičiek denne. Cukor je takmer vo všetkom, čo jeme a pijeme, a preto sa treba naučiť kontrolovať jeho príjem. Prečo sa najprv stať tučným a potom namáhavo chudnúť?



Vzorec škrobu je $(C_6H_{10}O_5)_n$. Zahrievaním škrobu vzniká škrobový maz.



Papier sa z použitého papiera vyrába recyklovaním.

**Pomôcky a chemikálie:**

1. 4 Petriho misky
2. 8 skúmaviek
3. stojan na skúmavky
4. držiak na skúmavku
5. laboratórna lyžička

Čo budeme skúmať?

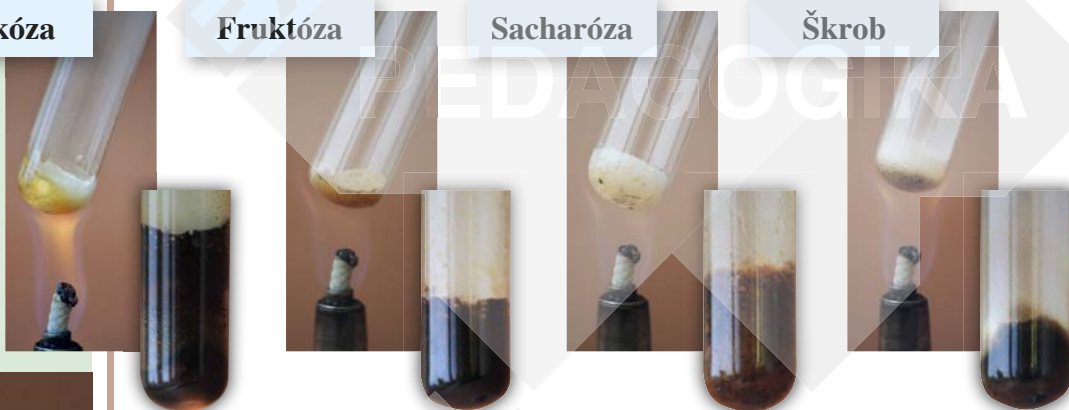
Vlastnosti sacharidov.

Postup práce:

1. Do štyroch Petriho misiek nasypeme lyžičku glukózy, fruktózy, sacharózy a škrobu. Pozorujeme ich skupenstvo, sfarbenie, vôňu/zápach, vzhľad.
2. Do štyroch skúmaviek dáme lyžičku glukózy, fruktózy, sacharózy a škrobu. Skúmavky zahrievame v plameni kahana.
3. Do štyroch skúmaviek nalejeme asi 4 cm³ vody a pridáme lyžičku glukózy, fruktózy, sacharózy a škrobu. Skúmavky pretrepeme a zistíme rozpustnosť látok vo vode (v studenej, príp. v horúcej vode).

**Glukóza****Fruktóza****Sacharóza****Škrob**

6. kahan, zápalky
7. glukóza
8. fruktóza
9. sacharóza
10. škrob
11. voda



Pozorovanie:

Pri zahrievaní sa sacharidy sfarbia nahnedo, potom načierno. Silným zahriatím zuhoľnatejú. Na stenách skúmavky vznikajú kvapky. Pozorujeme unikanie plynu.

Glukóza, fruktóza a sacharóza sa vo vode rozpúšťajú, škrob sa v studenej vode nerozpúšťa, čiastočne sa rozpúšťa v horúcej vode.

Vysvetlenie:

Pri silnom zahrievaní vzniká zo sacharidov uhlík. Zuhoľnatie je jednou z charakteristických vlastností organických látok. Kvapky na stenách skúmavky bola voda.

Rozpustnosť látok vo vode súvisí so štruktúrou molekúl. Škrob je látka zložená z veľkého množstva navzájom pospájaných molekúl glukózy (makromolekulová látka), nerozpustná vo vode.



Čo budeme skúmať?

Reakcie glukózy, fruktózy, sacharózy a škrobu.

Postup práce:

1. Do skúmavky nalejeme asi 2 cm³ roztoku glukózy. Pridáme asi 2 cm³ roztoku hydroxidu sodného a 1 cm³ roztoku síranu meďnatého. Roztok premiešame a zahrievame. Pozorujeme. Podobne postupujeme s ďalšími vzorkami sacharidov.
2. Na porovnanie urobíme tzv. slepý pokus – namiesto roztoku sacharidu použijeme vodu, ďalší postup je rovnaký ako pri roztoku sacharidu.
3. Do skúmavky nalejeme asi 2 cm³ roztoku glukózy. Pridáme 2 – 3 kvapky roztoku jódu. Pozorujeme. Podobne postupujeme s ďalšími vzorkami. Urobíme aj slepý pokus.



Pomôcky a chemikálie:

1. 4 Petriho misky
2. 10 skúmaviek
3. stojan na skúmavky
4. držiak na skúmavku
5. laboratórna lyžička
6. pipeta
7. kahan, zápalky



Pozorovanie:

Pri reakcii s roztokom hydroxidu sodného a síranu meďnatého vzniká tehlovočervená zrazenina pri glukóze a fruktóze.

Pri reakcii s roztokom jódu vzniká pri škrobe tmavomodrý roztok.

Vysvetlenie:

Vzniknutá tehlovočervená zrazenina je oxid meďný. Pri reakcii sa sacharid oxidoval a meď s oxidačným číslom II v sírane meďnatom Cu^{II}SO₄ sa redukovala na meď s oxidačným číslom I v oxide meďnom Cu₂O.

Táto reakcia sa využíva v praxi, napr. v zdravotníctve na dôkaz glukózy v moči – jej prítomnosť signalizuje ochorenie cukrovku.

Positívna reakcia škrobu s roztokom jódu sa využíva v praxi na dôkaz škrobu v látkach.

8. glukóza
9. fruktóza
10. sacharóza
11. škrob
12. CuSO₄ (5 %)
13. NaOH (10 %)
14. I₂ (v KI)
15. voda

Roztok škrobu pripravíme pridaním lyžičky škrobu do 100 cm³ vody a zahriatím na 70 °C.

Tuky sa nazývajú lipidy. Názov lipidy je z gréčtiny (lipos = tuk).

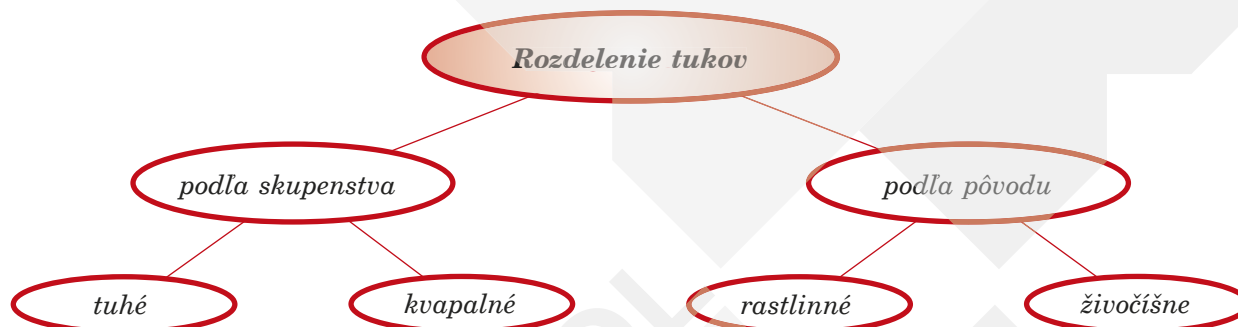


6.3 Tuky

Tuky vznikajú v rastlinných aj živočíšnych organizmoch. Vyskytujú sa najmä v semenách a plodoch rastlín a v podkožnom tukovom tkanive živočíchov. Sú dôležitou zložkou potravy.

Tuky sú zlúčeniny uhlíka, vodíka a kyslíka.

Organizmy využívajú tuky ako zdroj energie. Tuky sú súčasťou bunkových membrán, tvoria tepelnoizolačnú vrstvu, rozpúšťajú sa v nich biologicky dôležité látky (napr. niektoré vitamíny, liečivá).



Tuky vznikajú reakciou alkoholu glycerolu a vyšších karboxylových kyselín – mastných kyselín (napr. kyselina palmitová, stearová, olejová).

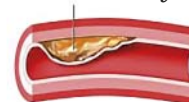
Mastné kyseliny, ktoré majú v molekulách dve a viac dvojitých väzieb sú pre človeka esenciálne.

Esenciálne látky sú látky, ktoré si ľudský organizmus nedokáže vytvoriť, a preto ich musí prijímať v potrave.

Skupenstvo tukov závisí od prítomnosti násobných väzieb. V tuhých tukoch sú iba jednoduché väzby (nasýtené tuky). Tuhé sú živočíšne tuky (výnimkou je rybí olej). Kvapalné tuky obsahujú v molekule násobné väzby – dvojité väzby (nenasýtené tuky). Väčšina rastlinných tukov sú kvapalné tuky. Bežne sa nazývajú oleje (výnimkou je napr. kakaové maslo). Rastlinné oleje sú pre človeka ľahšie stráviteľné ako živočíšne tuky.

V súvislosti so zdravým životným štýlom sa často hovorí o cholesterole. Cholesterol je zložkou všetkých buniek nášho tela a má osobitnú úlohu pri tvorbe mozgových buniek a niektorých hormónov. Hoci niektoré potraviny už cholesterol obsahujú, väčšina cholesterolu v organizme sa tvorí v pečeni. Nadmerný príjem potravín obsahujúcich tuky a cholesterol však môže zapríčiniť chorobné zmeny ciev – arteriosklerózu. Pri arterioskleróze sa do stien ciev tieto látky ukladajú. Priemer ciev sa tým zužuje a bráni toku krvi.

cholesterol
v stene ciev



Tuky majú pre organizmus veľkú energetickú hodnotu – organizmus z nich získa takmer dvojnásobné množstvo energie ako zo sacharidov. Nadmerný príjem tukov spôsobuje obezitu.

Získavanie tukov

Živočíšne tuky sa získavajú napr. vytopením slaniny (masť), vyšľahaním smotany (maslo). **Rastlinné oleje** sa získavajú zo semien lisovaním. Zo semien, ktoré obsahujú menej tukov, sa získavajú vylúhovaním vhodným rozpúšťadlom a oddelením od rozpúšťadla destiláciou.

Margaríny sú tuhé rastlinné tuky.

Tuky sú zlúčeniny uhlíka, vodíka a kyslíka.

Tuky sú pre organizmy zdrojom energie, stavebnými zložkami buniek, tvoria tepelnoizolačnú vrstvu, rozpúšťajú sa v nich biologicky dôležité látky (napr. niektoré vitamíny, liečivá).

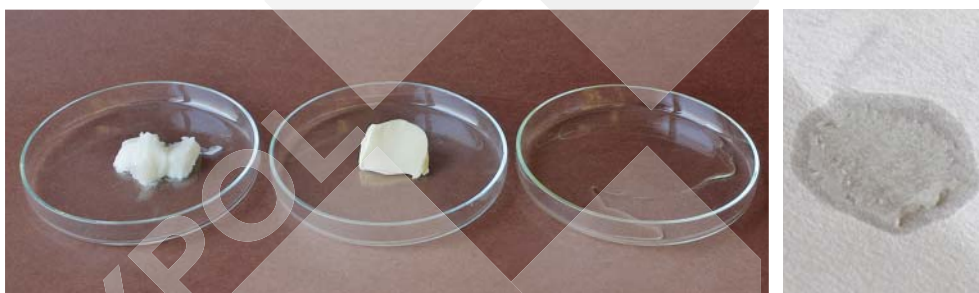


Čo budeme skúmať?

Vlastnosti tuhých tukov a oleja.

Postup práce:

1. Do troch Petriho misiek dáme lyžičku bravčovej masti, margarínu a tri lyžičky oleja. Pozorujeme skupenstvo, sfarbenie, vzhľad, vôňu/zápach. Zmeny vlastností pozorujeme počas 2 – 3 týždňov.
2. Na filtračný papier dáme malý kúsok bravčovej masti. Papier zložíme na polovicu a pritlačíme. Rozvinieme papier a pozorujeme.
3. Do troch skúmaviek nalejeme asi po 4 cm³ vody a pridáme polovicu lyžičky bravčovej masti, margarínu a dve lyžičky oleja. Skúmavky pretrepeme a zistíme rozpustnosť (vyskúšame aj rozpustnosť v horúcej vode).
4. Do skúmavky dáme lyžičku bravčovej masti a zahrievame.



Pozorovanie:

Dlhším stáťím na vzduchu povrch margarínu zožltne a nepríjemne zapácha.

Na filtračnom papieri zostala masťná škvrna.

Tuky sa nerozpúšťajú v studenej ani v horúcej vode. Plávajú na hladine vody.

Pri zahrievaní sa masť roztopila, zhnedla a nepríjemne zapáchala.

Vysvetlenie:

Pri žltnutí tukov sa štiepia väzby v molekulách a potom dochádza k oxidácii vzniknutých zlúčenín kyslíkom. Produkty reakcie sú jedovaté a zapáchajú.

Masťná škvrna na filtračnom papieri sa používa na dôkaz tukov.

Tuky sú látky nerozpustné vo vode. Rozpúšťajú sa v organických rozpúšťadlách (napr. acetóne alebo v horúcom etanole). Toto sa využíva pri ich získavaní a pri odstraňovaní masťných nečistôt.

Pri zahrievaní sa tuky rozkladajú, mnohé z produktov rozkladu sú jedovaté a nepríjemne zapáchajú. Nie je zdravé konzumovať jedlo pripravené na prepalenom tuku.

Tuky po zapálení horia. Horiace tuky nemožno hasiť vodou. Voda by sa okamžite vyparila, lebo tuky majú vysokú teplotu varu a plameňa. Tuk, v ktorom je voda, prská. Vysoká teplota varu spôsobuje, že tuky sa takmer nevypaľujú (preto na papieri alebo textile spôsobujú škvrny).



Pomôcky a chemikálie:

1. 3 Petriho misiek
2. 4 skúmavky
3. stojan na skúmavky
4. držiak na skúmavku
5. laboratórna lyžička
6. filtračný papier
7. kahan, zápalky
8. bravčová masť
9. margarín
10. slnečnicový olej
11. voda

Poznámka:

Pokus (bod 4) robí učiteľ v digestore. Margarín a olej nezahrieva.

Oxidáciu a tým aj znehodnotenie tukov možno čiastočne obmedziť skladovaním v chlade a v tme. Do tukov sa pridávajú na zabránenie oxidácie antioxidanty, napr. vitamíny A a E. Antioxidanty majú významnú úlohu pri udržiavaní chuti, sfarbenia potravín a predĺžení doby trvanlivosti.



V bielku sa nachádzajú bielkoviny – základ života.

Bielkoviny sa nazývajú proteíny. Názov proteíny je z gréčtiny (pro-tos = prvý).



Po prekrojení vajca uvareného na tvrdo, ktoré sme nechali pomaly vychladnúť, pozorujeme čiernu vrstvičku okolo žltka. Je dôkazom prítomnosti síry (ióny síry sa viažu s iónmi železa v žltku). Vo vajci, ktoré po uvarení prudko ochladíme v studenej vode, nepozorujeme čiernu vrstvičku. Jeho škrupina sa ľahšie lúpe. Plyn, ktorý vznikol zo síry prítomnej vo vajci (sulfán), sa nahromadil pod škrupinou, čím uľahčil lúpanie škrupiny.

V bielkovinách sa vyskytuje 20 aminokyselín. Sú medzi nimi aj esenciálne aminokyseliny, ktoré si organizmus nevie vytvoriť a musí ich získať z potravy.

V živočíšnom organizme tvoria bielkoviny viac než 80 % z prítomných organických látok. V rastlinnom organizme je menej bielkovín (obsahuje viac polysacharidov).

6.4 Bielkoviny

Bielkoviny vznikajú v rastlinných aj živočíšnych organizmoch. Rastliny si tvoria všetky potrebné bielkoviny z anorganických látok. Živočíchovia prijímajú bielkoviny v potrave a pri trávení ich rozkladajú na jednoduchšie látky (aminokyseliny). Z nich si tvoria vlastné bielkoviny, ktoré organizmus potrebuje. Bielkoviny sú látky nevyhnutné pre život.

Bielkoviny sú zlúčeniny uhlíka, vodíka, kyslíka a dusíka, niekedy obsahujú aj síru.

Základnými stavebnými jednotkami bielkovín sú aminokyseliny. Aminokyseliny sú karboxylové kyseliny, v ktorých sa okrem uhlíka, vodíka a kyslíka nachádza aj dusík. Aminokyseliny sú v bielkovinách spájané do dlhých reťazcov – bielkoviny sú makromolekulové látky.

Bielkoviny sú v potrave človeka nenahraditeľné. Nemožno ich nahradiť inými prírodnými látkami (sacharidmi, tukmi), pretože tie neobsahujú dusík.

V živých organizmoch plnia bielkoviny množstvo funkcií. Tvoria základný stavebný materiál všetkých buniek. Sú základnou zložkou enzýmov – biokatalyzátorov – látok, ktoré umožňujú priebeh reakcií v živých organizmoch. Medzi bielkoviny patria niektoré dôležité hormóny. Bielkoviny sú súčasťou niektorých dôležitých látok, napr. protilátok a hemoglobínu. Za nepriaznivých podmienok, napr. pri dlhodobom hladovaní, keď organizmus vyčerpá všetky zásoby sacharidov a tukov, začne využívať ako zdroj energie bielkoviny.

Bielkoviny sú veľmi citlivé na zmenu teploty. Pri teplotách okolo 40 °C dochádza k poškodeniu niektorých bielkovín. Pre človeka je preto nebezpečná horúčka – treba ju znižovať (liekmi, vlažnými zábalmi, sprchovaním). Pri teplotách okolo 60 °C sa rozkladajú všetky bielkoviny. Rozklad bielkovín sa prejavuje napr. zrážaním.



Z rastlín najviac bielkovín obsahujú strukoviny: hrach, šošovica, fazuľa, bôb, sója. Živočíšne bielkoviny sú v mäse, mlieku, vajciach. Bielkovinový charakter majú aj niektoré vlákna, napr. ovčia vlna, hodváb, kožušina zvierat, perie, koža.

Bielkoviny sú zlúčeniny uhlíka, vodíka, kyslíka a dusíka, niekedy obsahujú aj síru.
Bielkoviny tvoria základný stavebný materiál všetkých buniek, sú zložkami enzýmov, hormónov, protilátok a hemoglobínu.

Čo budeme skúmať?

Vlastnosti bielkovín a dôkazovú reakciu bielkovín.

Postup práce:

1. Do štyroch skúmaviek nalejeme asi 2 cm³ roztoku vajcového bielka. Roztok v prvej skúmavke zahrievame v plameni kahana.
2. Do druhej skúmavky pridáme 2 cm³ roztoku kyseliny dusičnej a do tretej skúmavky 2 cm³ roztoku síranu meďnatého. Zmesi v skúmavkách premiešame.
3. Do štvrtej skúmavky pridáme 2 cm³ roztoku hydroxidu sodného a pridáme 4 – 5 kvapiek roztoku síranu meďnatého (biuretová reakcia). Skúmavku premiešame, odložíme do stojana na skúmavky a pozorujeme. Urobíme aj slepý pokus (namiesto bielka použijeme vodu).



Pomôcky a chemikálie

1. 5 skúmaviek
2. 4 zátky na skúmavky
3. stojan na skúmavky
4. držiak na skúmavku
5. laboratórna lyžička
6. pipeta

Slepý pokus



Pozorovanie:

Pri zahrievaní vajcového bielka vznikla biela zrazenina. Podobne vznikla biela zrazenina po pridaní kyseliny dusičnej a roztoku modrej skalice. Pri reakcii bielkoviny s hydroxidom sodným a síranom meďnatým vzniklo modrofialové sfarbenie (prebehla biuretová reakcia).

Vysvetlenie:

Základná vlastnosť bielkovín je biologická aktivita. Varom bielkoviny biologickú aktivitu strácajú. Pri zahrievaní sa mení štruktúra bielkoviny – bielkovina sa rozkladá (zráža). Zrážanie bielkovín (denaturácia) má veľký význam pri spracúvaní a uchovávaní potravín. Rozložené bielkoviny sú ľahšie stráviteľné a ich výživová hodnota zostáva zachovaná. K zmenám v štruktúre bielkovín dochádza aj v ľudskom organizme pri horúčke.

Bielkoviny sa zrážajú aj v kyslom (príp. zásaditom) prostredí, aj pôsobením solí kovov. Preto sú tieto faktory pre človeka nebezpečné.

Vznik modrofialového sfarbenia je dôkazom prítomnosti bielkoviny. Reakcia sa používa na dôkaz bielkovín v moči. Bielkoviny sú v moči prítomné napr. pri ochoreniach močových ciest (v moči zdravého človeka sa bielkoviny nenachádzajú).

7. kahan, zápalky
8. vajcový bielok
9. HNO₃ (10 %)
10. NaOH (10 %)
11. CuSO₄ (5 %)

Poznámka:

Roztok vajcového bielka pripravíme premiešaním bielka so 150 cm³ vody a prefiltrovaním cez gázu. Možno použiť aj nezriedený bielok.



Najbohatšie na enzýmy sú zo surovej stravy pšeničné klíčky alebo iné klíčiace semená, mladá zelenina, zeleninové šťavy a zrelé ovocie.

Materské mlieko v prvých dňoch obsahuje päťkrát viac enzýmov ako neskôr.

Bez prítomnosti kyslíka pôsobím enzýmov, ktoré produkujú baktérie mliečneho kvasenia (napr. *Lactobacillus*), dochádza k mliečnemu kvaseniu. Zo sacharidov vzniká kyselina mliečna a oxid uhličitý. Takto sa vyrábajú jogurty, kyslomliečne nápoje, acidofilné mlieko, tvaroh, syry, kyslé uhorky a kapusta.

Proces kvasenia objasnil francúzsky chemik, biológ a lekár Louis Pasteur (1822 – 1895). Navrhol spôsob konzervovania potravín krátkodobým zahriatím (pasterizácia), ktorý sa používa dodnes.



6.5 Biokatalyzátory

Hľadáme súvislosti

Už viete, že rýchlosť chemických reakcií závisí od pôsobenia štyroch faktorov – koncentrácie reagujúcich častíc, teploty, veľkosti povrchu tuhého reaktantu a prítomnosti katalyzátorov. Niektoré reakcie by bez prítomnosti katalyzátorov ani neprebiehali. Čo sú katalyzátory a biokatalyzátory?

Katalyzátory sú látky, ktoré urýchľujú chemické reakcie. Biokatalyzátory sú katalyzátory, ktoré ovplyvňujú rýchlosť reakcií v živých organizmoch.

Premena látok v organizme – metabolizmus – prebieha pri pomerne nízkych teplotách (telesná teplota je okolo 37 °C). Priebeh týchto reakcií umožňujú biokatalyzátory, ktoré sa nazývajú enzýmy. S ich pôsobením súvisí pôsobenie vitamínov a hormónov. Metabolizmus patrí medzi základné prejavu života. Bez biokatalyzátorov by neexistoval život na Zemi.

Enzýmy sú makromolekulové látky, ktorých základnou zložkou sú bielkoviny (preto sú citlivé na zvýšenú teplotu). Tvorja sa v bunkách rastlín aj živočíchov. Napriek tomu, že sa vyskytujú len v malých množstvách, ovplyvňujú väčšinu chemických reakcií. Enzýmy sa nachádzajú v bunkách rastlín a živočíchov, sú aj v krvi živočíchov. Zúčastňujú sa na trávení potravy, napr. enzým amyláza, ktorý je v slinách, rozkladá škrob, enzým pepsín v žalúdku rozkladá bielkoviny.

Na pôsobení enzýmov, ktoré produkujú niektoré organizmy (napr. kvasinky, plesne), sú založené priemyselné výroby, ktoré sa nazývajú biotechnológie. Takto sa vyrába pivo, víno, etanol, kyselina octová, penicilín. Najväčší význam má alkoholové kvasenie (s. 67).

Hormóny sú organické látky, ktoré regulujú látkové premeny v živých organizmoch. Organizmus si vytvára hormóny sám (tvoria sa v žľazách s vnútornou sekréciou – vylučovaním). Ich nedostatok alebo nadbytok spôsobuje ochorenia. Napríklad nedostatok hormónu inzulínu spôsobuje ochorenie nazývané cukrovka. Inzulín reguluje množstvo glukózy v krvi človeka, preto sa chorému musí tento hormón dodávať v injekciách.

Vitamíny sú organické látky, ktoré pomáhajú enzýmom katalyzovať chemické reakcie. Pôsobia už vo veľmi malých množstvách. Ich prítomnosť je nevyhnutná pre rast a vývin organizmu. Znížený prísun vitamínov nepriaznivo ovplyvňuje obranyschopnosť, telesnú výkonnosť alebo schopnosť sústrediť sa a učiť sa. Napríklad malátnosť, náchylnosť na infekčné choroby („jarná únava“) je prejav nedostatku vitamínu C.

Živočíšny organizmus si väčšinu vitamínov nedokáže vytvoriť a musí ich získavať z potravy. Do organizmu sa dostávajú potravou už hotové vitamíny alebo tzv. provitamíny. Provitamíny sú látky, z ktorých v organizme vznikajú vitamíny. Napríklad oranžové farbivo karotén, ktorý sa nachádza v mrkve, je provitamínom vitamínu A (z karoténu vzniká v tele vitamín A).

Vitamíny majú rozličné zloženie. Ich označovanie veľkými písmenami má historický pôvod a poradie je dané iba časom, kedy boli objavené. Rozlišujeme vitamíny rozpustné v tukoch – A, D, E, K a vitamíny rozpustné vo vode – kde patrí najmä komplex vitamínov B a vitamín C.

Vitamíny rozpustné vo vode sa v organizme neukladajú do zásoby a ich nadbytok sa vylúči močom. Vitamíny rozpustné v tukoch si organizmus ukladá do zásoby, avšak nedostatok tukov v potrave môže spôsobiť nedostatočné vstrebávanie týchto vitamínov do organizmu.

Potreba vitamínov závisí od druhu organizmu, jeho veku a od fyziologického stavu. Často prijímame málo vitamínov, ktoré sa nachádzajú v rastlinných potravinách – vitamín C a skupinu vitamínov B. Príčinou je nedostatočný príjem čerstvého ovocia, zeleniny a celozrnných výrobkov. Vitamíny sú veľmi citlivé látky – mnohé sa ľahko rozkladajú, napr. pôsobením tepla, svetla, kyslíka, niektorých kovov a iných látok. Veľa vitamínov sa z potravín môže strácať ich úpravou vo výrobe, nevhodným skladovaním a pri nešetrnom kuchynskom spracovaní.

Ak konzumujeme pestrú stravu, veľa čerstvého ovocia a zeleniny, celozrnných výrobkov a rastlinných olejov, nepotrebujeme užívať vitamínové doplnky. Vitamínové doplnky výživy môže človek potrebovať v niektorých obdobiach, kedy má organizmus vyššie nároky na ich prísun (napr. počas infekčných chorôb, pri užívaní liekov, ženy v čase tehotenstva, starší a dlhodobo chorí ľudia).

Vitamíny rozpustné v tukoch

Vitamín	Potravinový zdroj	Nedostatok vitamínu
vitamín A	pečeň, rybí tuk, vajcový žĺtok, maslo, mlieko, mrkva, kel, špenát, brokolica, marhule	spomalenie rastu, ochorenia kože, zápal slizníc, poruchy zraku (šeroslepota), vírusové infekcie
vitamíny D	rybí tuk, mlieko, syry, smotana, maslo, pečeň	ochorenie krivica – mäknutie a deformácia kostí, zlomeniny, svalová slabosť
vitamíny E	slniečnicové semená, pšeničné klíčky, špenát, orechy, vajcia, rastlinné oleje, celozrnné výrobky	porucha nervového systému, svalov, vyčerpanosť, neplodnosť, úbytok červených krviniek,
vitamíny K	kapusta, šalát, petržlen, brokolica, špenát, karfiol	znižená zrážanlivosť krvi

Vitamíny rozpustné vo vode

Vitamín	Potravinový zdroj	Nedostatok vitamínu
vitamín C	ovocie – šípky, čierne ríbezle, zelenina – paprika, kapusta, zemiaky	znižená imunita, únava, porucha krvotvorby, zlé hojenie rán, skorbut – krvácanie a zápal ďasien
vitamín B1	celozrnné výrobky, pečeň, droždie, zemiaky, strukoviny	nervové poruchy, podráždenosť, nechutenstvo, svalová slabosť, búšenie srdca, beri-beri – krčové bolesti svalov
vitamín B2	droždie, mlieko, mäso	poruchy látkovej premeny, zápal slizníc, popraskané pery, kožné problémy, ochorenia očí
vitamín B5	droždie, hovädzia pečeň, strukoviny	podráždenosť, ochorenia kože, zápal tráviacej sústavy, poruchy látkovej premeny
vitamín B6	mäso, mlieko, strukoviny, špenát, kel, banány, vajcia, orechy	nervové poruchy, tráviace problémy, nechutenstvo, znížená imunita
vitamín B12	pečeň, mäso, vnútornosti, vajcia	porucha krvotvorby, nervové poruchy, ochorenia kože

Pri konzumácii veľkého množstva vitamínových prípravkov hrozí predávkovanie vitamínmi rozpustnými v tukoch, ktoré sa môžu v tele hromadiť (hypervitaminóza). Hypovitaminóza je znížené množstvo niektorého vitamínu, avitaminóza je úplný nedostatok vitamínu v organizme.

Ako obmedziť straty vitamínov:

- potraviny skladujte na tmavom a chladnom mieste,
- po očistení potraviny ihneď spracujte,
- nevarte potraviny dlhšie ako je potrebné,
- na varenie nepoužívajte priveľké množstvo vody,
- hrniec pri varení prikryte pokrievkou,
- pokúste sa zeleninu dusiť na pare,
- uprednostnite zmrazovanie potravín pred iným spôsobom konzervovania.

Enzýmy sú biokatalyzátory. Spolu s enzýmami ovplyvňujú látkové premeny v živých organizmoch aj vitamíny a hormóny.

Potrava človeka by sa mala skladať asi z 10 – 15 % bielkovín, z 30 % tukov a z 55 – 60 % sacharidov.

Mlieko obsahuje najhodnotnejšie živočíšne bielkoviny, ľahko stráviteľný tuk, mliečny cukor, dôležité minerálne látky a vitamíny. Jeden liter mlieka obsahuje také množstvo bielkovín, ktoré približne pokryje požadovanú dennú dávku tejto látky u detí. Pre dospelých je to približne polovičná odporúčaná denná dávka.

Zemiaky poskytujú dostatok energie vo forme sacharidov a obsahujú vlákninu. Sú ľahko stráviteľné, preto sa odporúčajú ako diétna potrava.

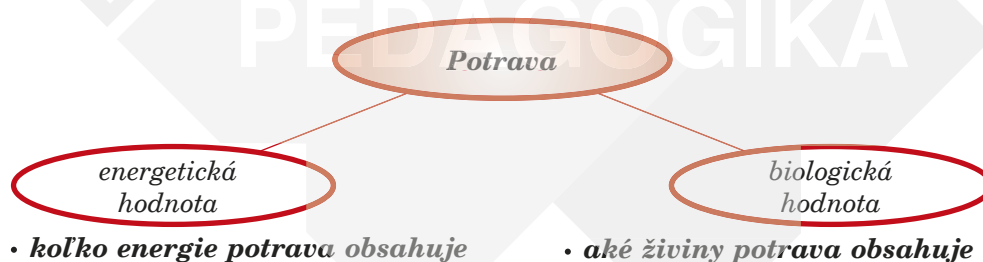
Vláknina je nestráviteľná časť rastlinnej potravy, ktorá pomáha pohybu potravy tráviacou sústavou, vstrebáva vodu a viaže na seba niektoré škodlivé látky, napr. cholesterol. Tvoria ju makromolekulové látky, prevažne polysacharidy. Nachádza sa v ovocí, zelenine, celozrnnom chlebe a pečive. Jej nedostatok v potrave spôsobuje napr. problémy s vyprázdňovaním čriev (zápchu).

Do zeleninového šalátu je vhodné pridať malé množstvo oleja, aby sa v ňom mohli rozpustiť vitamíny rozpustné v tukoch.

Človeku prospieva najmä pitie čistej vody. Zdraviu škodí aj nadmerné pitie sladkých nápojov. Pitie minerálnych vôd vo veľkom množstve zvyšuje obsah minerálnych látok v tele, čo tiež nie je pre človeka prospešné.

6.6 Zdravá výživa

Bielkoviny, tuky a sacharidy sú najdôležitejšími zložkami potravín (spoločne sa označujú živiny). Na zabezpečenie správnej výživy je nevyhnutné, aby sa do organizmu dostávali všetky živiny v potrebnom množstve. Žiadna potrava nemôže poskytnúť nášmu telu všetky živiny, ktoré potrebuje. Z toho vyplýva požiadavka pestrosti stravy a rôznorodosti pri výbere potravín.



Príjem energie a jej výdaj by mal byť v rovnováhe. Prijímanie energeticky bohatých látok je potrebné vyvážiť svalovou činnosťou – pohybom. Pri prejedaní sa vzniká obezita. Nadbytočné živiny sa ukladajú ako zásobné tuky. Obézni ľudia mávajú často choroby kĺbov, srdca, ciev, cukrovku. Naopak, pri hladovaní vzniká podvýživa.

Najdôležitejšie zložky potravy

Bielkoviny majú v živých organizmoch osobitné postavenie. Podmieňujú základné prejavy života, sú rozhodujúce pre výstavbulivej hmoty a udržanie jej funkcií. Sú pre organizmus zdrojom látok, ktoré si sám nedokáže vytvoriť. Nedostatok bielkovín brzdí rozvoj, spomaľuje a zastavuje rast, znižuje telesnú hmotnosť a znižuje pracovnú schopnosť.

Tuky sú zdrojom energie, rozpúšťajú sa v nich dôležité vitamíny, sú zdrojom látok, ktoré si organizmus sám nedokáže vytvoriť. Ich nedostatok môže zapríčiniť poruchy v metabolizme a raste, choroby obličiek, zápal kože, znížené pohlavné funkcie.

Sacharidy sú zdrojom energie, ale aj súčasťou mnohých dôležitých látok, napríklad nukleových kyselín. Sú pohotovejšími zdrojmi energie ako tuky. Veľký význam majú pri látkovej premene. Ľahko stráviteľné sacharidy sú cenným zdrojom výživy všetkých buniek organizmu, najmä pečene, srdca, svalového a nervového tkaniva. Nestráviteľné sacharidy (vláknina) sú dôležité pre činnosť tráviacich orgánov.

Nevyhnutnou zložkou potravy je **voda**. Vodu prijíma človek priamo jej pitím, pitím rôznych nápojov, konzumovaním polievok, ovocia a zeleniny. Človek potrebuje piť denne asi 2,5 – 3 litre vody. Je dôležité piť vodu počas celého dňa a dodržiavať tak pitný režim. Voda sa v organizme tvorí aj metabolickými dejmi (oxidáciou živín). Vo vodnom prostredí prebieha trávenie, vstrebávanie, látková premena a vylučovanie nepotrebných látok.

Ďalšími významnými zložkami potravy sú **minerálne látky** (napr. železo, vápnik, fosfor) a **vitamíny**.

Bielkoviny, tuky, sacharidy, voda, minerálne látky a vitamíny patria medzi najdôležitejšie zložky potravy.

6.7 Zhrnutie učiva

Prírodné látky sú organické látky, ktoré sa zúčastňujú na stavbe a životných procesoch organizmov. Najvýznamnejšími prírodnými látkami sú sacharidy, tuky, bielkoviny, nukleové kyseliny, vitamíny, enzýmy a hormóny.

Sacharidy sú zlúčeniny uhlíka, vodíka a kyslíka. Sú to najrozšírenejšie prírodné organické látky. V prírode vznikajú fotosyntézou.

Sacharidy sú pre organizmy jedným z hlavných zdrojov a zásobárňou energie, stavebnými zložkami buniek.

Glukóza a fruktóza sú jednoduché sacharidy (monosacharidy). Medzi zložené sacharidy patrí sacharóza (oligosacharid) a polysacharidy škrob, glykogen a celulóza.

Tuky sú zlúčeniny uhlíka, vodíka a kyslíka.

Tuky sú pre organizmy zdrojom energie, stavebnými zložkami buniek, tvoria tepelnoizolačnú vrstvu, rozpúšťajú sa v nich biologicky dôležité látky (napr. niektoré vitamíny, liečivá).

Bielkoviny sú zlúčeniny uhlíka, vodíka, kyslíka a dusíka, niekedy obsahujú aj sýru.

Bielkoviny tvoria základný stavebný materiál všetkých buniek, sú zložkou enzýmov, hormónov, protilátok a hemoglobínu.

Enzýmy sú biokatalyzátory. Spolu s enzýmami ovplyvňujú látkové premeny v živých organizmoch aj vitamíny a hormóny.

Bielkoviny, tuky, sacharidy, voda, minerálne látky a vitamíny patria medzi najdôležitejšie zložky potravy.

Internetové odkazy

Sacharidy, tuky, bielkoviny	http://www.seilnacht.com/referate/ernaehr.htm#Vitamine#Vitamine [cit. 2012-02-21]
Chémia nás živí – sacharidy, tuky, bielkoviny.	http://kekule.science.upjs.sk [cit. 2012-02-21]
Chémia vybraných potravín.	http://kekule.science.upjs.sk/chemia/digitalna_kniznica/Index.htm [cit. 2012-02-21]
	http://kekule.science.upjs.sk/chemia/vllab/HTML/mliečne_vyroby_laboratorium.html [cit. 2012-02-21]
	http://www.mlieko.sk/zlozenie_m.php [cit. 2012-02-21]
Bielkoviny, sacharidy, tuky - štruktúra, chemické vlastnosti	http://www.bioweb.genezis.eu/?cat=10&file=sacharidy&page=2 [cit. 2012-02-21]
Štruktúra bielkovín	http://click4biology.info/c4b/7/pro7.5.htm [cit. 2012-02-21]
	http://www.bioweb.genezis.eu/?cat=10&file=bielkoviny&page=1 [cit. 2012-02-21]
Informácie o vitamíne C	http://www.solen.cz/pdfs/far/2005/01/11.pdf [cit. 2012-02-21]
Antioxidanty	http://www.bedekerzdravia.sk/?main=article&id=321 [cit. 2012-02-21]
Vitamín E	http://www.eucerin.sk/sensitive_skin_body_care/med_vitamin_e_dexpanthenol.asp [cit. 2012-02-21]

6.8 Otázky a úlohy

6.8.1 Čo sú prírodné látky? (časť 6.1) Sacharidy (časť 6.2). Tuky (časť 6.3)

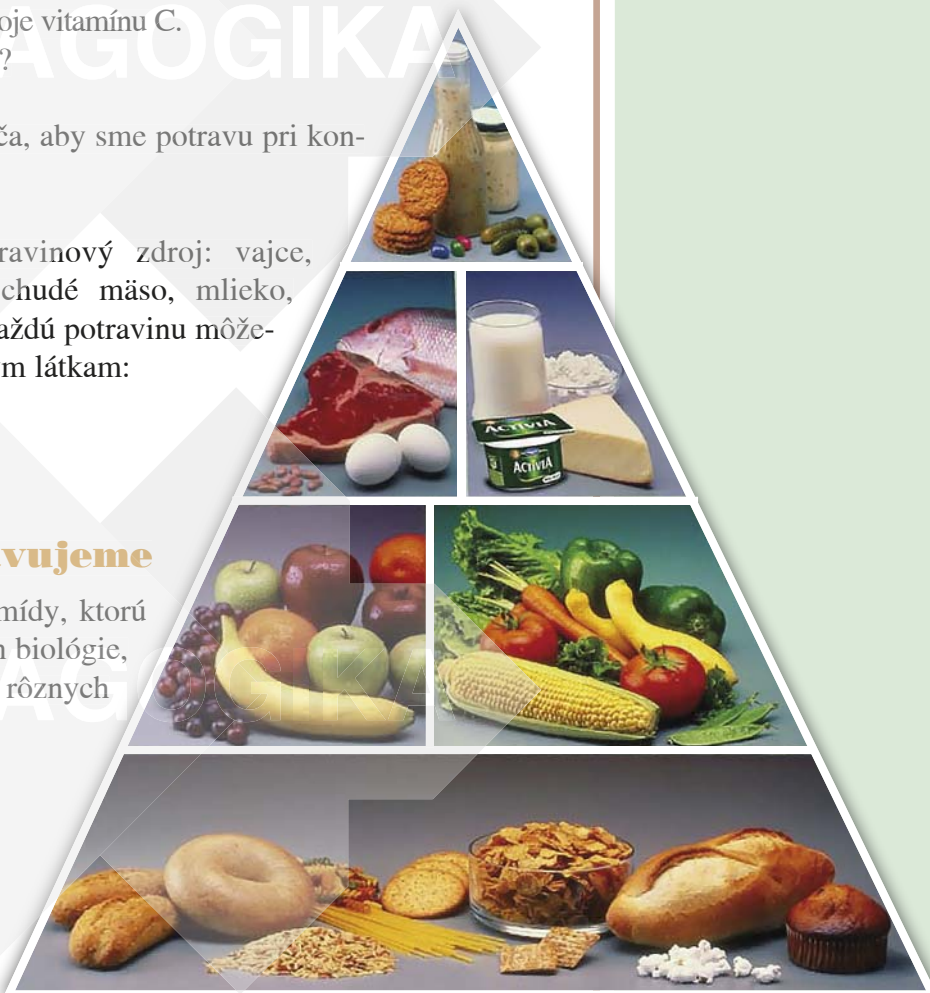
- Doplňte:
 - Prírodné látky sú látky, ktoré sa zúčastňujú na stavbe a životných procesoch organizmov. Najvýznamnejšími prírodnými látkami sú
 - Sacharidy sú zlúčeniny uhlíka,
 - Sacharidy sú pre organizmy jedným z hlavných zdrojov a zásobárňou, stavebnými zložkami buniek.
 - Glukóza a fruktóza sú sacharidy (monosacharidy). Medzi zložené sacharidy patrí (oligosacharid) a polysacharidy, glykogén a celulóza.
 - Tuky sú zlúčeniny uhlíka,
 - Tuky sú pre organizmy zdrojom, zložkami buniek, tvoria vrstvu, rozpúšťajú sa v nich biologicky dôležité látky (napr.).
- Čo sú prírodné látky? Ktoré látky medzi ne patria?
- Vysvetlite, pri akých podmienkach vzniká z oxidu uhličitého a vody glukóza. Chemickú reakciu pomenujte.
- Uveďte zloženie a význam sacharidov.
- Pri fotosyntéze vzniká glukóza, ktorá sa mení na zložitejšie zlúčeniny – škrob a celulózu – rastliny rastú. Porovnajte rast rastlín v chladných oblastiach a tropickom pralese. Ktorý faktor ovplyvňujúci rýchlosť reakcie sa tu uplatňuje?
- Vysvetlite, prečo sa glukóza niekedy používa vo forme infúzií.
- * Diabetici majú nedostatok hormónu, ktorý reguluje množstvo glukózy v krvi. Uveďte jeho názov.
- Uveďte, kde sa používa škrob.
- Škrob a glykogén sa v tráviacej sústave pomocou enzýmov rozkladajú na jednoduchšie sacharidy. Na ktoré? Je ľudský organizmus schopný stráviť celulózu? Ktoré živočíchy sa celulózu živia?
- Vyberte správne tvrdenia:
 - Škrob je významným disacharidom.
 - Sacharóza je najpoužívanejším sladidlom.
 - Celulóza je zásobnou látkou v rastlinných organizmoch.
 - Glykogén je zásobnou látkou v živočíšnych organizmoch.
- Uveďte zloženie a význam tukov. Od čoho závisí skupenstvo tukov?

6.8.2 Bielkoviny (časť 6.4). Biokatalyzátory (časť 6.5). Zdravá výživa (časť 6.6)

1. Uvedte zloženie a význam bielkovín.
2. Ako rozdeľujeme bielkoviny podľa pôvodu? Uvedte príklady.
3. Vyberte správne tvrdenia o zrážaní bielkovín (denaturácii):
 - a) uskutočňuje sa napr. varom,
 - b) má význam pri spracúvaní a uchovávaní potravy,
 - c) nemení sa biologická aktivita bielkoviny,
 - d) nemení sa výživová hodnota bielkoviny.
4. Čo sú biokatalyzátory?
5. Uvedte zloženie a význam enzýmov.
6. Prečo je pre človeka nebezpečná vysoká teplota?
7. ✳ Na tvorbu hormónu štítnej žľazy tyroxínu je potrebný chemický prvok jód. Ako sa jód dostáva do nášho organizmu?
8. Ako možno rozdeliť vitamíny podľa rozpustnosti? Uvedte príklady.
9. Vymenujte najdôležitejšie zdroje vitamínu C.
Čo spôsobuje jeho nedostatok?
10. Vysvetlite, prečo sa odporúča, aby sme potravu pri konzumácii dobre rozhrýzli.
11. Priradte najvhodnejší potravinový zdroj: vajce, banán, hrozno, zemiaky, chudé mäso, mlieko, bravčová masť, ryža, olej (každú potravinu môžete použiť len raz) k prírodným látkam:
 - a) sacharidy,
 - b) tuky,
 - c) bielkoviny.

Premýšľame a objavujeme

Pomocou potravinovej pyramídy, ktorú už poznáte z vyučovacích hodín biológie, opíšte, aké má byť zastúpenie rôznych druhov potravín v našej strave.



PEDAGOGIKA

PEDAGOGIKA

PEDAGOGIKA

Chránme si naše životné prostredie!

7 Organické látky v bežnom živote

PEDAGOGIKA



Naučíme sa

- Čo sú plasty a syntetické vlákna
- Čo sú mydlá a pracie prostriedky
- Aké je zloženie kozmetických prípravkov
- Kde sa používajú pesticídy
- Aké je zloženie liekov
- Kedy máme užívať antibiotiká
- Čo sú drogy
- Prečo je nebezpečné požívať drogy
- Ktoré látky sú nebezpečné pre človeka

Významné je využitie plastov v lekárskej technike – pri výrobe umelých orgánov.



Umelé srdce je vyrobené z plastov a titánu.

Podľa spôsobov výroby (napr. použitého katalyzátora) vzniká polyetylén, ktorý má odlišné vlastnosti. Preto nájdeme na výrobkoch z polyetylénu napr. takéto označenie:



HDPE

High density – vysoká hustota (má málo rozvetvené uhlíkové reťazce).



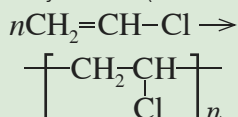
LDPE

Low density – nízka hustota (má veľmi rozvetvené uhlíkové reťazce). Chemická odolnosť polyetylénu súvisí práve s jeho hustotou.



V

PVC sa pripravuje polymerizáciou vinylchloridu (chlóreténu).



7.1 Plasty a syntetické vlákna

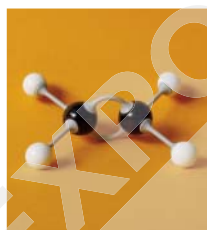
Hľadáme súvislosti

Už na začiatku štúdia chémie ste sa dozvedeli, že plasty nahrádzajú mnohé látky, napr. drevo, železo, sklo, porcelán, vlnu. Výrobky z plastov sú pomerne lacné, ľahké, odolné voči vode, hrdzaveniu a nehnijú.

Viete aj to, že v súčasnosti je veľkým problémom ich odpad.

V tomto školskom roku ste si vedomosti o plastoch rozšírili – učili ste sa o chemickej reakcii, ktorou sa plasty (makromolekulové látky) pripravujú – polymerizácii. Zopakujte si, čo vzniká polymerizáciou eténu. Ako prebieha polymerizácia?

Polymerizáciou eténu vzniká polyetylén. Z veľkého množstva molekúl eténu vzniká veľká molekula – makromolekula polyetylénu.



veľa malých molekúl



jedna veľká molekula – makromolekula

Polymerizácia je chemická reakcia, pri ktorej vznikajú z jednoduchých molekúl makromolekuly. Z makromolekúl sú zložené makromolekulové látky – plasty.

Plasty

PE



– **polyetylén** je najpoužívanejším plastom.

Je pevný, odolný voči vode, kyselinám, hydroxidom a mnohým chemikáliám, mrazu. Zahrievaním mäkne, dá sa tvarovať a zvärať. Je horľavý. Jeho nevýhodou je, že sa dá použiť len do teploty 80 °C a veľmi ľahko sa poškriabe.

Vyrábajú sa z neho vrecká, tašky, fľaše, hadice, potrubia, obaly na tovary, rôzne nádoby.

PVC



– **polyvinylchlorid** patrí tiež medzi často používané plasty.

Má podobné vlastnosti ako PE. Je tvrdý, odolný voči poškriabaniu, odolný voči chemikáliám, dobrý elektrický izolant, ľahko sa tvaruje, zvära. Je horľavý, jeho horením vznikajú zdraviu škodlivé produkty. Tepelne je stály len do teploty 75 °C.

Vyrábajú sa z neho podlahové krytiny, fólie, nádoby (nepoužiteľné na potraviny), potrubia, plastové okná.



PS

– **polystyrén** je tiež veľmi dôležitým plastom. Je pevný, tvrdý, rozpustný v organických rozpúšťadlách (napr. v acetóne), dobrý zvukový a tepelný izolant. Pri izbovej teplote je zdravotne neškodný. Horí žltým čmudivým plameňom, splodiny horenia sú zdraviu škodlivé.

Vyrábajú sa z neho hračky, podnosy, plastové príbory, nádoby na mliečne výrobky, penový polystyrén – izolačný a obalový materiál v chladiarenskom a stavebnom priemysle.

Syntetické vlákna

sú látky, ktoré sa používajú namiesto prírodných vlákien (bavlna, ľan, hodváb, vlna). Sú pevné, pružné, nekrčia sa, odolné voči moliam, rýchlo schnú. Ich nevýhodou je malá schopnosť pohlcovať pot, neprievzdušnosť, horľavosť a schopnosť nabíjať sa statickou elektrinou, ktorá vzniká pri trení.

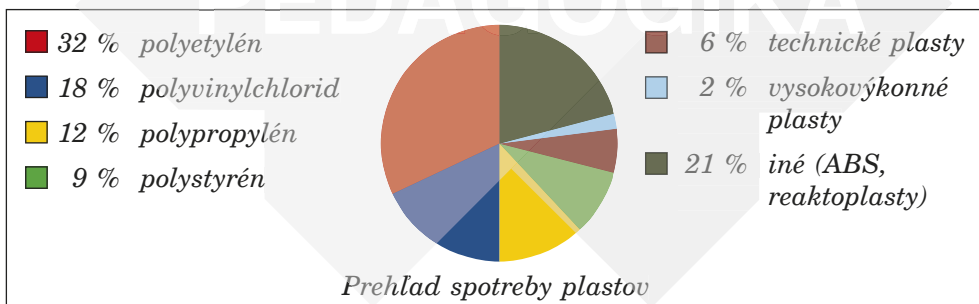
Najviac sa používajú polyesterové a polyamidové vlákna.



Tessil

patrí medzi polyesterové vlákna. Vyrábajú sa z neho dekoračné látky, odevy.

Silon a nylon patria medzi polyamidové vlákna. Vyrábajú sa z nich pančuchy, odevy, záclony, koberce, laná, hadice.



Premýšľame a objavujeme

PET môže byť polotuhý (pružný) alebo tuhý, podľa jeho hrúbky. Pre svoju pevnosť sa používa aj na výrobu syntetických vlákien. Jeho výhodou je, že ho možno úplne recyklovať. Na rozdiel od ostatných plastov ho možno pre jeho stabilitu po recyklácii používať na mnohé účely (odhadovaná životnosť je viac ako 1 000 rokov). Najčastejšie sa stretávame s PET fľašami (plnia sa do nich minerálne vody, šťavy, oleje). Zistite chemický názov tohto plastu a jeho recyklačnú značku.

Plasty sú synteticky vyrábané makromolekulové látky. Medzi najvýznamnejšie plasty patria polyetylén (PE), polyvinylchlorid (PVC) a polystyrén (PS). Používajú sa v mnohých odvetviach ľudskej činnosti. Syntetické vlákna slúžia ako náhrada prírodných vlákien. Najčastejšie sa používajú polyesterové (napr. tessil) a polyamidové vlákna (napr. silon a nylon).



PS

Polystyrén sa pripravuje polymerezáciou styrenu (vinylbenzénu).

Penový polystyrén sa vyrába z prchavých uhľovodíkov.

Uhľovodík vytvorí v zmäknutom polystyréne dutinky, tým sa zväčší objem polystyrénu. Tuhnutím plastu postupne uhľovodík z neho vyprchá a nahradí sa vzduchom.



PP

Plast polypropylén (PP) je často používaným plastom. Vyrábajú sa z neho koberce, vrecká, nádoby na potraviny.

ABS (akrylonitril-butadién-styrén) sa používa napr. ako náhrada za polystyrén.

Reaktoplasty sú plasty, ktoré nie sú pri vysokých teplotách tvarovateľné, pri týchto teplotách majú vlastnosti gumy. Patria medzi ne epoxidové živice, polyester a fenolformaldehýdové živice.



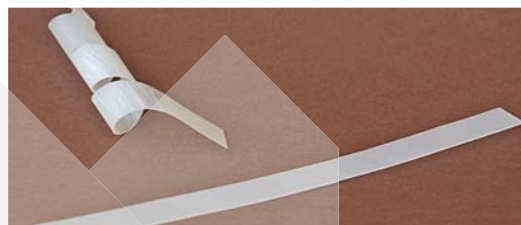
Z tetrafluóreténu sa vyrába plast teflón, z ktorého sú napr. vnútorné steny panvíc. Vyprážame pri teplote do 200 °C. Pri teplote nad 360 °C sa teflón začína rozkladať, a preto je nebezpečné prepaľovať teflónovú panvicu.



Čo budeme skúmať? Vlastnosti polyetylénu.

Postup práce:

1. Odstrihneme dva kúsky polyetylénovej fólie.
2. Prvý kúsok polyetylénu zahrievame v plameni kahana.
3. Druhý kúsok polyetylénu navinieme na zohriatu kovovú rúrku.
4. Dve fólie dáme k sebe medzi dve sklené doštičky tak, aby na okraji prečnievali. Prečnievajúce časti zahrejeme v plameni.



Pomôcky a chemikálie:

1. porcelánová miska
2. chemické kliešte
3. 2 sklené doštičky
4. kovová rúrka
5. kahan, zápalky
6. nožnice
7. polyetylénové fólie

Poznámka:

Pokus robí učiteľ v digestore alebo pri otvorenom okne.



Pozorovanie:

V plameni kahana sa polyetylén topí, horí modrastým plameňom, odkvapkáva a zapácha po parafríne.

Polyetylén zmenil tvar. Získal tvar predmetu, na ktorom bol navinutý.

Polyetylénové fólie sa spojili.

Vysvetlenie:

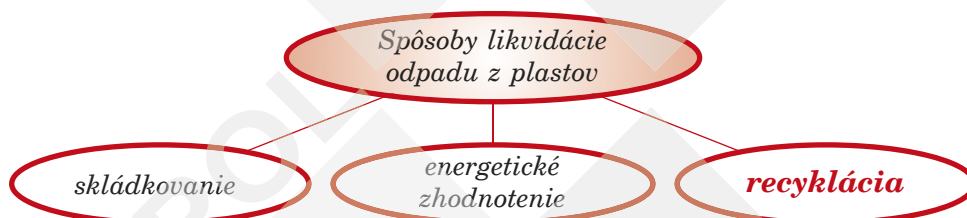
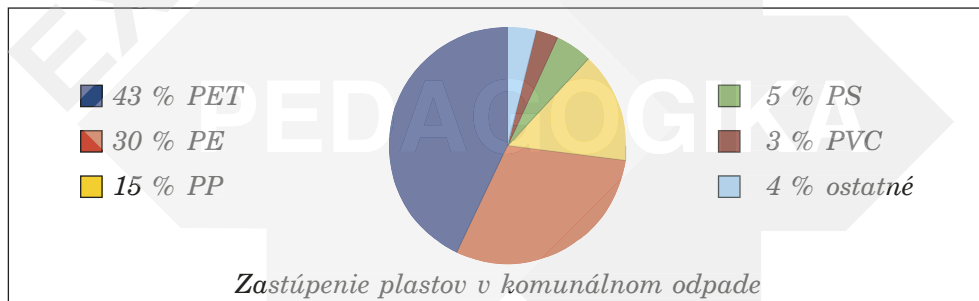
Polyetylén je horľavý. Pri horení zapácha po parafríne, ktorý je zložený z uhlíka a vodíka. Polyetylén sa spaľuje na oxid uhličitý a vodu.

Polyetylén zmenil tvar – dá sa tvarovať.

Polyetylénové fólie sa spojili – dá sa zvärať.

Plasty a životné prostredie

V domácnostiach vzniká denne veľké množstvo odpadu z plastov. Spolu s iným odpadom z domácností (komunálny odpad) sa plasty dostávajú na skládky odpadu.



Problémom odstraňovania odpadu z plastov je ich chemická stálosť. Plasty nehnijú, v prírode sa nerozkladajú, čím dochádza k ich hromadeniu.

Odpady z plastov sa spaľujú v spaľovni, získa sa energia, dochádza však k znečisťovaniu ovzdušia. Polyetylén, ktorý sa skladá len z atómov uhlíka a vodíka, zhorí na oxid uhličitý a vodu. Počas spaľovania polyvinylchloridu však vzniká škodlivý chlorovodík, ktorý so vzdušnou vlhkosťou vytvára kyselinu chlorovodíkovú. Preto sa plyny vznikajúce počas spaľovania odpadu s obsahom PVC musia čistiť. Účinnejšou ochranou životného prostredia je náhrada výrobkov z PVC inými materiálmi. Plasty obsahujú aj iné prísady, spaľovaním ktorých vzniká veľa škodlivých látok. Tieto sa ťažko odstraňujú z plyných splodín, ale aj z filtra čistiaceho zariadenia.

Najlepším riešením je odpad z plastov znova zhodnotiť, čiže využiť ho na recykláciu. Plastový odpad treba pred recykláciou najprv vytriediť (separovať). Na jeho zber sa používajú nádoby žltej farby.

Recykláciou plastov chránime Zem pred zavalením odpadmi, s ktorými si nevie sama poradiť, šetríme prírodné zdroje (plasty sa vyrábajú z ropy), prírodu i naše zdravie.

Vedci vyvíjajú nové plasty, ktoré sa ľahko rozkladajú (vyrábajú sa z nich napríklad nákupné tašky). Aj to je jedna z možností, ako nezvyšovať množstvo odpadu z plastov.

Najvýhodnejší spôsob likvidácie odpadov z plastov je recyklácia. Šetrí prírodné zdroje, znižuje spotrebu energie, znižuje množstvo odpadov a znečistenie životného prostredia. Recyklácia je opätovné využitie odpadu.

Čas rozkladu jednotlivých látok, ktoré obsahuje komunálny odpad je vo voľnej prírode rôzny:

- ohryzok z jablka: niekoľko týždňov,
- noviny a časopisy: niekoľko mesiacov,
- hliníkové plechovky: 20 – 100 rokov,
- batéria (akumulátor): 200 – 500 rokov,
- gumová pneumatika: 265 rokov,
- PET fľaše a igelitové vrecká: 500 rokov,
- polystyrén: 1000 rokov,
- sklo: 4000 rokov.

Tým, že sa zbavíme nepotrebných vecí vyhodením do voľnej prírody, ohrozuje nielen obyvateľov, ale aj zvieratá. Znečisťujeme prírodu, ktorá sa s rozkladom jednotlivých látok musí popasovať niekoľko rokov, storočí až tisícročí! Negatívne ovplyvníme život nielen súčasných generácií, ale aj generácií, ktoré prídu po nás.



Do žltej nádoby môžeme odhodiť: fólie, vrecúška, tašky, PET fľaše z nápojov, tégly z jogurtov a zo smotan, plastové obaly z potravín, obaly z kozmetických produktov (šampónov, krémov, tekutého mydla) a pod. Plasty nie je potrebné umývať, triediť, ani odstraňovať etikety alebo uzávery z fliaš. Treba však čo najviac zmenšiť ich objem.

Nesmieme vhadzovať: plastové obaly kombinované s iným materiálom, silne znečistené obaly a výrobky, obaly z chemikálií, minerálnych olejov, obaly z liekov.

**Pomôcky a chemikálie:**

1. banka s úzkym hrdlom
2. kadička
3. voda
4. olej
5. mletá červená paprika
6. saponát

**7.2 Čistiace a pracie prostriedky****Hľadáme súvislosti**

Pri skúmaní vlastností vody ste mohli pozorovať, že sa ihla alebo minca položená na hladine okamžite ponorí, keď na hladinu kvapneme saponát. Prečo sa ihla po kvapnutí saponátu ponorila?

Saponát prenikol medzi molekuly vody na povrchu a rozrušil vrstvu molekúl na povrchu.

Podobne ako ihlu možno na hladinu vody položiť mincu. Malé predmety, aj niektoré vodné živočíchy sa udržia na hladine. Umožňuje im to vrstva molekúl na povrchu, ktoré sa správajú ako tenká pružná blana. Tento jav je dôsledkom povrchového napätia vody.

Čo budeme skúmať?

Povrchové napätie na rozhraní dvoch kvapalín – oleja a vody.

Postup práce:

1. Olej zafarbíme červenou paprikou a naplníme ním banku.
2. Do kadičky nalejeme vodu tak, aby hladina siahala asi 4 cm nad otvor banky. Banku s olejom vložíme do kadičky s vodou. Pozorujeme.
3. Na hladinu vody nakvapkáme roztok saponátu. Pozorujeme.



Pozorovanie:

Olej začal z banky stúpať na hladinu vody až po pridaní roztoku saponátu.

Vysvetlenie:

Vyplávaniu oleja z banky zabránilo povrchové napätie na rozhraní oleja a vody. Saponát povrchové napätie zmenšil, a preto olej na hladinu vody vyplával.

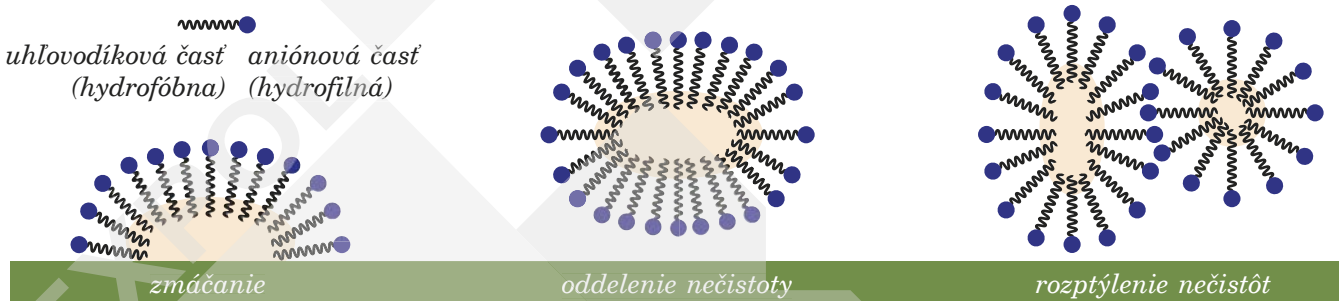
Spoločné označenie pre čistiace a pracie prostriedky je detergenty.

Voda bola prvý čistiaci prostriedok, ktorý ľudia použili. Povrchové napätie vody však zabraňuje nečistote, aby sa pri umývaní dostala do vody. Čistiaci účinok vody sa zvyšuje pridávaním čistiacich a pracích prostriedkov.

Mydlá sú sodné alebo draselné soli karboxylových kyselín s väčším počtom atómov uhlíka (vyšších mastných kyselín).

Čistiaci účinok mydla spočíva v znížení povrchového napätia vody. Tým sa uľahčuje zmáčanie povrchu nečistoty a jej uvoľnenie do roztoku (emulgácia). Látky, ktoré znižujú povrchové napätie, sa nazývajú **tenzidy**. Mydlo je tenzid, ktorý je zložený z iónov (aniónový tenzid). Záporne nabitý koniec priťahuje vodu (hydrofilná časť) a druhý koniec vodu odpudzuje (hydrofóbná časť). Hydrofóbná časť priľne k nečistote a hydrofilná časť ju vtahuje do vody. Oddelenie nečistôt podporuje mechanické pôsobenie (napr. pohyb prádla) a vyššia teplota.

uhľovodíková časť (hydrofóbná) aniónová časť (hydrofilná)



Nevýhody mydla: odmasťuje pokožku, páli v očiach, spôsobuje splstnenie vlny, stráca účinnosť v tvrdej vode. Pri praní v tvrdej vode sa mydlo zráža – tvorí sa biela vložková zrazenina „vápenného mydla“. Čím je tvrdšia voda, tým je spotreba mydla väčšia. V mäkkej vode sa tvorí bohatšia pena ako v tvrdej vode.

Mydlo je tradičný čistiaci a prací prostriedok. Nahrádzajú ho nové čistiace a pracie prostriedky – saponáty. **Saponáty** sú zmesou rôznych látok. Okrem látok spôsobujúcich zmáčanie tkanín (tenzidov) obsahujú napr. zmäkčovadlá vody, bieliace a zjasňovacie látky, enzýmy.

Ako zmäkčovadlá vody sa pridávali soli kyseliny fosforečnej – fosforečnany („fosfáty“). Keď sa fosforečnany dostanú do riek, porušujú v nich biologickú rovnováhu, preto sa od ich používania upúšťa. Najčastejšie používaným zmäkčovadlom je uhličitan sodný (sóda). Bieliace a zjasňovacie látky väčšinou obsahujú kyslík, ktorý sa uvoľňuje a spôsobuje bielenie. Enzýmy rozkladajú nečistoty bielkovinového pôvodu (krv, zvyšky jedál). Bioaktívne pracie prášky s enzýmami sú vhodné na pranie pri teplote do 60 °C, lebo súčasťou enzýmov sú bielkoviny, ktoré sa pri vyššej teplote ničia.

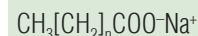
Na rozdiel od mydiel sa saponáty ťažšie rozkladajú, a tak znečisťujú prírodu. Preto ich treba používať v predpísaných množstvách, používať bezfosfátové saponáty a dbať o to, aby sa nedostali do potokov, riek a jazier.

Ako čistiace a pracie prostriedky sa používajú mydlá a saponáty. Na rozdiel od mydiel sa saponáty ťažšie rozkladajú, a tak znečisťujú prírodu.

Mydlo sa vyrába pôsobením roztokov hydroxidov alebo uhličitánov alkalických kovov na tuky (zmydelňovanie).

Vodné roztoky mydla obsahujú anióny kyselín s dlhým reťazcom a kationy Na^+ alebo K^+ .

Všeobecný vzorec mydla:



Uhľovodíková časť rozpúšťa mastné nečistoty a iónová časť umožňuje rozpustnosť vo vode.

Gréci majú vlastný príbeh o vzniku mydla. Odohráva sa na ostrove Lesbos v Egejskom mori. Na skale na ostrove stál chrám, pri ktorom boli spopolňované zvieratá obetované bohom. Žltozelená zmes, ktorú tvoril tuk zo zvierat a zvyšky ohoreného dreva, sa pri prudkom daždi dostávala na úpatie hory, kde ženy chodili prať prádlo. Tie si všimli, že sa prádlo lepšie perie, keď má voda žlté sfarbenie. Rastlinný popol obsahuje uhličitan draselný a uhličitan sodný.

Špinavý prúžok na vani po kúpaní je tvorený najmä solami, prítomnými v tvrdej vode, ktoré zreagujú s mydlom.

Prací účinok mydla znižujú aj soli, ktoré sa nachádzajú v prepotenej bielizni, ale aj kyseliny, ktoré obsahuje pot. Mydlo s kyselinami reaguje a vzniká biela vložková zrazenina.



7.3 Kozmetické prípravky

Človek si od najstarších čias chránil kožu pred poveternostnými vplyvmi a hmyzom. Používal na to tuk z ulovených zvierat a výťažky z rastlín.

Už starí Egypťania intenzívne využívali "prírodné kozmetické prípravky", farbili si nechty henou. Egyptskú kráľovnú Kleopatru možno pokladať za priekopníčku líčenia a úpravy tváre – farbila si mihalnice, riasy, obočie.

Veľké porozumenie pre kozmetické umenie mali aj starí Rimania a Gréci. Tvár si bielili "bielym olovom", prípravkami z rumelky si zvýrazňovali pery. Znameníťmi voňavkármi boli Arabi, pretože poznali alkohol, jeho opojné a konzervačné vlastnosti.

Kozmetické prípravky sú najmä hygienické prostriedky bežného života, teda toaletné mydlá, zubné pasty, krémy, holiace prípravky alebo šampóny.

Podľa funkcie možno kozmetické prípravky rozdeliť do skupín:

- **hygienické prípravky** (čistenie a dezinfekcia tváre, tela, vlasov, zubov, ústnej dutiny a nechtov, korekcia ľudských pachov alebo odstránenie nežiaduceho ochlpenia),
- **ochranná kozmetika** (ochrana kože a jej súčastí proti bežným vplyvom prostredia, napr. chladu, teple, vlhku, suchu, slnečnému žiareniu, škodlivým látkam),
- **regeneračné prípravky** (hydratačné, protivráskové, anticelulitídové a ďalšie výrobky, ktorých účelom je udržiavať pleť, pokožku tela, vlasy a nechty v dobrom stave alebo spomaliť zjavné prejavy starnutia),
- **dekoratívna kozmetika** (vytváranie farebných efektov alebo zakrývanie drobných defektov na koži, viečkach, obočí, perách, nechtoch a vlasoch, kučeračenie, narovnávanie a fixácia vlasov),
- **vonná kozmetika** (parfumsy, parfumové, toaletné a kolínske vody).

Z príkladu zloženia krému vidieť, že najpoužívanejšie kozmetické suroviny sú **voda, alkoholy, tuky, vosky a oleje**.

Regeneračný pleťový krém s fytoceramidmi, vitamínmi a koenzýmom Q10

Látka	Obsah (hmot. %)
Voda (aqua)	64,4
Glycerín (glycerin)	10
Emolient (caprylic/capric triglyceride)	6
Jojobový olej (Simmondsia chinensis)	5
Derivát silikónového oleja (dimethicone)	4
Shea maslo (Butyrospermum parkii)	3
Emulgátor (sorbitan oleate)	3
Alfa tokoferylacetát (alpha tocoferylacetate)	3
Fytoceramidy (ceramide 3)	0,5
Vonná kompozícia (parfum)	0,3
Skvalén (squalene)	0,2
Askorbylpalmitát (ascorbylpalmitate)	0,2
Koenzým Q10 (ubiquinone)	0,2
Konzervačná látka (chloracetamide and sodium benzoate)	0,2

Na aký účel bude kozmetický prípravok vhodný, závisí od pridaných špecifických látok.

Napríklad niektoré látky – abrazíva – slúžia na mechanické čistenie povrchu tela alebo zubov, leštenie povrchu nechtov.

Antiperspiračné látky sťahujú potné póry, a tým znižujú vylučovanie potu. Dezodoračné látky spomaľujú rozklad potu, a tým znižujú nepríjemné telesné pachy.

Do hydratačných a regeneračných prípravkov sa pridávajú látky, ktoré zadržiavajú prírodnú vodu v koži.

Pracujeme s textom

Prečítajte si odborný text o zubnej paste a odpovedzte na otázky. Pracujte v skupinách.

- Utvorte nadpisy pre časti textu označené I a II.
- Stručne prerozprávajte obsah každej časti (na prerozprávanie I. časti použite najviac 3 vety a najviac 6 viet na II. časť).
- Pomocou informácií uvedených v texte vysvetlite, čo sú abrazívne látky, demineralizácia a remineralizácia.
- Napište, čo je profylaxia, suspenzia, hydrofilná látka a chemická syntéza (pomôžte si internetom alebo literatúrou).
- Sorbitol sa používa do zubných pást, ale aj na prípravu infúzných roztokov, výrobu vitamínu C a liekov. Má polovičnú sladivosť ako bežný cukor a v organizme sa mení na fruktózu, preto sa používa ako sladidlo pre diabetikov. Zistite z internetu alebo z literatúry jeho chemický vzorec.

I

Úloha kozmetická – čistiť a leštiť povrch zubov, osviežiť dych.

Úloha profylaktická – odstrániť zubný povlak (zubný plak) a aplikovať profylaktické látky na podporu zdravia zubov.

II

Zubná pasta je suspenzia tuhých nerozpustných látok, vody a iných hydrofilných látok prírodnej povahy alebo látok pripravených či upravených chemickou syntézou.

Obsahuje:

Abrazívne látky: najdôležitejšie zložky zubných pást.

Jemné až normálne brúsne (oškrabujúce) častice, ktoré čistia a lešia povrch zuba, odstraňujú zafarbené zubné povlaky. Najpoužívanější abrazívna látka je uhličitan vápenatý. Okrem iného zastavuje procesy tvorby kyselín v zubnom povlaku, a tým podporuje remineralizáciu zubnej skloviny. Bakteriálne kyseliny útočiace na sklovinu tiež spôsobujú straty vápnika bezprostredne pod povrchom zuba. Tento proces sa nazýva demineralizácia. V ranných štádiách sa demineralizované oblasti dokážu prirodzene zregenerovať. Pokiaľ však demineralizačný proces pokračuje, vytvorí sa dutina, ktorú dokáže opraviť len stomatológ jej vyplnením (zaplombovaním).

Voda: pôsobí ako rozpúšťadlo pre hydrofilné zložky pasty a suspenzné prostredie pre abrazívne látky. Tvorí okolo 40 – 60 % zubnej pasty.

Iné látky: peniace látky (laurylsulfát sodný), látky spomaľujúce vysychanie pasty (sorbitol), látky zahusťujúce zubnú pastu (hydroxyletylcelulóza), chuťové, aromatické a farebné látky (sacharín, mentol, mäťová silica, klinčeková silica, jahodová aróma), profylaktické látky (fluoridy), protizápalové (šalvia lekárska), bieliace látky (peroxydy).



Kozmetické prípravky sú najmä hygienické prostriedky bežného života, teda toaletné mydlá, zubné pasty, krémy, holiace prípravky alebo šampóny.



Na ničenie myší a hlodavcov sa používajú rodenticídy. Patria k nim napr. prípravky vo forme otrávených návnad, jedy, ktoré sa sypú do nôr hlodavcov.



V súčasnosti sa používajú okrem insekticídov aj feromóny. Feromóny sú zlúčeniny rôzneho zloženia, ktoré vytvára jedno pohlavie určitého živočíšneho druhu. Napríklad nebezpečným škodcom listnatých lesov je mniška veľkohlavá. Feromón, ktorý vylučuje samička, samičky registrujú už v malom množstve a vo veľkej vzdialenosti.



7.4 Pesticídy

Hľadáme súvislosti

Pri ničení škodcov v záhrade sa často používajú prostriedky označené značkou jed. Opíšte prácu s týmito látkami.



Pri práci s jedmi treba dodržiavať osobnú hygienu, používať ochranné pracovné prostriedky a dodržiavať bezpečnosť pri práci.

Látky, ktoré sa používajú v poľnohospodárstve na ničenie škodcov, sa nazývajú **pesticídy**. Ich používaním sa zväčšujú výnosy poľnohospodárskych plodín, znižujú sa straty pri ich skladovaní.

Podľa biologického účinku možno pesticídy rozdeliť do niekoľkých skupín.

Herbicídy – prostriedky ničiace burinu. Väčšinou sa vstrebávajú cez listy a rozvádzajú sa do stopiek a koreňov. Zasiahnuté buriny zastavujú svoj rast a vývin.

Fungicídy – prostriedky ničiace huby a plesne. Patria sem aj moridlá, ktoré sa používajú na ochranu osiva.

Insekticídy – prostriedky ničiace živočíšnych škodcov. Ich nevýhodou je, že často pôsobia i na užitočný hmyz (včely, čmeliaky) a ďalšie živočíchy.



Pesticídy sú jedy. Pred prácou s nimi si treba na obale zistiť vhodnosť použitia, dávkovanie, jedovatosť pre organizmy a ochrannú dobu, počas ktorej sa ošetrená plodina nesmie konzumovať.

Pri práci treba používať ochranné pracovné prostriedky.

Nadmerné používanie pesticídov má za následok porušovanie ekologickej rovnováhy. Ich účinku sú vystavené voda, pôda, vzduch aj živé organizmy. Dostávajú sa do potravinových reťazcov, hromadia sa v telách živočíchov a sú nebezpečné pre človeka (sú príčinou vzniku alergií, nádorových ochorení).

Pesticídy sú látky, ktoré sa používajú v poľnohospodárstve a lesníctve proti chorobám rastlín, živočíšnym škodcom a burine.

7.5 Lieky

Ľudia sa od nepamäti snažili pomáhať chorému človeku alebo zvieratú podávaním liekov. Vedomosti o liečebných účinkoch určitých rastlín a minerálov sú opísané už v starovekých herbároch.

Liečivá sú biologicky účinné látky alebo zmesi látok, ktoré slúžia na liečenie, určenie diagnózy alebo prevenciu chorôb.

Lieky sú prípravky, ktoré sú zložené z liečiv (účinných látok) a pomocných látok. Upravené sú do definitívnej formy, v ktorej sa predkladajú pacientom a v ktorej sa používajú. Vyrábajú ich farmaceutické firmy.

Lieky sa vyrábajú v rôznych formách:



- v tekutých (injekčné a infúzne prípravky, sirupy, kvapky, tinktúry),
- v tuhých (prášky, tabletky, pilulky, čajové zmesi, pastilky, kapsuly),
- iné formy (čapíky, masti, krémy, pasty, gély, spreje, náplasti).

Liečivá možno rozdeliť podľa ich účinnosti do viacerých skupín.



Analgetiká sa užívajú na zmiernenie bolesti, napr. po úraze.

Antipyretiká – na zníženie teploty.

Antibiotiká liečia ochorenia, ktoré sú zapríčinené baktériami. Pri liečbe treba dodržiavať predpísané dávkovanie a vždy dostať celú predpísanú dávku. Inak choroboplodné zárodky prežijú a antibiotiká už na ne nezaberú.

Podobne je to aj pri častom používaní antibiotík. Baktérie sa stávajú voči antibiotikám odolnými (rezistentnými). Vytvára sa tak nebezpečenstvo vzniku životu nebezpečných infekcií, ktoré nereagujú na žiadne antibiotiká.

Na vstrebávanie antibiotík má vplyv potrava, preto sa počas choroby odporúča ľahšia strava.

Pri liečbe antibiotikami a po jej ukončení lekári odporúčajú užívanie probiotík. V probiotikách sú mikroorganizmy, ktoré pomáhajú obnovovať črevnú mikroflóru.

Proti vírusom antibiotiká nezaberajú, preto je zbytočné užívať ich napr. pri chrípke.

Premýšľame a objavujeme

V ktorých potravinách sa nachádzajú probiotické baktérie?

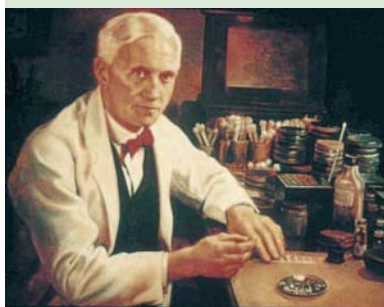
Liečivá sú látky, ktoré slúžia na liečenie, určenie diagnózy alebo prevenciu chorôb.

Farmakológia (pharmakon – liek, droga, jed) je veda, ktorá študuje účinky liečiv na živý organizmus.



Švajčiarsky lekár Paracelsus (1493 – 1541) založil nový smer alchýmie – iatrochémiu. Položil základy medicíny a farmakológie. Povedal: „Všetky látky sú jedy. Záleží len od dávky, či je látka jedovatá“.

Navštívil aj územie Slovenska – jeho návštevu pripomína pamätná tabuľa na Primacionálnom námestí v Bratislave.



História antibiotík sa začala v roku 1928 anglickým vedcom Alexandrom Flemingom, ktorý izoloval z plesne *Penicillium notatum* prvé a stále používané antibiotikum penicilín. Z hľadiska nežiaducich účinkov patria penicilíny medzi najbezpečnejšie antibiotiká.

Na obale lieku je vyznačená expiračná doba. Je to čas, po uplynutí ktorého sa liek nesmie používať.



Prírodné drogy majú väčšinou rastlinný pôvod.

Syntetické drogy sú umelo pripravené látky.

K závislosti sa mladý človek zvyčajne dostáva cez experimentovanie.

Dôvodom môže byť napr. zvedavosť, nuda, túžba po dobrodružstve, uvoľnení, únik od riešenia problémov, snaha patriť do partie, vyjadriť určitý postoj k životu.

Ako odhaliť užívanie drog:

- problémy v škole,
- strata pôvodných záujmov,
- zmena priateľov a partie,
- zmena chovania,
- slabosť, potreba spánku cez deň,
- strata chuti do jedla, chudnutie,
- kožné defekty,
- miznutie peňazí v okolí,
- nález striekačiek, ihl, drog,
- stopy po injekčnom vpichu na končatinách.



7.6 Látky nebezpečné pre človeka

7.6.1 Drogy

Drogy (návykové látky) poznali ľudia už od odpradáva. Už v staroveku ľudstvo poznalo rastliny, ktoré ich privádzali do stavu blaženosti, avšak vedeli aj uškodiť. Drogy používali v čarodejníctve a mágii, aj pri liečení niektorých chorôb.

Hľadáme súvislosti

Všetky látky vstupujúce do organizmu môžu prospievať i škodiť. Z biológie už viete o negatívnom vplyve návykových látok na zdravie človeka. Návykové látky – drogy – majú už pri malých dávkach nežiaduce účinky na organizmus. Uvedte, prečo.

Drogy vplyvajú na psychiku človeka, jeho správanie, schopnosť ovládať sa a vnímať.

Droga je látka, ktorá je po vstupe do organizmu schopná zmeniť jednu alebo viaceré jeho funkcie. Spôsobuje psychické (duševné) a fyzické (telesné) zmeny. Vplýva na centrálnu nervovú sústavu a je schopná vyvolať závislosť.

Drogová závislosť (toxikománia) je choroba. Je charakterizovaná neodolateľným želaním, nutkaním alebo potrebou pokračovať v užívaní drogy a drogu získať akýmikoľvek prostriedkami.

Drogová závislosť vzniká postupne. Pri niektorých drogách môže u citlivejších ľudí vzniknúť závislosť už pri prvom podaní (napr. pri heroíne).

Ako prvá vzniká psychická závislosť. Psychická závislosť predstavuje túžbu znova aplikovať drogu, ktorá vyvoláva pocity uspokojenia. Jej dôsledkom je vylúčenie ostatných záľub, droga človeka úplne ovláda.

Fyzická závislosť vzniká, keď si organizmus na drogu zvykne a zahrnie ju do svojej látkovej premeny. Náhla neprítomnosť drogy sa prejavuje abstinenčnými príznakmi. Sú to napr. zívanie, potenie, zmeny teploty, bolesti kĺbov, tráviace poruchy, nechutenstvo, úzkosť, nepokoj, nespavosť, kŕče, epileptické záchvaty a iné.

Po určitom čase je potrebná na dosiahnutie rovnakého efektu vyššia dávka. Môže dôjsť k predávkovaniu sa drogou až k smrti.

Premýšľame a objavujeme

Človek, ktorý má dostatok sebadôvery a sebaúcty, nepotrebuje svoj význam v očiach ostatných zdôrazňovať návykovými látkami. Drogy síce môžu spočiatku ponúknuť neobvyklé zážitky, avšak za ich používanie je vždy mnohonásobne zaplatené.

Zamyslite sa a spoločne diskutujte o tom, ako sa chrániť pred drogami.

Podľa toto, či legislatíva dovoľuje alebo zakazuje manipuláciu s drogami, sa drogy delia na legálne a nelegálne.

Legálne drogy sú bežne prístupné, dostať ich kúpiť v obchode, sú spoločnosťou prijímané (alkohol, nikotín, kofeín, niektoré lieky). Alkoholické nápoje a fajčenie tabaku je v Slovenskej republike povolené od 18 rokov.

Nelegálne drogy sú zakázané legislatívou o návykových látkach (napr. konopné drogy, stimulačné drogy, halucinogény, opiáty).

Alkohol a alkoholizmus



Legálnou drogou číslo jeden je na Slovensku alkohol. Alkoholické nápoje sú nápoje s obsahom etanolu. Podľa spôsobu spracovania poľnohospodárskych plodín, z ktorých sa vyrábajú, rozoznávame pivo, víno, liehoviny.

Účinok alkoholu závisí napr. od vypitého množstva, obsahu alkoholu v nápoji a od hmotnosti konzumenta. Alkohol je pre deti a mladistvých nebezpečnejší ako pre dospelých. Pri jeho požívaní sa zvyšuje riziko ochorenia pečene (pečeň nie je schopná odbúrať alkohol v takej miere ako u dospelých) a nervovej sústavy.

Alkoholik je človek, ktorému požívanie alkoholického nápoja spôsobuje spoločenské, sociálne a zdravotné problémy. Najcitlivejší orgán na poškodenie alkoholom je centrálna nervová sústava, preto sa pri alkoholizme poruchy prejavujú najprv na psychike a správaní človeka. Vznikajú konfliktné situácie, v práci aj v rodine. Zdravotnými dôsledkami alkoholizmu sú ochorenia pečene, ochrnutie mozgových buniek, až predčasná smrť.



*Cigareta obsahuje
8 – 9 mg nikotínu*

Tabak a fajčenie

Nikotín je zložkou tabaku, ktorá pri opakovanom použití spôsobuje vznik silnej závislosti.

Fajčenie tabaku neovplyvňuje výraznejšie psychické funkcie, správanie, osobnostnú úroveň alebo kvalitu sociálnych vzťahov. Jeho škodlivé následky sa prejavujú predovšetkým na zdraví (rakovina pľúc, bronchitída, srdcovo-cievne ochorenia, poškodzovanie plodu a potraty u žien v období tehotenstva).

Závislosť od tabaku (tabakizmus) máva často smrteľné následky.

Veľmi nebezpečné je aj pasívne fajčenie – ak je nefajčiar v zadymenej miestnosti, je vystavený takým istým rizikám ako fajčiar. Najviac ohrozené sú deti rodičov, ktorí fajčia.

Cigaretový dym obsahuje viac ako 4 000 nebezpečných látok. Tieto látky vznikajú alebo sa uvoľňujú pri tlení tabaku (napr. nikotín, oxid uhoľnatý, decht).

Väčšie množstvo alkoholu utlmuje centrálnu nervovú sústavu a spôsobuje únavu. Často sa dostaví aj zvýšený sklon k agresivite a násiliu, zriedkavosťou nie sú ani hádky, či bitky. Postupne klesá reakčná schopnosť, človek je čoraz nemotornejší, stráca istotu pri chôdzi i hovorení. Zahmlieva sa mu mozog a v istej chvíli sa dostaví „okno“: človek si po vytriezvení vôbec nevie spomenúť, čo robil a ako sa správal.

Alkoholici sa dožívajú približne 51 – 53 rokov, čo predstavuje skrátenie priemerného veku až o 1/4. Alkoholizmus je v celosvetovom meradle veľmi závažný problém.

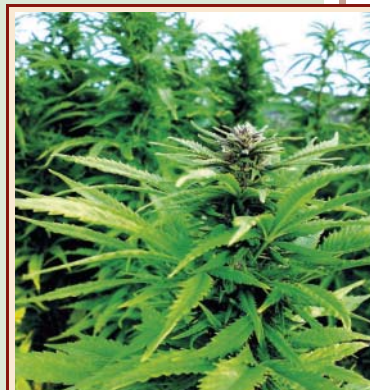


Nikotín je zložkou tabaku.

Nikotín je bezfarebná, olejovitá látka, ktorá na vzduchu hneď. Má ostrú, páľivú chuť a tabakovej rastline dodáva charakteristickú vôňu. Patrí medzi rastlinné jedy, tzv. alkaloidy, v mozgu sa viaže na špeciálne receptory. Okrem účinku na mozog zvyšuje frekvenciu srdca, krvný tlak, dráždi sliznicu dýchacích ciest a u začínajúcich fajčiarov spôsobuje nevoľnosť a vracanie.

Ročne na následky fajčenia zomiera približne tri milióny ľudí, čo znamená, že každých 10 sekúnd zomrie na svete jeden fajčiar. Výskumy dokazujú, že fajčiari žijú o 8 až 16 rokov kratšie ako nefajčiari.

Rozdelenie drog podľa účinkov

**Konopné drogy**

Konopa siata je v súčasnosti najrozšírenejšou drogou rastlinného pôvodu.

Marihuana je mäkká droga získaná z usušených a rozomletých listov, plodov alebo kvetov konopy.

Hašiš je živica získaná z konope. Najčastejším spôsobom použitia drogy je fajčenie, ale aj žuvanie a pitie výluhov.

Účinky

- sucho v ústach, hlad, mierny pocit chladu, deformácia vnímania času, príjemná nálada až záchvaty smiechu.

Riziká

- poruchy pamäti a koncentrácie, človek má pocit, že je sledovaný, vznikajú depresívne stavy – sebapoškodzovanie alebo agresivita k okoliu, pri dlhodobom fajčení hrozí rakovina pľúc.

**Stimulačné drogy**

Spôsobujú veľmi silnú psychickú závislosť.

Kokaín sa získava z listov koky pravej. Má rôzne pomenovania – koks, sneh, crack (vznikne pridaním prášku do pečiva a alkoholu), cukor, kokteil (v spojení s heroínom) a tiež rôzne spôsoby užívania. Užívanie koky sa datuje už do doby Inkov, kedy slúžila predovšetkým ako náboženská rastlina. Tradičný spôsob užívania je žuvanie kokových listov, častejšie sa však kokaín aplikuje šnupaním alebo niekedy tiež injekčne.

Pervitín (metamfetamín) patrí spolu s extázou do skupiny tanečných drog. Jeho účinky sú však silnejšie ako pri extáze a pri pervitíne je oveľa vyššie riziko vzniku závislosti.

Účinky

- zlepšenie nálady, pocity eufórie, zrýchlenie psychických procesov, halucinácie.

Riziká

- po odznení účinku nastáva vyčerpanie, depresia, bolesť kĺbov, samovražedné sklony, časté je predávkovanie, srdcové a mozgové príhody.

**Halucinogény**

Majú veľký vplyv na vedomie človeka a spôsobujú psychické zmeny.

LSD sa pripravuje z námeľu – parazitujúcej huby na obilných zrnách. LSD je najsilnejšou drogou zo skupiny halucinogénov – už jeho jednorazové užitie môže spôsobiť vážne následky (samovražda).

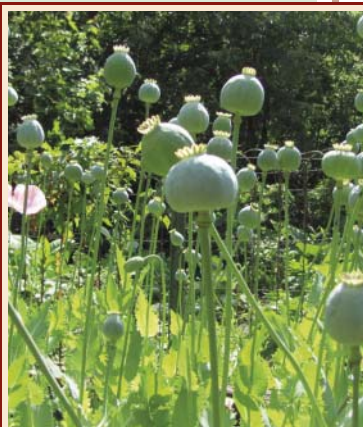
Extáza sa svojimi účinkami radí medzi halucinogénne a stimulačné drogy. Extáza sa niekedy tiež nazýva tzv. tanečná droga, pretože ju užívajú ľudia na rôznych tanečných akciách (párty, kluby, diskotéky), kedy tanečník po požití nepociťuje únavu, je schopný fyzickej aktivity až do vyčerpania organizmu.

Účinky

- optické halucinácie, pocity, že môžeme „počuť“ farby a „vidieť“ hudbu, neschopnosť ovládať pohyby, závraty, nevoľnosť.

Riziká

- zmeny v psychike, poškodenie nervových buniek, pri LSD vplyv drogy aj po dlhšom čase od jej užitia môže viesť k úrazu, nehode, samovražde.

**Opiáty**

Názov tejto skupiny je odvodený z názvu **ópium**, čo je látka obsiahnutá v nezrelých makoviciach.

Opiáty sa pre svoje účinky používajú tiež v lekárstve (narkotiká). Spolu s prchavými látkami sú opiáty považované za najnebezpečnejšie psychotropné látky.

Opiáty ako lieky a narkotiká majú dlhú tradíciu. Ako droge prináleží ópiumu honosný názov „kráľ omamných látok“. Z ópia sa vyrába **morfium**, ktoré sa v lekárstve používa na tláenie bolesti. Rýchlo naň vzniká psychická a fyzická závislosť.

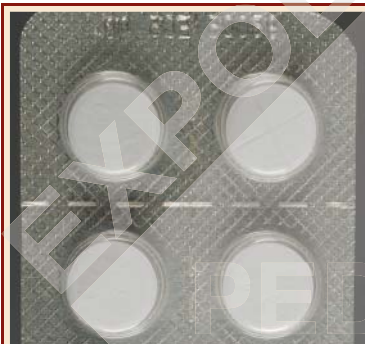
Heroín je najčastejšie zneužívaný opiát a jeho závislosť je považovaná za najhoršiu a spoločensky najškodlivejšiu závislosť. Heroín sa šnupe, fajčí, inhaluje alebo vstrekuje do žily. Jeho účinky sú podobné ako pri ópiume, ale oveľa silnejšie.

Účinky

- poruchy vnímania, ospalosť, spomalenie dychu, srdcovej činnosti.

Riziká

- veľké nebezpečenstvo predávkovania, riziko nakazenia žltackou, AIDS.



Sedatíva

Sú to lieky, ktoré zbavujú chorých strachu a halucinácií, uvoľňujú, upokojujú a zmierňujú agresivitu pacientov – napr. **barbituráty**.

V súčasnosti sú však často zneužívané (pridávajú do nápojov – aby po omámení mohli obeti pichnúť dávku drogy, znásilniť dievča a pod.). Sú nebezpečné, môžu vytvoriť i ťažkú psychickú a fyzickú závislosť.

Účinky

- tlmia činnosť centrálnej nervovej sústavy.

Riziká

- poruchy vnímania, spomalené reakcie, výpadky pamäti, depresie, poruchy obličiek a pečene.



Prchavé látky

Prvou látkou z tejto skupiny bol **oxid dusný** – rajský plyn. Plyn sa plnil do balónov a inhaloval sa na večierkoch v Anglicku (19. storočie). Na začiatku 20. storočia sa začal používať v medicíne pri narkózach. Postupne ho však vytlačili bezpečnejšie anestetiká.

Zneužívanie prchavých látok sa rozšírilo najmä v 50. rokoch 20. storočia, keď sa začali vyrábať a na trh dostávať čistiace prostriedky s prchavými rozpúšťadlami a lepidlami. Je to **benzín, toluén, acetón** a mnohé ďalšie látky, ktoré sa čuchajú, inhalujú a výnimočne aj pijú. Vyznačujú sa silným narkotickým (tlmivým) účinkom a často dochádza k predávkovaniu s následkom smrti.

Účinky

- tlmia činnosť centrálnej nervovej sústavy, tlmia pociť bolesti, menia zmyslové vnímanie.

Riziká

- nevoľnosť, zvracanie, poruchy vnímania, pozornosti, depresie, poškodenie mozgu, pečene, obličiek a kostnej drene.

Premýšľame a objavujeme

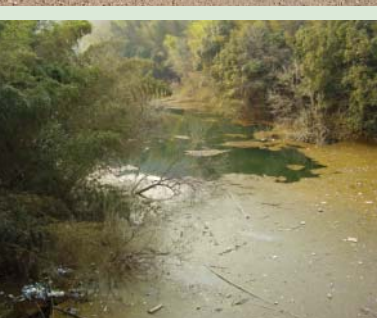
Doping je používanie nepovolených látok pred športovou súťažou alebo počas nej. V prípade pozitívneho dopingu je športovec zo súťaže diskvalifikovaný.

Objasnite, ako sa zisťuje prípadné užitie nepovolených látok u športovca a v čom je zdravotné riziko dopingu.



Droga je látka, ktorá je po vstupe do organizmu schopná zmeniť jednu alebo viaceré jeho funkcie. Spôsobuje psychické (duševné) a fyzické (telesné) zmeny. Vplýva na centrálnu nervovú sústavu a je schopná vyvolať závislosť.

Drogová závislosť (toxikománia) je choroba. Prejavuje sa psychickou a fyzickou závislosťou na droge, častokrát sa končí smrťou.



7.6.2 Látky ohrozujúce životné prostredie a človeka

Činnosťou človeka vznikajú látky, ktoré znečisťujú vzduch, vodu aj pôdu. Človek dokonca použil toxické chemické látky proti ľudstvu. Ľudská nevedomosť, ľahostajnosť a nezodpovednosť často vedú k poškodzovaniu životného prostredia aj zdravia človeka.

Hľadáme súvislosti

Z vyučovacích hodín chémie už viete, že najväčší podiel na znečistení životného prostredia nemá chemický priemysel. Uveďte hlavných znečisťovateľov vzduchu, vody a pôdy.

Vzduch znečisťujú výfukové plyny automobilov, spalné plyny z tepelných elektrární, priemysel, skládky hnojív a odpadov.

Vodu a pôdu znečisťujú najmä produkty z ropy, zlúčeniny ťažkých kovov, pesticídy a umelé hnojivá. Tieto látky sa dostávajú do vody a pôdy najmä z priemyselných a poľnohospodárskych výrobní, zo skládok odpadov, ale aj z odpadu z domácností.

Do životného prostredia sa činnosťou človeka dostávajú látky, ktoré sa v prírode nevyskytujú (napr. plasty, pesticídy, umelé hnojivá). Mnohé látky môžu nepriaznivo vplyvať na zdravie ľudí a na ekologickú rovnováhu. Najnebezpečnejšie škodlivé látky sú pesticídy, ťažké kovy, priemyselné a spotrebné chemikálie. Tieto látky môžu byť príčinou závažných ochorení ľudí, ako sú napr. rakovina, alergie.

Znečisťovanie vzduchu, vody a pôdy by sa dalo znížiť používaním moderných ekologických technológií (vypúšťať do vzduchu len vyčistené plyny, čistiť odpadové vody, zakázať výroby, produkujúce nebezpečné látky).

Je potrebné viac využívať alternatívne zdroje energie a druhotné suroviny.

Človek zneužil vo vojnách niektoré chemické látky proti ľudstvu – na poškodenie zdravia alebo usmrtenie ľudí (napr. sarin, yperit).

Toxické chemické látky môžu uniknúť aj pri havárii v chemickom závode, pri preprave toxických látok alebo pri požiaroch.

Pri úniku toxických látok je nutné použiť prostriedky protichemickej ochrany (ochrannú masku, gumené rukavice, čižmy, plášť) a pokiaľ je to možné, opustiť zamorený priestor.

Činnosťou človeka vznikajú látky, ktoré znečisťujú vzduch, vodu aj pôdu. Tieto látky môžu nepriaznivo vplyvať na ekologickú rovnováhu a na zdravie ľudí (rakovina, alergie).

Pri úniku toxických látok je nutné použiť prostriedky protichemickej ochrany (ochrannú masku, gumené rukavice, čižmy, plášť) a pokiaľ je to možné, opustiť zamorený priestor.

7.7 Zhrnutie učiva

Plasty sú synteticky vyrábané makromolekulové látky. Medzi najvýznamnejšie plasty patria polyetylén (PE), polyvinylchlorid (PVC) a polystyrén (PS). Používajú sa v mnohých odvetviach ľudskej činnosti. Syntetické vlákna slúžia ako náhrada prírodných vlákien. Najčastejšie sa používajú polyesterové (napr. tesil) a polyamidové vlákna (napr. silon a nylon).

Najvýhodnejší spôsob likvidácie odpadov z plastov je recyklácia. Šetrí prírodné zdroje, znižuje spotrebu energie, znižuje množstvo odpadov a znečistenie životného prostredia. Recyklácia je opätovné využitie odpadu.

Ako čistiace a pracie prostriedky sa používajú mydlá a saponáty. Na rozdiel od mydiel sa saponáty ťažšie rozkladajú, a tak znečisťujú prírodu. Kozmetické prípravky sú najmä hygienické prostriedky bežného života, teda toaletné mydlá, zubné pasty, krémy, holiace prípravky alebo šampóny.

Pesticídy sú látky, ktoré sa používajú v poľnohospodárstve a lesníctve proti chorobám rastlín, živočíšnym škodcom a burine.

Liečivá sú látky, ktoré slúžia na liečenie, určenie diagnózy alebo prevenciu chorôb.

Droga je látka, ktorá je po vstupe do organizmu schopná zmeniť jednu alebo viaceré jeho funkcie. Spôsobuje psychické (duševné) a fyzické (telesné) zmeny. Vplýva na centrálnu nervovú sústavu a je schopná vyvolať závislosť.

Drogová závislosť (toxikománia) je choroba. Prejavuje sa psychickou a fyzickou závislosťou na droge, častokrát sa končí smrťou.

Činnosťou človeka vznikajú látky, ktoré znečisťujú vzduch, vodu aj pôdu. Tieto látky môžu nepriaznivo vplývať na ekologickú rovnováhu a na zdravie ľudí (rakovina, alergie).

Pri úniku toxických látok je nutné použiť prostriedky protichemickej ochrany (ochrannú masku, gumené rukavice, čizmy, plášť) a pokiaľ je to možné, opustiť zamorený priestor.

Internetové odkazy

Plasty	http://www.matnet.sav.sk/index.php?ID=504 [cit. 2012-02-21]
	http://www.triedenieodpadu.sk/index.php?id=triedenieodpadu/druhyodpadu/plasty#2 [cit. 2012-02-21]
	http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/400polymers.html [cit. 2012-02-21]
	http://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/pages/archiv/transfer/11-2008/pdf/144-146.pdf [cit. 2012-02-21]
	http://www.chem-web.info/Study/3/Synteticke_makromolekularni_latky.pdf [cit. 2012-02-21]
	http://www.matnet.sav.sk/index.php?ID=483 [cit. 2012-02-21]
Kozmetické prípravky	http://www.fpv.umb.sk/kat/kch/projekty/tempus/KOZMET/kozmet.htm [cit. 2012-02-21]
	http://kekule.science.upjs.sk/chemia/kuch/CHBZ3.html [cit. 2012-02-21]
Pracie prostriedky	http://www.hschockor.de/animat.htm [cit. 2012-02-21]
Drogy	http://www.infovek.sk/predmety/chemia/materialy/legalne_a_nelegalne_drogy.ppt#282,17 [cit. 2012-02-21]

7.8 Otázky a úlohy

7.8.1 Plasty a syntetické vlákna (časť 7.1). Mydlá a pracie prostriedky (časť 7.2). Kozmetické prípravky (časť 7.3)

1. Čo sú plasty? Ktoré sú najvýznamnejšie plasty? Uveďte príklady ich využitia.
2. Načo slúžia syntetické vlákna? Uveďte príklady.
3. Čo je recyklácia a aký je jej význam?
4. Priradte k tvrdeniam látky: plasty a syntetické vlákna PE, PVC, PS, tesil:
 - a) počas jeho spaľovania vzniká škodlivý chlorovodík,
 - b) najviac používaný plast, pri spaľovaní zhorí na oxid uhličitý a vodu, čím nepredstavuje taký veľký ekologický problém,
 - c) patrí medzi polyesterové vlákna,
 - d) horí žltým čmudivým plameňom, produkty horenia sú zdraviu škodlivé.
5. * Polymerizácia je reakcia, pomocou ktorej sa vyrábajú významné plasty.
 - a) Napíšte chemickú rovnicu vzniku polyvinylchloridu (PVC) z vinylchloridu (chlóreténu).
 - b) Polyterafluóretylén (PTFE) – teflón objavil v roku 1939 chemik Plankett. Prvé uplatnenie našiel tento plast v americkej armáde. Až v roku 1960 sa začal používať na výrobu teflónového riadu. Používa sa aj v medicíne a na výrobu materiálov pre extrémne podmienky. Napíšte rovnicu polymerizácie tetrafluóreténu ($\text{CF}_2=\text{CF}_2$) za vzniku teflónu.
6. Prečo sa mydlom horšie perie v tvrdej vode?
7. * Pri ručnom praní v prášku s označením BIO sú potrebné ochranné rukavice a tieto prostriedky sa nemajú používať na pranie prírodného hodvábu a vlny. Vysvetlite prečo.
8. Prečo prášky s prísadou enzýmov strácajú účinnosť pri teplotách nad 60 °C?
9. Čo sú tenzidy?
10. Aký je vplyv mydiel a saponátov na životné prostredie?
11. Čo sú kozmetické prípravky? Ktoré suroviny sa používajú na ich výrobu?

Premýšľame a objavujeme

Prítomnosť fosforečnanov vo vode zapríčiňuje prudký rast rastlín, najmä rias. Rastliny si vzájomne zabierajú životný priestor, hynú a klesajú na dno. Počas rozkladu odumretých rastlín sa spotrebuje kyslík rozpustený vo vode. Bez kyslíka začne hnilobný proces, vznikajú jedovaté látky. Ryby a ostatné živočíchy hynú – voda „je mŕtva“. Zistíte, ako sa nazýva tento proces.



7.8.2 Pesticídy (časť 7.4). Lieky (časť 7.5). Látky nebezpečné pre človeka (časť 7.6)

1. Čo sú pesticídy? V čom je ich prínos a nebezpečenstvo?
2. Vyberte správne tvrdenia:
 - a) nadmerné používanie pesticídov porušuje ekologickú rovnováhu v prírode,
 - b) insekticídy ničia živočíšnych škodcov, ale nepôsobia na užitočný hmyz,
 - c) ako prostriedky proti hmyzu sa často používajú halogénderiváty,
 - d) výhodou niektorých pesticídov je, že sa dostávajú do potravinového reťazca a zachovávajú si svoju účinnosť dlhé roky.
3. Čo sú liečivá? Vymenujte tri skupiny liečiv a uveďte, kedy sa používajú.
4. Čo sú lieky? Aké formy liekov poznáte?
5. Vysvetlite, kedy a ako treba užívať antibiotiká. K čomu môže dôjsť pri ich častom používaní?
6. ✳ Niektoré lieky obsahujú kombináciu liečiv, ktoré majú antipyretický a analgetický účinok. Vyberte správne tvrdenie:
 - a) všetky sú len na lekársky predpis,
 - b) sú to antibiotiká,
 - c) znižujú teplotu a zmierňujú bolesť,
 - d) užívajú sa proti hnačke.
7. Čo sú drogy? Vysvetlite, ako vzniká drogová závislosť a v čom je jej nebezpečenstvo.
8. Vyberte nesprávne tvrdenie o drogách:
 - a) drogová závislosť vzniká postupne,
 - b) fajčenie tabaku nespôsobuje závislosť,
 - c) tabak patrí medzi návykové látky,
 - d) toxikománia je choroba.
9. Vysvetlite, čo je pasívne fajčenie.
10. ✳ Vyberte látku, ktorá medzi ostatné nepatrí a svoj výber zdôvodnite:
 - a) insekticíd, tenzid, herbicíd, fungicíd,
 - b) antipyretikum, analgetikum, arzén, antioitikum,
 - c) inzulín, heroín, kokaín, pervitín.
11. Uveďte najčastejšie zdroje znečisťovania vzduchu, vody a pôdy. V čom je pre človeka nebezpečné porušovanie rovnováhy v prírode?
12. Ako by ste sa chránili, ak by došlo vo vašom okolí k úniku toxických látok z chemického závodu?





skúmavka



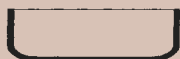
kadička



kuželová banka



varná banka



Petriho miska



hodinové sklíčko (sklo)



kryštalizačná miska



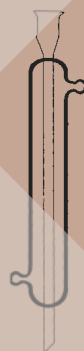
odparovacia miska



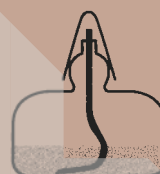
odmerný valec



pipeta



chladič



liehový kahan



filtračný lievok



kovová sieťka
s keramikou vložkou



trojnožka



železný kruh



laboratórny stojan



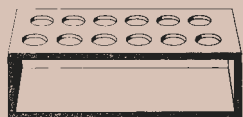
držiak na skúmavku



držiak (lapák)



svorka



stojan na skúmavky



roztieračka s roztieradlom



plynový kahan



chemické kliešte

8 Laboratórne práce

PEDAGOGIKA



Vyskúšame si

- Ako sa pripravujú roztoky rôzneho zloženia
- Ako odlíšime anorganickú a organickú látku
- Akými reakciami dokážeme sacharidy
- Aké zrážacie reakcie poskytujú bielkoviny
- Akými reakciami dokážeme bielkoviny
- Ako získame bielkoviny z mlieka
- Ako získame tuky z rastlinných semien
- Akými reakciami dokážeme prítomnosť vitamínu C
- Aké pracie účinky má mydlo

Názov práce

8.1 Príprava roztokov I

Úloha

Prípravte roztoky podľa postupu a vypočítajte ich zloženie.

Pomôcky

2 kadičky, odmerný valec, odmerná banka (100 cm³) so zátkou, hodinové sklíčko, váhy, sklená tyčinka, striekačka, laboratórna lyžička.

Chemikálie

Chlorid sodný, voda.

Postup práce

1. Navážte dvakrát po 2,0 g soli.
2. Pomocou odmerného valca odmerajte do kadičky 98 cm³ vody.
3. Do kadičky s vodou pridajte návažok soli a za miešania ho rozpustite (prípravili ste roztok A).
4. Druhý návažok za miešania rozpustite asi v 50 cm³ vody v kadičke.
5. Roztok z kadičky kvantitatívne prelejte do odmernej banky a doplňte vodou po rysku. Banku uzatvorte zátkou a premiešajte otáčaním banky hore dnom a späť (prípravili ste roztok B).

Úlohy

1. Vypočítajte hmotnostný zlomok soli v roztoku A a vyjadrite ho v percentách.

.....

.....

2. Vypočítajte koncentráciu soli v roztoku B.

.....

.....

Záver

Podľa postupu sme pripravili roztoky chloridu sodného:
roztok A s hmotnostným zlomkom NaCl
roztok B s koncentráciou NaCl

8.2 Príprava roztokov II

Navrhните postup a pripravte roztoky daného zloženia.

2 kadičky, odmerný valec, odmerná banka (100 cm^3) so zátkou, hodinové sklíčko, váhy, sklená tyčinka, striekačka, laboratórna lyžička.

Chlorid sodný, voda.

1. Navrhните postup, ako pripravíte roztoky chloridu sodného:
100 g roztoku s hmotnostným zlomkom 2 % (roztok A),
100 cm^3 roztoku s koncentráciou 2 mol/dm^3 (roztok B).
2. Postup po schválení učiteľom uskutočnite.

Príprava roztoku A

a) Výpočet:

.....

.....

b) Postup prípravy:

.....

.....

Príprava roztoku B

a) Výpočet:

.....

.....

b) Postup prípravy:

.....

.....

Hodnotu ktorej veličiny musíte zistiť vo fyzikálno-chemických tabuľkách na prepočítanie hmotnosti roztoku A na jeho objem?

.....

Na prípravu 100 g roztoku A s hmotnostným zlomkom 2 % treba navážiť g NaCl.

Na prípravu 100 cm^3 roztoku B s koncentráciou 2 mol/dm^3 treba navážiť g NaCl.

Názov práce

Úloha

Pomôcky

Chemikálie

Úlohy

Navrhovaný postup práce

Doplňujúca úloha

Záver

Názov práce

8.3 Anorganické a organické látky

Úloha

Odlíšte podľa vlastností anorganickú a organickú látku.

Pomôcky

4 Petriho misky, 8 skúmaviek, 4 zátky na skúmavky, stojan na skúmavky, držiak na skúmavku, laboratórna lyžička, kahan, zápalky.

Chemikálie

Kuchynská soľ, sóda bikarbóna, škrob, parafín (nastrúhaný zo sviečky), voda.

Postup práce

1. Do štyroch Petriho misiek nasypete lyžičku kuchynskej soli, sódy bikarbóny, škrobu a parafínu. Opíšte skupenstvo, sfarbenie a vzhľad látok.
2. Do skúmavky nalejte asi do polovice výšky vodu a pridajte polovicu lyžičky kuchynskej soli. Skúmavku uzatvorte zátkou a dobre pretrepte. Zopakujte s rovnakými množstvami sódy bikarbóny, škrobu a parafínu.
3. Do skúmavky nasypete lyžičku kuchynskej soli a zahrievajte ju v plameni kahana. Zopakujte s rovnakými množstvami sódy bikarbóny, škrobu a parafínu.

Pozorovanie

	látky	kuchynská soľ	sóda bikarbóna	škrob	parafín
vlastnosť					
skupenstvo					
sfarbenie					
vzhľad					
rozpustnosť vo vode					
správanie sa pri zahrievaní					

Úlohy

Z tabuľky vypíšte:

Vlastnosti, ktorými sa anorganické a organické látky neodlišujú:

.....

Vlastnosť, ktorá je charakteristická pre organické látky:

.....

Záver

Z látok kuchynská soľ, sóda bikarbóna, škrob, parafín patria

medzi anorganické látky:

medzi organické látky:

8.4 Sacharidy I

Dokážte glukózu a fruktózu v mede a v ovocí.

Kadička, 3 skúmavky, 3 zátky na skúmavku, držiak na skúmavku, pipety alebo kvapkadlá, odmerný valec, nôž, stojan na skúmavky, kahan, zápalky.

Roztok medu (lyžička medu v 100 cm³ vody), pomaranč, roztok hydroxidu sodného (10 %), roztok síranu meďnatého (5 %), voda.

1. Do skúmavky pridajte asi 3 cm³ roztoku medu. Pridajte 3 cm³ roztoku NaOH a 1 cm³ roztoku CuSO₄. Skúmavku uzatvorte zátkou, premiešajte. Zátku vyberte a skúmavku zahrievajte.
2. Z pomaranča vytlačte šťavu do kadičky a rozriedte ju rovnakým množstvom vody. Ďalej postupujte rovnako ako s roztokom medu.
3. Na porovnanie urobte slepý pokus: namiesto vzorky použite vodu.

1. Opíšte zmeny, ku ktorým došlo pri zahrievaní zmesí (body 1 a 2).

.....

2. Opíšte zmeny, ku ktorým došlo pri slepom pokuse (bod 3).

.....

Roztokmi CuSO₄ a NaOH sme v mede a v pomaranči dokázali

.....

Dokážte škrob v zemiaku, ryži a múke.

2 skúmavky, kadička, nôž, stojan na skúmavky, Petriho miska, pipeta alebo kvapkadlo, lyžička, kahan, zápalky.

Stredne veľký zemiak, ryža, múka, roztok jódu (Lugolov roztok – 5 g jódu, 10 g jodidu draselného a 85 cm³ vody).

1. Uvarený celý zemiak aj so šupkou po vychladnutí rozkrojíte a na miesta rezu naneste 3 – 4 kvapky roztoku jódu.
2. Do jednej skúmavky dajte lyžičku ryže a do druhej lyžičku múky. Do oboch pridajte 3 – 4 kvapky roztoku jódu.

Opíšte farebné zmeny na zemiaku a v skúmavkách s ryžou a múkou.

.....

Roztokom jódu sme v zemiaku, múke a ryži dokázali

.....

Názov práce

Úloha

Pomôcky

Chemikálie

Postup práce

Pozorovanie

Záver

Úloha

Pomôcky

Chemikálie

Postup práce

Pozorovanie

Záver

Názov práce

8.5 Sacharidy II

Úloha

Odlíšte glukózu, sacharózu a škrob.

Pomôcky

6 skúmaviek, stojan na skúmavky, držiak na skúmavku, pipety alebo kvapkadlá, kahan, zápalky.

Chemikálie

Roztok hydroxidu sodného (10 %), roztok síranu meďnatého (5 %), roztok jódu (Lugolov roztok – 5 g jódu, 10 g jodidu draselného a 85 cm³ vody), roztoky glukózy, sacharózy, škrobu a neznámej vzorky.

Úloha

V troch skúmavkách máte známe roztoky – glukózu, sacharózu a škrob, v štvrtej skúmavke máte neznámu vzorku. Navrhnite a po schválení učiteľom uskutočnite pokus, ktorým dokážete prítomnosť glukózy, sacharózy alebo škrobu v neznámej vzorke.

Navrhnutý postup práce

.....

.....

.....

Pozorovanie

	reakcia	reakcia s roztokmi CuSO ₄ a NaOH	reakcia s roztokom jódu
vzorka			
glukóza			
sacharóza			
škrob			
neznámy sacharid			

Záver

Neznámy sacharid bol(a)

Dokázali sme ho reakciou

8.6 Bielkoviny I

Dokážte bielkoviny vo vajcovom bielku.

4 skúmavky, 3 zátky na skúmavku, držiak na skúmavku, stojan na skúmavky, pipety alebo kvapkadlá, kahan, zápalky.

Roztok vajcového bielka (bielok v 100 cm³ vody), roztok kyseliny dusičnej (5 %), roztok hydroxidu sodného (5 %), roztok síranu meďnatého (5 %).

1. Do štyroch skúmaviek nalejte po 3 cm³ roztoku vajcového bielka.
2. Roztok v prvej skúmavke uzatvorte zátkou a silno pretrepte.
3. Roztok v druhej skúmavke zahrejte v plameni kahana.
4. Do roztoku v tretej skúmavke pridajte 2 cm³ roztoku HNO₃. Skúmavku uzatvorte zátkou a pretrepte.
5. Do roztoku v štvrtej skúmavke pridajte 3 cm³ roztoku NaOH a 4 – 5 kvapiek roztoku CuSO₄. Skúmavku uzatvorte zátkou, obsah premiešajte, odložte do stojana na skúmavky a pozorujte.

Čo ste pozorovali v prvej skúmavke po pretrepaní jej obsahu?

.....

Čo ste pozorovali v druhej skúmavke pri zahrievaní?

.....

Čo ste pozorovali v tretej skúmavke po pridaní roztoku HNO₃?

.....

Čo ste pozorovali v štvrtej skúmavke po pridaní roztokov NaOH a CuSO₄?

.....

Pôsobením fyzikálnych vplyvov (silné trepanie, vysoká teplota) a chemických vplyvov (pôsobenie kyseliny) došlo v prvých troch skúmavkách k vy-zrážaniu

Po pridaní roztokov NaOH a CuSO₄ sme pozorovali v štvrtej skúmavke zmenu Je to dôkaz prítomnosti vo vajcovom bielku.

Názov práce

Úloha

Pomôcky

Chemikálie

Postup práce

Pozorovanie

Záver

Názov práce

8.7 Bielkoviny II

Úloha

Získajte a dokážte bielkoviny z mlieka.

Pomôcky

2 kadičky, odmerný valec, pipety alebo kvapkadlá, filtračný lievik, filtračný kruh, filtračný papier, stojan, skúmavka, stojan na skúmavky, sklená tyčinka.

Chemikálie

Mlieko, ocot, voda, roztok hydroxidu sodného (5 %), roztok síranu meďnatého (5 %).

Postup práce

1. Do kadičky nalejte 50 cm³ mlieka.
2. Pridajte 5 cm³ octu a premiešajte.
3. Zostavte aparatúru na filtráciu a vzniknutú zrazeninu odfiltrujte.
4. Odoberte malé množstvo zrazeniny a pomocou sklenej tyčinky vložte zrazeninu do skúmavky. Pridajte 3 cm³ roztoku NaOH a 5 – 6 kvapiek roztoku CuSO₄. Zmes v skúmavke premiešajte a pozorujte (biuretová reakcia).

Pozorovanie

1. Opíšte zmeny, ku ktorým došlo po pridaní octu do mlieka.

.....

2. Filtračný papier vyberte z filtračného lievika a roztvorte ho. Opíšte vlastnosti zrazeniny, ktorá je na filtračnom papieri.

.....

3. Opíšte zmeny, ku ktorým došlo po pridaní roztokov NaOH a CuSO₄ k zrazenine.

.....

Doplňujúca úloha

Uveďte zloženie octu.

.....

Záver

Zrážacou reakciou sme z mlieka získali

Po pridaní roztokov NaOH a CuSO₄ (biuretová reakcia) k zrazenine sme pozorovali sfarbenie. Je to dôkaz prítomnosti

PEDAGOGIKA

8.8 Bielkoviny III

Dokážte bielkoviny v strukovinách.

Roztieračka s roztieradlom, laboratórna lyžička, 3 skúmavky, 3 zátky na skúmavky, stojan na skúmavky, pipety alebo kvapkadlá, kahan, zápalky.

Hrach, sója, fazuľa, roztok hydroxidu sodného (5 %), roztok síranu meďnatého (5 %), voda.

1. V roztieračke rozotrite osobitne suché semená hrachu, fazule a sóje (ak sú veľmi tvrdé, uvarte ich). Jednotlivé múčky nasypete do skúmaviek do výšky asi 2 cm.
2. Do všetkých troch skúmaviek pridajte 3 cm³ roztoku NaOH a 4 – 5 kvapiek roztoku CuSO₄. Skúmavky premiešajte, postavte do stojana na skúmavky a pozorujte (biuretová reakcia).

Opíšte zmeny, ku ktorým došlo po pridaní roztokov NaOH a CuSO₄

v skúmavke č. 1

v skúmavke č. 2

v skúmavke č. 3

V semenách hrachu, fazule a sóje sú prítomné

Dokázali sme ich

Názov práce

Úloha

Pomôcky

Chemikálie

Postup práce

Pozorovanie

Záver

Názov práce

8.9 Tuky

Úloha

Získajte z rastlinných semien tuky a dokážte ich masťou škvrnou.

Pomôcky

Roztieračka s roztieradlom, filtračné papiere.

Chemikálie

Orechy, slnečnicové semená, príp. iné olejnaté plody.

Postup práce

1. V roztieračke rozdrvte 3 – 4 orechy.
2. Rozdrvené orechy dajte na filtračný papier, preložte ho a viackrát silno pritlačte.
3. Pokus zopakujte so slnečnicovými semenami, príp. inými plodmi.

Pozorovanie

Opíšte, čo ste pozorovali na filtračnom papieri.

.....

.....

.....

Záver

V orechoch, sa nachádzajú

Ich dôkazom je vznik na filtračnom papieri.

8.10 Vitamíny

Overte prítomnosť vitamínu C v ovocí.

Hodinové sklíčka, kadička, odmerný valec, sklená tyčinka, 4 skúmavky, stojan na skúmavky, pipety alebo kvapkadlá, nôž.

Roztok manganistanu draselného (1 %), roztok hexakynoželezitanu draselného (1 %), roztok chloridu železitého (1%), univerzálny indikátorový papierik, kyselina askorbová (vitamín C), kúsky citrónu, voda.

1. V 50 cm³ vody v kadičke rozpustíte tabletu vitamínu C (100 mg).
2. Do skúmavky nalejte 5 cm³ tohto roztoku.
3. Zmerajte pH roztoku pomocou univerzálneho indikátorového papierika.
4. Do dvoch skúmaviek dajte asi po 5 cm³ roztoku manganistanu draselného.
5. Do prvej skúmavky pridajte asi 5 cm³ roztoku vitamínu C a do druhej skúmavky pridajte 1 cm³ šťavy z citróna.
6. Zmiešajte rovnaké objemy (po 2 cm³) roztokov hexakynoželezitanu draselného a chloridu železitého. Zo zmesi kvapnite 5 – 6 kvapiek na rozrezaný citrón a do skúmavky s roztokom vitamínu C.

1. Ako sa sfarbil univerzálny indikátorový papierik v roztoku vitamínu C a na reze ovocia?
2. Opíšte zmeny v skúmavkách s roztokom manganistanu draselného po pridaní roztoku vitamínu C a citrónovej šťavy.
.....

3. Opíšte zmeny v skúmavke s roztokom vitamínu C a na reze citróna po pridaní pripravenej olivovozelenej zmesi roztokov hexakynoželezitanu draselného a chloridu železitého.
.....

Čo ste zistili z farebnej zmeny univerzálneho indikátorového papierika?
.....

Čo potvrdzujú podobné zmeny v roztoku vitamínu C a citrónovej šťavy pri reakcii s manganistanom draselným?

Čo potvrdzujú podobné zmeny v roztoku vitamínu C a na reze citróna pri reakcii s hexakynoželezitanom draselným a chloridom železitým?
.....

Pomocou sfarbenia univerzálneho indikátorového papierika sme zistili, že vitamín C má kyslé vlastnosti.

Vitamín C sa nachádza v

Názov práce

Úloha

Pomôcky

Chemikálie

Postup práce

Pozorovanie

Úlohy

Záver

Názov práce

8.11 Mydlá

Úloha

Overte pracie účinky mydla.

Pomôcky

3 skúmavky, 3 zátky na skúmavku, stojan na skúmavky, pipeta, laboratórna lyžička, nôž.

Chemikálie

Mydlo, destilovaná voda, voda z vodovodu, minerálna voda.

Postup práce

1. Do skúmavky nalejte 5 cm³ destilovanej vody, do druhej skúmavky 5 cm³ vody z vodovodu a do tretej skúmavky 5 cm³ minerálnej vody.
2. Do každej skúmavky nasypťte polovicu lyžičky nastrúhaného mydla.
3. Skúmavky uzatvorte zátkou a dobre pretrepte. Pozorujte penivosť mydla v jednotlivých skúmavkách.

Pozorovanie

V ktorej skúmavke vzniklo najviac peny?

Úloha

Zdôvodnite odlišnú tvorbu peny v skúmavkách (rozhodnite, v ktorej vzorke vody je rozpustených najviac minerálnych látok).

.....

Záver

Najviac peny sa tvorilo v skúmavke s vodou, najmenej v skúmavke s vodou. Na pranie je preto najvhodnejšia voda.

Úloha

Overte emulgačný účinok mydla.

Pomôcky

2 skúmavky so zátkami, stojan na skúmavky, pipeta, odmerný valec, laboratórna lyžička.

Chemikálie

Mydlo, rastlinný olej, voda.

Postup práce

1. Do dvoch skúmaviek nalejte asi 1 cm³ rastlinného oleja.
2. Do prvej skúmavky pridajte 10 cm³ vody.
3. Do druhej skúmavky pridajte 10 cm³ vody a polovicu lyžičky nastrúhaného mydla.
4. Skúmavky uzatvorte zátkou a dobre pretrepte. Skúmavky odložte do stojana na skúmavky a pozorujte.

Pozorovanie

Opíšte zmeny v skúmavkách ihneď po pretrepaní a po piatich minútach.

.....

.....

Úloha

Zdôvodnite pozorované zmeny v skúmavkách.

.....

Záver

Overili sme, že mydlo má účinok.

Zistite pH vodného roztoku mydla.

Skúmavky, zátky na skúmavky, stojan na skúmavky, pipeta, laboratórna lyžička.

Mydlo (rôzne druhy), voda, univerzálny indikátorový papierik, roztok fenolftaleínu.

1. Do skúmavky nalejte 5 cm³ vody z vodovodu a nasypťte polovicu lyžičky nastrúhaného mydla.
2. Skúmavku uzatvorte zátkou a mydlo rozpustite.
3. Pomocou indikátorového papierika určte hodnotu pH roztoku mydla.
4. Do roztoku mydla v skúmavke pridajte 3 – 4 kvapky roztoku fenolftaleínu.
5. Pokus zopakujte s iným druhom mydla.

vzorka mydla	sfarbenie univerzálneho indikátorového papierika	hodnota pH	sfarbenie fenolftaleínu

Čo udáva hodnota pH?

.....

Sú roztoky mydla kyslé alebo zásadité? Svoje tvrdenie zdôvodnite.

.....

Úloha

Pomôcky

Chemikálie

Postup práce

Pozorovanie

Úloha

Záver

9 Námety na projekty

PEDAGOGIKA

Doprava a skleníkový efekt

Z výsledkov prieskumu Eurobarometra, ktoré zverejnila v roku 2011 Európska komisia, vyplýva, že viac ako dvaja z troch Európanov považujú zmenu klímy za veľmi vážny problém. Zistite, aký vplyv má doprava na vznik skleníkového efektu. Navrhnite spôsob, ako by bolo možné znížiť emisie skleníkových plynov z dopravy.

Ropa a výrobky z nej

Zistite, ktoré výrobky sa vyrábajú z ropy. Aký majú prínos pre človeka? Ukážte, ako môže ťažba, spracovanie a preprava ropy a výrobkov z nej poškodzovať životné prostredie. Ako možno týmto nežiaducim dejom predchádzať?

Ozónová vrstva a ozónová diera

Vysvetlite príčiny vzniku ozónovej diery, uveďte dôsledky pre život na Zemi. Ktoré podniky vo vašom okolí prispievajú k porušovaniu ozónovej vrstvy a akým spôsobom? Navrhnite spôsoby, ako tomu možno zabrániť. Mohli by k tomu prispieť aj podniky vo vašom okolí? Akým spôsobom? Ako môžete vy prispieť k zmierňovaniu porušovania ozónovej vrstvy?

Alkohol – metla ľudstva

Alkohol je návyková látka, nebezpečný jed. Alkoholikom sa človek stáva ľahko, nepozorovane. Najskôr pije zo zvyku, potom si telo na alkohol zvykne a potrebuje ho. Je to droga – ak prísun alkoholu do tela neprestane – človek sa stáva závislým. Liečenie závislosti je ťažké – úspešnosť protialkoholického liečenia býva okolo 20 % vyliečených alkoholikov.

Zistite, aké vlastnosti má alkohol. Prečo ľudia podľahnú alkoholu? Čo môže alkohol spôsobiť nielen tomu človeku, ktorý pije, ale aj jeho rodine? Od ktorých faktorov závisí úspešnosť protialkoholického liečby?

Cukor na Slovensku

V každodennom živote označujeme názvom „cukor“ bielu kryštalickú látku s výrazne sladkou chuťou, dobre rozpustnú vo vode. Cukor sa u nás oddávna vyrába z cukrovej repy, a preto sa nazýva repný cukor. V tropických krajinách sa cukor vyrába z cukrovej trstiny, preto sa nazýva trstinový. Zloženie trstinového cukru je rovnaké ako zloženie repného cukru, a preto sa v chémii oba cukry označujú – bez ohľadu na ich pôvod – názvom sacharóza.

Zistite, v ktorých mestách na Slovensku sa cukor vyrába a opíšte spôsob jeho výroby. Ako je to s konzumovaním cukru na Slovensku a vo svete? Zamerajte sa aj na význam cukru pre človeka a ochorenia z nadmernej konzumácie cukru.

Tuky a ich miesto v našej strave

Ľudské telo sa bez tukov nezaobíde, pretože plnia mnohé dôležité funkcie. Dlhodobé prísne obmedzovanie konzumovania tukov a olejov sa prejaví nedostatkom vitamínov rozpustných v tukoch, ktoré sú dôležité pre naše zdravie – A, D, E a K, kolísajúcou hladinou hormónov, oslabením celkovej imunity.

a) Cholesterol v ľudskom organizme

Cholesterol je tuk s pomerne zložitými molekulami obsahujúcimi niekoľko kruhov uhlíkových atómov. Je základnou stavebnou zložkou bunkových stien (membrán), organizmus ho potrebuje pri tvorbe napr. pohlavných hormónov a žlčových kyselín.

Veľmi zjednodušene možno povedať, že sa rozlišuje „dobrý“ (HDL) cholesterol a „zlý“ (LDL). Zvýšené množstvo „zlého“ cholesterolu spôsobuje jeho usadzovanie v cievach, „dobrý“ cholesterol má naopak ochrannú funkciu. V krvi človeka sa zisťuje množstvo LDL cholesterolu, HDL cholesterolu, ako aj celkový cholesterol, ktorý sa vypočíta z množstiev oboch. Odporúčaná koncentrácia celkového cholesterolu v krvi človeka má byť menej ako 5,20 mmol/l.

Zistite vplyv cholesterolu na zdravie človeka a opíšte možnosti znižovania jeho koncentrácie v krvi.

b) Margaríny v našej strave

V roku 1869 dal Napoleon III. francúzskym chemikom úlohu vyrobiť náhradu za drahé maslo – lacnejší, roztierateľný jedlý tuk. Vyrobený tuk mal perleťový lesk, preto ho nazvali margarín (margaron, grécky perla). Zistite, ako sa vyrábajú margaríny v súčasnosti. Aký je význam margarínov v našej strave? Porovnajte názory na konzumáciu masla a margarínu.

Stravujeme sa správne?

V stravovaní sa najčastejšie dopúšťame týchto chýb: jeme veľa, jeme veľa masného, jeme veľa sladkého, veľa solíme, jeme málo vlákniny a vitamínov. Týždeň si zapisujte, ktoré jedlo a nápoje konzumujete. Zistite, aké by malo byť zastúpenie tukov, cukrov a bielkovín v potrave. Nájdite v literatúre alebo na internete potravinovú pyramídu a porovnajte s ňou zloženie vášho týždenného jedálnička. Porovnajte si stravovacie návyky v triede so zásadami správnej výživy. Zhodnoťte, ktorých potravín by ste mali jesť viac či menej, zdôvodnite prečo. Navrhnite spôsob, ako napraviť zistené „prehrešky“ voči zdravej výžive. Kto je „vegetarián“ a kto je „vegán“?

Zdravé opaľovanie

Koža je najväčším orgánom ľudského tela. O jej ochranu musíme dbať najmä pri pobyte na priamom slnku. Prečo hovoríme, že slnko je lekárom? Čo dodáva nášmu organizmu a kedy, naopak, škodí? Ktoré druhy prípravkov používame v súvislosti s opaľovaním? Čo znamená číslo ochranného faktora? Prečo je dôležité zvoliť si správny ochranný faktor? Spracujte zásady, ktoré máme dodržiavať, aby bolo opaľovanie pre náš organizmus prospešné.

Nedajme šancu drogám

Pod drogou sa rozumie každá látka, ktorá môže po vniknutí do organizmu zmeniť jednu alebo viaceré jeho životné funkcie. Drogou teda nie je len heroín, kokaín, ale tiež káva, alkohol a celý rad prírodných látok. Okrem toho sem patria niektoré liečivé, synteticky vyrobené látky a organické rozpúšťadlá.

Niektorí mladí ľudia si povedia: len raz, dvakrát vyskúšam drogu... Pre mnohých z nich je to začiatok konca. Nebezpečenstvo užívania drog je v ich návykovosti. Poradte, čo všetko sa dá robiť, akým aktivitám a koníčkom sa možno venovať, ako nezažívať nudu. Ukážte, prečo droga v živote človeka nemá miesto. Čo sú legálne a nelegálne drogy? Poznáte niekoho vo vašom okolí, kto pravidelne užíva drogu? Ak áno, akú? Legálnu alebo aj nelegálnu drogu? Čo si myslíte o ľuďoch, ktorí užívajú drogy?

Vieme, čo jeme?

E 100, E 199 – takéto označenia možno nájsť na rôznych, najmä potravinárskych výrobkoch. Sú to potravinárske prídavné látky – aditíva, ktoré sa úmyselne pridávajú do potravín, aby sa predĺžila ich skladovateľnosť, upravil sa ich vzhľad, vôňa, farba, chuť, prípadne aby sa zvýšila ich výživová hodnota. Aditíva nie sú novým vynálezom. Už v staroveku ľudia zistili, že ulovené mäso im dlhšie vydrží, ak ho nasolia.

Čo sa za týmito látkami skutočne skrýva? Každé prídavnej látke je priradený poznávací kód, ktorý pozostáva z písmena „E“ a trojmiestneho čísla – E XXX. Podľa tohto čísla sú prídavné látky rozdelené do skupín, ktoré sú akceptované a dodržiavané veľkým množstvom krajín, vrátane krajín Európskej únie.

Kód	Skupina	Funkcia
E 100 – E 199	Potravinové farbivá	Nahrádzajú, dopĺňajú, alebo zvýrazňujú farbu potravín.
E200 – E299	Konzervačné látky	Predlžujú trvanlivosť potravín.
E300 – E321	Antioxidanty	Zabraňujú oxidačným procesom, napr. žltnutiu tukov, predlžujú trvanlivosť potravín.
E322 – E495	Emulgátory, stabilizátory, želírovacie látky	Zabezpečujú požadovanú konzistenciu potravín na dlhší čas.
E500 – E619	Kyseliny, zásady	Upravujú pH, chuťové vlastnosti a farbu, majú kypriaci účinok.
E620 – E637	Zvýrazňovače chuti	Zlepšujú chuť potravín.
E900 – E925	Rôzne	

Úlohy:

1. Z internetu a literatúry zistíte informácie o zložení „éčiek“. Ako sa tieto látky odborne nazývajú?
2. Zistíte jednotlivé „éčka“ v konkrétnych potravinách, ktoré konzumujete. V ktorých potravinách je najviac „éčiek“? Zoradte „éčka“ uvedené na obale vybraného výrobku do skupín podľa ich funkcie,
3. Uskutočnite v škole anketu Viete, čo „éčka“ v potravinách znamenajú?
4. Čo by sa stalo, ak by sme „éčka“ nepoužívali? Uživili by sa všetci ľudia na Zemi?
5. Diskutujte na tému Pozitíva a negatíva používania prídavných látok v potravinách.

Recyklácia plastov

Získajte odpovede na otázky a svoju prácu v skupinách prezentujte pred ostatnými žiakmi.

Pracovný list pre „Novinárov“

Vžite sa do úlohy zanietených novinárov, ktorí chcú všetkému prísť na koreň a odhaliť, čo sa skrýva za daným problémom. Vašou úlohou bude preniknúť do systému značiek, s ktorými sa v súčasnosti stretávate takmer na všetkých obaloch. Málokto vie, čo ktorá značka znamená a či výrobcovia dávajú na obaly správne značky. Vašou úlohou bude zistiť pravdu a potom ju oznámiť svetu prostredníctvom novinového článku.

Úlohy:

1. Prezrite si doma rôzne obaly od jedla, plastové fľaše, škatule a pod., všímajte si rôzne trojuholníčky a podobné značky.
2. Tieto značky odtrhnite, prípadne prekreslite na papier.
3. Pokúste sa zistiť, čo ktorá značka znamená a ako by ste s daným obalom mali zaobchádzať.
4. Pokúste sa zistiť, ako sa zaobchádza s odpadom vo vašom meste.
5. Nakreslite jednoduchý komiks – Zo života plastových fliaš.
6. Zamerajte sa na triedený odpad a pokúste sa odpovedať na otázku Čo sa stane s plastovou fľašou, ktorú hodíte do kontajnera na triedený odpad?
7. Napíšte novinový článok, v ktorom opíšete priebeh projektu.

Pracovný list pre „Detektívov“

Úloha:

1. Zistite, aké sú výhody a nevýhody sklenených a plastových fliaš. Zistené údaje spracujte do tabuľky.
2. Porovnajte životný cyklus sklenej a plastovej fľaše a pokúste sa tieto dva cykly znázorniť graficky.
3. Ako sa realizuje recyklácia sklenených a plastových fliaš?
4. Nájdite vo vašom okolí podnik, v ktorom sa recyklujú plasty a zistite, ktoré výrobky sa tam vyrábajú a akým spôsobom.
5. Za aký dlhý čas sa v prírode rozloží papier, sklo a plast?
6. Ponorte sa do histórie a vypátrajte, kto ako prvý vyrobil plast a aký mu dal názov.
7. Ako sa vyrábajú plasty? Nájdite aspoň dva postupy na ich výrobu.

Pracovný list pre „Bežných občanov“

Táto skupina bude predstavovať bežných občanov, ktorí sa pokúšajú vyznať sa v triedení odpadov. Vašou úlohou je zistiť, aké druhy kontajnerov na triedený odpad sú v našej republike bežné, čo do ktorého kontajnera patrí a naopak, čo sa doň hádzať v žiadnom prípade nemôže.

Úlohy:

1. Aké sú druhy kontajnerov na triedený odpad?
2. Vytvorte tabuľku, v ktorej bude prehľad odpadkov, ktoré patria a nepatria do kontajnerov na triedený odpad. Ku každej položke uveďte aspoň päť príkladov.

10 Namiesto záveru



Chémia je prírodná veda, ktorá skúma látky, ich vlastnosti a ich premeny na iné látky (chemické reakcie).



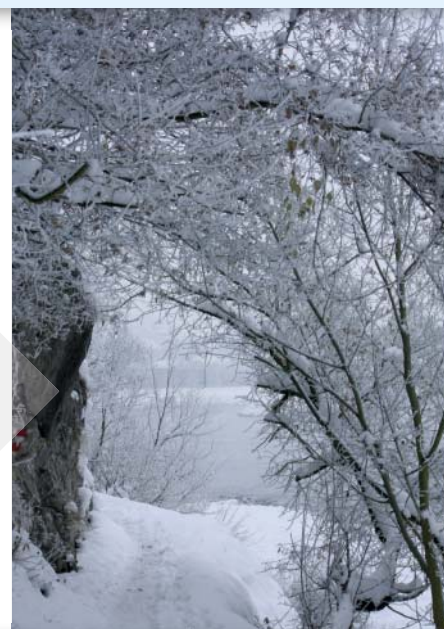
Chémia nám uľahčuje život, stretávame sa s ňou na každom kroku. Bez výrobkov chemického priemyslu by sme sa nezaobišli, používame ich denne.



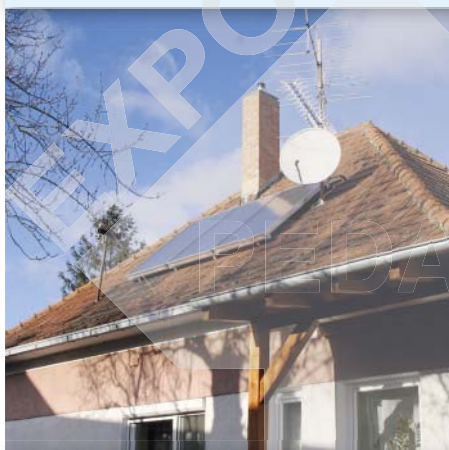
Chémia nie je len okolo nás, ale aj v nás. Na stavbe a životných procesoch organizmov sa zúčastňujú prírodné organické látky.



Od každého z nás závisí, v akom prostredí budeme žiť my i ďalšie generácie.
Ochrana prírody je aktuálnou témou, ktorou sa musíme zaoberať skôr, ako bude neskoro.



Na vyučovacích hodinách ste získali veľa poznatkov z chémie. Ich využívaním prispejete
k čistejšiemu a krajšiemu životnému prostrediu.
Pomôžete tak zlepšiť kvalitu života všetkých organizmov na našej modrej planéte.



Redukujme množstvo odpadu (znova použime, kompostujeme, menej nakupujeme), recyklujeme,
využívajme slnečnú, veternú, vodnú energiu, biopalivá...

11 Riešenia otázok a úloh

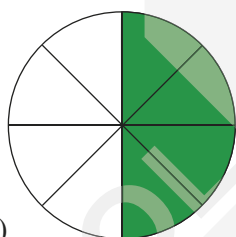
2 Chemické výpočty

2.9.1 Látkové množstvo a molárna hmotnosť (časti 2.1, 2.2)

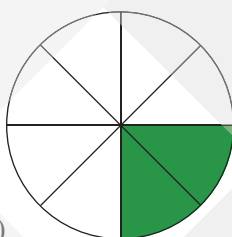
1. a) Na vyjadrenie veľkého množstva častíc sa zaviedla veličina **látkové množstvo**.
b) Látkové množstvo je veličina, ktorá udáva **počet častíc** (atómov, molekúl, iónov) v látke. Jej značka je ***n***.
c) Jednotka látkového množstva je **mól**, jej značka je **mol**.
2. a) Molárna hmotnosť je veličina, ktorá má značku ***M***.
b) Molárna hmotnosť chemicky čistej látky A sa vypočíta ako podiel **hmotnosti látky A** a jej **látkového množstva**.
c) Jednotka molárnej hmotnosti je **gram na mól**, jej značka je **g/mol**.
d) Molárna hmotnosť udáva hmotnosť **jedného mólu** častíc chemicky čistej látky.
3. a) Molárna hmotnosť atómov chemických prvkov je uvedená v periodickej tabuľke prvkov a v chemických **tabuľkách**.
b) Molárna hmotnosť chemických zlúčenín sa vypočíta **sčítaním molárnych hmotností atómov prvkov tvoriacich zlúčeninu vynásobených počtom týchto atómov vo vzorci**.
4. a) $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{AlCl}_3$
b) 2 atómy hliníka zreagujú s 3 molekulami chlóru, pričom vzniknú 2 molekuly chloridu hlinitého. 2 móly atómov hliníka zreagujú s 3 mólmi molekúl chlóru, pričom vzniknú 2 móly molekúl chloridu hlinitého.
c) 1,5 mol.
5. a) 22,99 g/mol, b) 28,09 g/mol, c) 30,97 g/mol, d) 65,38 g/mol.
6. a) 48,00 g/mol, b) 108,02 g/mol, c) 98,09 g/mol, d) 106,88 g/mol.
7. 2-krát. Molekula kyslíka (O_2) je zložená z dvoch atómov kyslíka (O).
8. Mól je názov jednotky látkového množstva a mol je jej značka.
9. a) 28,02 g, b) 1,01 g, c) 220,05 g, d) 14,01 g.
10. 333,2 g.
11. a) 0,62 mol, b) 5,0 mol
12. a) 2,5 mol, b) 0,25 mol
13. a) $1,204 \cdot 10^{24}$ atómov O, b) $6,022 \cdot 10^{23}$ molekúl O_2 .
14. a) $1,204 \cdot 10^{24}$ atómov O, b) $6,022 \cdot 10^{23}$ atómov C, c) $6,022 \cdot 10^{23}$ molekúl CO_2 .
15. $3,21 \cdot 10^{21}$.
16. $M = 207,2$ g/mol, olovo.

2.9.2 Vyjadrovanie zloženia roztokov.**Hmotnostný zlomok (časť 2.4)**

1. a) Na vyjadrenie množstva rozpustenej látky v roztoku (zloženia roztoku) sa používa veličina **hmotnostný zlomok**.
- b) Hmotnostný zlomok je veličina, ktorá má značku w .
- c) Hmotnostný zlomok rozpustenej látky A v roztoku sa vypočíta ako podiel **hmotnosti rozpustenej látky A** a **hmotnosti roztoku**.
Udáva sa ako bezrozmerné číslo alebo v **percentách**.
- d) Hodnota hmotnostného zlomku vyjadreného v percentách číselne zodpovedá hmotnosti rozpustenej látky (v gramoch) v **100 g** roztoku.



2. b)



c)

3. $w = 0,025 = 2,5 \%$

4. $w = 0,1 = 10 \%$

5.

Hmotnostný zlomok rozpustenej látky	Hmotnosť rozpustenej látky	Hmotnosť rozpúšťadla	Hmotnosť roztoku
0,13 = 13 %	15 g	100 g	115 g
0,05	2,5 g	47,5g	50 g
0,05 = 5 %	25 g	475 g	500 g
0,12 = 12 %	12 g	88 g	100 g
20 %	10 g	40 g	50 g

6. 200 g

7. 90 g soli a 1910 g vody.

8. $w = 0,4 = 40 \%$.

9. 0,6 kg cukru a 900 cm³ vody.

10. 65 g soli a 1235 cm³ vody.

11. 50 dní.

12. 64,8 g.

2.9.3 Vyjadrovanie zloženia roztokov.**Koncentrácia látkového množstva (časť 2.6)**

1. a) Koncentrácia látkového množstva (látková koncentrácia, koncentrácia) je veličina, ktorá má značku c .
 - b) Koncentrácia rozpustenej látky A sa vypočíta ako podiel **látkového množstva látky A** a **objemu roztoku**.
 - c) Jednotka koncentrácie je **mól na dm³**, jej značka je **mol/dm³**.
 - d) Koncentrácia udáva látkové množstvo rozpustenej látky v **1 dm³** roztoku.
2. 0,14 mol/dm³.
 3. 13,8 g.
 4. 4 g.
 5. 0,2 mol/dm³.

3 Vlastnosti jednoduchých organických látok

3.6.1 Uhlík a jeho anorganické zlúčeniny (časť 3.1).

Uhlík a organické zlúčeniny (časť 3.2)

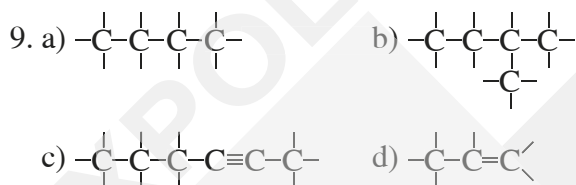
1. a) Uhlík je významný chemický prvok. Vyskytuje v rôznych formách: **grafit, diamant, fullerén**. Najčastejšie sa vyskytuje v **uhlí**.
b) Významné anorganické zlúčeniny uhlíka sú: **oxid uhličitý, uhličitany, hydrogenuhličitany**.
c) Organické zlúčeniny sú zlúčeniny, v ktorých sú viazané atómy **uhlíka a vodíka**, môžu obsahovať aj atómy kyslíka, **dusíka, fosforu, síry, halogénov (fluóru, chlóru, brómu, jódu)**.
d) Charakteristickou vlastnosťou organických látok je **horľavosť**.
2. 2. perióda, 14. skupina (IV. A skupina).
3. Značka prvku uhlíka, jeho protónové číslo je 6.
4. Diamant – na rezanie a vŕtanie, v šperkárstve, grafit – na výrobu ceruziek, žiaruvzdorných materiálov, fullerén – na výrobu elektrotechnických súčiastok, veľmi ľahkých a pevných materiálov.
5. Živočíšne uhlie.
6. V snehovom hasiacom prístroji je hasiacou látkou oxid uhličitý. Je nehorľavý, má väčšiu hustotu ako vzduch a zabráňuje prístupu vzdušného kyslíka k horiacej látke.
7. $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
„Zdvihnutie cesta“ spôsobuje jeden z produktov rozkladu – oxid uhličitý.
8. Napríklad pieskom.
9. Sadze (uhlík).

3.6.2 Organické zlúčeniny a organická chémia (časť 3.3).

Výnimočnosť atómu uhlíka.

Väzby v organických zlúčeninách (časť 3.4)

1. a) **Organická chémia** je chémia zlúčenín uhlíka.
b) Historické rozdelenie látok na **anorganické** a **organické** sa zachovalo napriek tomu, že pre obe skupiny platia rovnaké chemické zákony.
c) Uhlík je vo svojich zlúčeninách vždy **štvorväzbový**.
d) Atómy uhlíka môžu tvoriť reťazce, ktoré môžu byť: **otvorené, uzavreté, lineárne, rozvetvené**.
e) Medzi atómami uhlíka môžu byť kovalentné chemické väzby: **jednoduché, dvojité, trojité**.
2. Lebo organických zlúčenín je veľké množstvo.
3. b), c).
4. a) Voda a oxid uhličitý.
b) H a C.
c) Rozložila sa na uhlík a vodu.
5. Anorganické látky: soľ, sóda bikarbóna, minerálna voda.
Organické látky: cukor, vajcia, olej.
6. Žiaden iný prvok netvorí toľko zlúčenín ako uhlík.
7. Atóm uhlíka má v poslednej vrstve 4 elektróny, ktoré použije na vytvorenie 4 väzieb.
8. Nemôže, lebo by sa musel viazať viac ako 4 väzbami.



4 Uhľovodíky

4.9.1 Uhlie, ropa a zemný plyn – zdroje uhľovodíkov (časť 4.1). Uhlie, ropa, zemný plyn a životné prostredie (časť 4.2). Čo sú uhľovodíky? (časť 4.3)

1. a) Uhlie, ropa a zemný plyn sú prírodné zdroje **uhľovodíkov**.
b) Uhlie, ropa a zemný plyn sú **neobnoviteľné** zdroje energie.
c) Uhľovodíky sú dvojprvkové zlúčeniny **uhlíka** a **vodíka**.
d) **Metán**, etán, propán, bután sa získavajú zo zemného plynu a pri spracovaní ropy. Používajú sa najmä ako veľmi výhrevné ekologické **palivá**.
2. SR nemá zásoby čierneho uhlia. Hnedé uhlie – napr. Nováky, Cígeľ, Handlová, Štúrovo.
3. a), d).
4. Na Arabskom polostrove. Dopravuje sa potrubiami (ropovodmi) alebo sa dopraví do prístavov, odkiaľ dopravu zabezpečujú tankery.
5. Z Ruska. V Bratislave – Slovnaft.
6. Približne 159 l.
7. Spaľovaním plynu pri nedostatku kyslíka môže vznikáť jedovatý oxid uhoľnatý.
8. Nesmieme zapáliť zápalku. Zmes metánu a vzduchu je výbušná.
9. Neobnoviteľné zdroje – uhlie, ropa a zemný plyn, obnoviteľné – slnko, voda, vietor.
10. Metán tvorí hlavnú zložku zemného plynu, banského plynu a bioplynu. Vzniká aj počas hnitia organických látok v močiaroch, vo veľmi znečistenej vode a na skládkach odpadu. Používa sa ako palivo v domácnostiach a v priemysle, vyrába sa z neho čistý uhlík a ďalšie látky. Zapáchajúce látky sa pridávajú preto, aby bolo cítiť únik zemného plynu.
11. CO₂.
12. Nasýtené uhľovodíky majú v molekule len jednoduché väzby, nenasýtené uhľovodíky majú väzby násobné.
13. $\begin{array}{c} H & H \\ | & | \\ H-C & -C-H \\ | & | \\ H & H \end{array}$ CH₃-CH₃ C₂H₆
14. Uhlík a vodík.

4.9.2 Alkány (časť 4.4). Alkény (časť 4.5). Alkíny (časť 4.6). Arény (časť 4.7)

1. a) **Alkány** sú uhľovodíky, ktoré majú v otvorenom reťazci len jednoduché väzby. Najjednoduchší alkán je **metán**.
b) **Alkény** sú uhľovodíky, ktoré majú v otvorenom reťazci **dvojitú** väzbu. Najjednoduchší alkén je **etén**.
c) **Alkíny** sú uhľovodíky, ktoré obsahujú v otvorenom reťazci trojitú väzbu. Najjednoduchší alkín je **etín**.
d) **Arény** sú uhľovodíky s **aromatickým** jadrom.

2. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
3. Nasýtené uhľovodíky: alkány (metán, etán, propán, bután).
Nenasýtené uhľovodíky: alkény (etén), alkíny (etín).
4. Benzín je zmes uhľovodíkov. Vyrába sa destiláciou ropy. Čím má benzín väčšie oktánové číslo, tým je kvalitnejší.
5. a), d).
6. Metán – plyn – CH_4 – alkán – palivo; etén – plyn – C_2H_4 – alkén – výroba plastov; etín – acetylén – plyn – C_2H_2 – alkín – zváranie – výroba plastov; benzén – kvapalina – C_6H_6 – arén – rozpúšťadlo – výroba plastov.
7. Etén.
8. Polymerizácia.
9. c), d).
10. Sfarbenie spôsobil druhý produkt reakcie – hydroxid vápenatý.
11. V molekule metánu je len jeden uhlík, aby sa mohol viazať dvojitou väzbou, musí byť prítomný druhý uhlík.
12. Nasledujúci alkán má navyše skupinu $-\text{CH}_2-$.

5 Deriváty uhľovodíkov

5.4.1 Čo sú deriváty uhľovodíkov? Halogénderiváty (časť 5.1)

1. a) Deriváty uhľovodíkov sú zlúčeniny, ktoré sú odvodené od uhľovodíkov nahradením jedného alebo viacerých atómov **vodíka** iným atómom alebo skupinou atómov.
b) Deriváty uhľovodíkov patria medzi najrozšírenejšie **organické** zlúčeniny.
c) Halogénderiváty majú v molekule atóm **halogénu**.
d) **Chloroform** (trichlórmetán) patrí medzi halogénderiváty. Obsahuje charakteristickú skupinu $-\text{Cl}$.
e) **Freóny** sú halogénderiváty, ktoré obsahujú najmenej dva druhy atómov halogénov, pričom jeden z nich je fluór.
2. Uhľovodíkový zvyšok je časť molekuly uhľovodíka, ktorá zostane po odtrhnutí atómu vodíka. Charakteristická skupina je atóm alebo skupina atómov, ktoré sa viažu na uhľovodíkový zvyšok.
3. CH_3Cl , chlórmetán.
4. Z uhľovodíka etánu vznikne halogénderivát chlórmetán nahradením jedného atómu vodíka atómom chlóru.
5. b), c).
6. Halogénderiváty sa v prírode nerozkladajú prirodzeným spôsobom. Môžu znečistiť podzemnú a pitnú vodu. Dostávajú sa do potravinového reťazca a zachovávajú si svoju účinnosť dlhé roky.
7. Freóny sú halogénderiváty, ktoré obsahujú najmenej dva druhy atómov halogénov, pričom jeden z nich je fluór. Freóny spôsobujú úbytok ozónu a vznik ozónovej diery.
8. b).
9. a), b), d).

5.4.2 Kyslíkaté deriváty (časť 5.2)

1. a) **Kyslíkaté deriváty** majú v molekule atóm kyslíka.
 b) Metanol, etanol, acetón, kyselina octová a kyselina mravčia patria medzi **kyslíkaté deriváty**.
 c) Kyslíkaté deriváty, ktoré majú charakteristickú skupinu $-OH$ (hydroxylovú skupinu), sa nazývajú **alkoholy** (napr. **metanol**, **etanol**).
 d) Kyslíkaté deriváty, ktoré majú charakteristickú skupinu $-COOH$ (karboxylovú skupinu), sa nazývajú **karboxylové kyseliny** (napr. **kyselina octová**, **kyselina mravčia**).
 e) Kyslíkaté deriváty, ktoré majú charakteristickú skupinu $\text{C}=\text{O}$ (karbonylovú skupinu), sa nazývajú **karbonylové zlúčeniny** (napr. **acetón**).
2. a) Oxid uhličitý.
 b) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 Vznikla biela zrazenina uhličitanu vápenatého.
 c) Uvoľňuje.
3. a) Bezfarebné horľavé kvapaliny, rozpustné vo vode, jedovaté. Používajú sa ako rozpúšťadlá a na výrobu chemikálií.
 b) Bezfarebná kvapalina, prchavá a veľmi horľavá, s charakteristickým zápachom, toxická, vysušuje pokožku a pôsobí narkoticky. Používa sa ako riedidlo farieb, rozpúšťadlo, na výrobu farieb, lakov, rozpúšťadiel.
 c) Bezfarebné horľavé kvapaliny, žieraviny. Kyselina mravčia sa používa na odstraňovanie vodného kameňa, pri spracovaní koží, na konzervovanie (napr. siláže). Kyselina octová sa používa ako rozpúšťadlo, surovina na výrobu plastov, pri spracovaní koží. Jej 8 % roztok je ocot.
4. Metanol – CH_3OH – alkohol – kvapalina – spôsobuje oslepnutie; etanol – $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ – alkohol – kvapalina – nachádza sa v pive; acetón – CH_3COCH_3 – karbonylová zlúčenina – kvapalina – tvorí sa v tele pri dehydratácii organizmu; kyselina mravčia – HCOOH – kyselina metánová – karboxylová kyselina – kvapalina – súčasť mravčieho jedu; kyselina octová – CH_3COOH – kyselina etánová – karboxylová kyselina – kvapalina – zriedený roztok je ocot.
5. a) CH_3-OH , metanol, b) CH_3-COOH , kyselina etánová, c) CH_3Br , brómmetán.

6.

Uhľovodík		Kyslíkatý derivát			
		Alkohol		Karboxylová kyselina	
názov	vzorec	názov	vzorec	názov	vzorec
metán	CH_4	metanol	CH_3OH	kyselina metánová	HCOOH
etán	CH_3CH_3	etanol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	kyselina etánová	CH_3COOH
propán	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	propanol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	kyselina propánová	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
bután	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	butanol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	kyselina butánová	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$

7. Organické, deriváty uhľovodíkov, alkány, alkény, alkíny, halogénderiváty.
8. Konzumácia alkoholu poškodzuje psychické i fyzické zdravie človeka.
9. Metanol, CH_3-OH .
10. Alkohol predlžuje reakčný čas.
11. V texte boli vymenované fyzické ochorenia a chýbajú psychické.
12. Nitroglycerol.
13. Karamel.

14. 80 g kyseliny octovej a 920 g vody.

15. Kyselina butánová, $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$.

6 Organické látky v živých organizmoch

6.8.1 Čo sú prírodné látky? (časť 6.1)

Sacharidy (časť 6.2). Tuhy (časť 6.3)

1. a) Prírodné látky sú **organické** látky, ktoré sa zúčastňujú na stavbe a životných procesoch organizmov. Najvýznamnejšími prírodnými látkami sú **sacharidy**, **tuhy**, **bielkoviny**, **nukleové kyseliny**.
b) Sacharidy sú zlúčeniny uhlíka, **vodíka** a **kyslíka**.
c) Sacharidy sú pre organizmy jedným z hlavných zdrojov a zásobárňou **energie**, stavebnými zložkami buniek.
d) Glukóza a fruktóza sú **jednoduché** sacharidy (monosacharidy). Medzi zložené sacharidy patrí **sacharóza** (oligosacharid) a polysacharidy **škrob**, glykogén a celulóza.
e) Tuhy sú zlúčeniny uhlíka, **vodíka** a **kyslíka**.
f) Tuhy sú pre organizmy zdrojom **energie**, **stavebnými** zložkami buniek, tvoria **tepelnoizolačnú** vrstvu, rozpúšťajú sa v nich biologicky dôležité látky (napr. **niektoré vitamíny**, **liečivá**).
2. Prírodné látky sú organické látky, ktoré sa zúčastňujú na stavbe a životných procesoch organizmov. Patria medzi ne sacharidy, tuhy, bielkoviny, nukleové kyseliny.
3. Na to, aby sa reakcia uskutočnila, je potrebné pôsobenie slnečného žiarenia a prítomnosť zeleného listového farbiva chlorofylu. Fotosyntéza.
4. Sacharidy sú organické zlúčeniny zložené z uhlíka, vodíka a kyslíka. Sú pre organizmy jedným z hlavných zdrojov a zásobárňou energie, stavebnými zložkami buniek.
5. V tropickom pralese rastú rastliny rýchlejšie ako v chladnejších oblastiach. Teplota.
6. Slúži ako rýchly zdroj energie.
7. Inzulín.
8. Pri výrobe lepidiel, v potravinárstve napr. ako zahusťovadlo a plnidlo, pri výrobe omáčok, instantných zmesí, mliekarenských výrobkov.
9. Na glukózu. Nie. Prežúvavce – napr. kravy.
10. b), d).
11. Tuhy sú organické zlúčeniny zložené z uhlíka, vodíka a kyslíka. Sú pre organizmy zdrojom energie, stavebnými zložkami buniek, tvoria tepelnoizolačnú vrstvu, rozpúšťajú sa v nich biologicky dôležité látky (napr. niektoré vitamíny, liečivá). Od prítomnosti násobných väzieb.

6.8.2 Bielkoviny (časť 6.4). Biokatalyzátory (časť 6.5). Zdravá výživa (časť 6.6)

1. Bielkoviny sú zlúčeniny zložené z uhlíka, vodíka, kyslíka a dusíka, niekedy obsahujú aj síru. Bielkoviny tvoria základný stavebný materiál všetkých buniek, sú zložkami enzýmov, hormónov, protilátok a hemoglobínu.
2. Rastlinné – v hrachu, šošovici, fazuli; živočíšne – v mäse, mlieku, vajciach.
3. a), b), d).

4. Biokatalyzátory sú látky, ktoré ovplyvňujú látkové premeny v živých organizmoch. Sú to enzýmy, vitamíny a hormóny.
5. Enzýmy sú makromolekulové látky, ktorých základnou zložkou sú bielkoviny. Ovpľývňujú väčšinu chemických reakcií v organizme.
6. Pri vysokej teplote sa bielkoviny zrážajú – mení sa štruktúra bielkoviny. Bielkoviny strácajú svoju biologickú aktivitu, čo vedie k poruchám metabolismu a môže dôjsť k smrti.
7. Jód sa pridáva do kuchynskej soli, nachádza sa aj v morských rybách.
8. Rozpustné v tukoch – A, D, E, K a rozpustné vo vode – C, B.
9. Zelenina (napr. paprika, kapusta, zemiaky) a ovocie (napr. šípky, čierne ríbezle). Nedostatok – znížená imunita, únava, porucha krvotvorby, zlé hojenie rán, skorbut – krvácanie a zápal ďasien.
10. Rozhryzením na malé kúsky sa zväčšuje povrch, lepšie sa môžu využiť živiny z potravy a chemické reakcie (trávenie) môžu prebiehať rýchlejšie.
11. a) Banán, hrozno, zemiaky, ryža, b) bravčová masť, olej, c) vajce, chudé mäso, mlieko.

7 Organické látky v bežnom živote

7.8.1 Plasty a syntetické vlákna (časť 7.1). Čistiace a pracie prostriedky (časť 7.2). Kozmetické prípravky (časť 7.3)

1. Plasty sú synteticky vyrábané makromolekulové látky. Medzi najvýznamnejšie plasty patria polyetylén (PE), polyvinylchlorid (PVC) a polystyrén (PS). Používajú sa v mnohých odvetviach ľudskej činnosti – napr. vyrábajú sa z nich nádoby, obaly, vrecká, podlahové krytiny, plastové okná.
2. Syntetické vlákna sa používajú namiesto prírodných vlákien. Najčastejšie sa používajú polyesterové (napr. tesil) a polyamidové vlákna (napr. silon, nylon).
3. Recyklácia je opätovné využitie odpadu. Šetrí prírodné zdroje, znižuje spotrebu energie, znižuje množstvo odpadov a znečistenie životného prostredia.
4. a) PVC, b) PE, c) tesil, d) PS.
5. a) $n\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl} \rightarrow \left[\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}} \right]_n$
- b) $n\text{CF}_2=\text{CF}_2 \rightarrow \left[\underset{\text{F}}{\overset{\text{F}}{\text{C}}}-\underset{\text{F}}{\overset{\text{F}}{\text{C}}} \right]_n$
6. V tvrdej vode mydlo reaguje s prítomnými soľami a zráža sa, nepriaznivo pôsobí na tkaniny, zväčšuje sa spotreba mydla.
7. Enzýmy, ktoré sú v BIO prášku, rozkladajú bielkoviny – teda nepriaznivo pôsobia aj na pokožku, hodváb a vlnu.
8. Ich zložkou sú bielkoviny, ktoré sa rozkladajú.
9. Látky, ktoré znižujú povrchové napätie vody.
10. Na rozdiel od mydiel sa saponáty ťažko rozkladajú, a tak znečisťujú prírodu.
11. Kozmetické prípravky sú najmä hygienické prostriedky bežného života, teda toaletné mydlá, zubné pasty, krémy, holiace prípravky alebo šampóny. Voda, alkoholy, tuky, vosky a oleje.

7.8.2 Pesticídy (časť 7.4). Lieky (časť 7.5). Látky nebezpečné pre človeka (časť 7.6)

1. Pesticídy sú látky, ktoré sa používajú v poľnohospodárstve a lesníctve proti chorobám rastlín, živočíšnym škodcom a burine. Ich používaním sa zväčšujú výnosy poľnohospodárskych plodín, znižujú sa straty pri ich skladovaní. Používanie pesticídov má za následok porušovanie ekologickej rovnováhy. Ich účinku sú vystavené voda, pôda, vzduch aj živé organizmy. Dostávajú sa do potravinových reťazcov, hromadia sa v telách živočíchov a sú nebezpečné pre človeka (sú príčinou vzniku alergií, nádorových ochorení).
2. a), c).
3. Liečivá sú látky, ktoré slúžia na liečenie, určenie diagnózy alebo prevenciu chorôb. Analgetiká – na zmiernenie bolesti, antipyretiká – na zníženie teploty, antibiotiká – na ochorenia zapríčinené baktériami.
4. Lieky sú prípravky, ktoré sú zložené z liečiv a pomocných látok. Vyrábajú sa v tekutej (injekčné a infúzne prípravky, sirupy, kvapky), tuhej (prášky, tabletky, pastilky, kapsuly) alebo inej forme (masti, krémy, spreje, náplasti).
5. Antibiotiká užívame na lekárske predpis, na liečbu ochorení zapríčinených baktériami. Je dôležité dodržiavať predpísané dávkovanie a vždy brať celú dávku. Pri častom a nesprávnom užívaní antibiotík sa stávajú baktérie voči nim odolné (rezistentné) – antibiotiká na ne nezaberajú.
6. c).
7. Droga je látka, ktorá je po vstupe do organizmu schopná zmeniť jednu alebo viaceré jeho funkcie. Spôsobuje psychické (duševné) a fyzické (telesné) zmeny. Vplýva na centrálnu nervovú sústavu a je schopná vyvolať závislosť. Drogová závislosť vzniká postupne. Ako prvá sa vyvinie psychická závislosť, ktorá núti človeka užívať drogu. Keď si organizmus na drogu zvykne a zahrnie ju do svojej látkovej premeny, vznikne fyzická závislosť. Prejavuje sa abstinenčnými príznakmi, ak sa droga nedostane do organizmu. Často sa končí smrťou.
8. b).
9. Ak je nefajčiar v zadymenej miestnosti, je vystavený takým istým rizikám ako fajčiar.
10. a) Tenzid – je látka, ktorá znižuje povrchové napätie, ostatné sú pesticídy.
b) Arzén – je chemický prvok, ostatné sú skupiny liečiv.
c) Inzulín – je hormón, ostatné sú drogy.
11. Vzduch znečisťujú výfukové plyny automobilov, spaľné plyny z tepelných elektrární, priemysel, skládky hnilých odpadov. Vodu a pôdu znečisťujú najmä produkty z ropy, zlúčeniny ťažkých kovov, pesticídy a umelé hnojivá. Tieto látky sa dostávajú do vody a pôdy najmä z priemyselných a poľnohospodárskych výrobní, zo skládok odpadov, ale aj z odpadu z domácností. Niektoré cudzorodé látky môžu nepriaznivo vplývať na zdravie ľudí a na ekologickú rovnováhu. Tieto látky môžu byť príčinou závažných ochorení ľudí, ako sú napr. rakovina, alergie.
12. Pri zasiahnutí toxickými látkami je nutné použiť prostriedky protichemickej ochrany (ochrannú masku, gumové rukavice, čiapku, plášť) a pokiaľ je to možné, opustiť zamorený priestor.

12 Literatúra

1. Daučík, K., Lisá, M., Kordík, D., Daučík, P.: *Chemické laboratórne tabuľky pre stredné odborné školy a stredné odborné učilištia chemické a gymnáziá*. 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1984, 328 s.
2. Ganajová, M., Kalafutová, J., Müllerová, V., Siváková, M.: *Projektové vyučovanie v chémii*. 1. vyd. Bratislava : ŠPÚ, 2010, 144 s. ISBN 978-80-8118-058-3
3. Greb, E., Kemper, A., Quinzler, G.: *Chémia pre základné školy*. 1. vyd. Bratislava : SPN, 1995, 240 s. ISBN 80-08-02291-4
4. Held, E. a kol.: *Teória a prax výchovy k zdravej výžive v školách*. 1. vyd. Bratislava : VEDA, 2006, 170 s. ISBN 80-8082-077-5
5. Hojerová, J.: *Kozmetická chémia na prahu tretieho tisícročia*. Dostupné na internete: http://www2.statpedu.sk/buxus/spu/Chemia/Zubna_pasta/Chemia_a_biologia_v_kozmetike_.doc [cit. 2011-12-29]
6. ISCED 2. *Štátny vzdelávací program, chémia*. Bratislava : ŠPÚ, 2009
7. Melicherčík, M., Melicherčíková, D.: *Vplyv prostredia a účinky látok na ľudský organizmus*. 1. vyd. Banská Bystrica : Fakulta prírodných vied UMB, 2010, 346 s. ISBN 978-80-557-0005-2
8. Šulcová, R., Pisková, D.: *Přírodovědné projekty pro gymnáziá a střední školy*. 1. vyd. Praha : Univerzita Karlova, 2008, 146 s. ISBN 978-8086561-66-0
9. Vicenová, H.: *Chémia pre 8. ročník základnej školy a 3. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. 1. vyd. Bratislava : EXPOL PEDAGOGIKA, 2011, 120 s. ISBN 978-80-8091-223-9
10. Vicenová, H., Zvončeková, V., Adamkovič, E., Romanová, D.: *Chémia pre 7. ročník základných škôl a 2. ročník gymnázií s osemročným štúdiom*. 1. vyd. Bratislava : EXPOL PEDAGOGIKA, 2010, 80 s. ISBN 978-80-8091-218-5
11. <http://www.alkoholizmus.info/deti-a-alkohol.html> [cit. 2011-12-30]
12. <http://www.ateam.zcu.cz/plasty.pdf> [cit. 2011-12-29]
13. <http://www.kardioklub.biznisweb.sk/o-zivotosprave/o-vitaminoch/co-su-vitaminy/> [cit. 2011-12-29]
14. <http://www.medicus.sk/FAQ/drogy.htm#3> [cit. 2011-12-30]
15. <http://www.separujodpad.sk/index.php/samosprava/udalosti/267-vedeli-ste-ze.html> [cit. 2012-02-21]

13 Register

A

alkány 54
acetón 66
alkény 56
alkíny 57
alkoholy 66, 68
alkoholizmus 105
analgetiká 103
antibiotiká 103
antipyretiká 103
arény 58

B

benzén 58
benzín 55
bielkoviny 76, 84, 88
biokatalyzátory 86
bután 52, 55

C

celulóza 79

D

deriváty uhľovodíkov 54
– kyslíkaté 66
diamant 38
drogy 104
– legálne 105
– nelegálne 105

E

enzýmy 84
etanol 66, 68
etán 52
etén 56
etín (acetylén) 57

F

fajčenie 105
fulerén 38
fotosyntéza 77
freóny 65
fruktóza 78

fungicídy 102

G

glukóza 78
grafit 38
glykogén 79

H

halogénderiváty 54
herbicídy 102
hmotnostný zlomok 23
hormóny 86

Ch

chemické reakcie 12, 13
– rovnice 12, 13
chloroform 65
cholesterol 82

I

insekticídy 102

K

karbonylové zlúčeniny 66, 68
karboxylové kyseliny 66, 69
koncentrácia látkového množstva 28
– jednotka koncentrácie 28
kyselina mravčia (metánová) 66, 69
– octová (etánová) 66, 59

L

látkové množstvo 16
– jednotka 16
látky
– minerálne 88
– prírodné 76
liečivá 103
lieky 103

M

metanol 66
metán 52

molárna hmotnosť 18

- jednotka molárnej hmotnosti 18
- prvkov 19
- zlúčenín 19

mydlá 99

N

nikotín 105

nukleové kyseliny 76

nylon 95

O

organická chémia 42

oxid uhličitý 39

P

pesticídy 102

plasty 56, 95

polyetylén 94

polystyrén 95

polyvinylchlorid 94

prípravky

- kozmetické 100

polymerizácia 56

produkty 12, 13

propán 52

R

reaktanty 12, 13

recyklácia 97

ropa 50

rozpustnosť 11

roztok 10

S

sacharidy (cukry) 76, 77, 88

sacharóza 78

saponáty 99

silon 95

syntetické vlákna 95

Š

škrob 79

T

tabak 105

tesil 95

tuky 76, 82, 88

U

uhlie 38, 50

uhlík 38

- reťazce 44

uhľovodíky 52

V

voda 88

vitamíny 86, 88

výživa 88

vzorce uhľovodíkov 53

Z

zemný plyn 50

zlúčeniny

- anorganické 39
- organické 40

Helena Vicenová, Mária Ganajová

Chémia

**pre 9. ročník základnej školy
a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom**

Vydavateľské spracovanie EXPOL PEDAGOGIKA, s. r. o., Bratislava

Grafická úprava, návrh obálky, vyhotovenie fotografií a sadzba Ing. Peter Kaminský

Vydavateľ © EXPOL PEDAGOGIKA, s. r. o., Bratislava

Tlač KASICO, a. s., Bratislava

ISBN 978-80-8091-267-3