

HRAVÁ

# CHEMIE

Pracovní sešit pro 9. ročník ZŠ  
a víceletá gymnázia

**V souladu s RVP**



Vydavatelství  
Taktik

## **HRAVÁ CHEMIE 9**

Pracovní sešit pro 9. ročník ZŠ a víceletá gymnázia

Autoři: Ing. Jiří Fuksa  
Mgr. Jana Jandová  
Mgr. Bc. Jitka Macenauerová  
Mgr. Bronislav Šenkeřík  
Mgr. Dagmar Víšková  
Mgr. Renata Zemková  
Mgr. Kateřina Zimplová

Odborná spolupráce: Mgr. Lubomíra Predmerská  
Mgr. Jiří Soukup  
RNDr. František Bárta, Ph.D.

Jazyková korektura: Mgr. Věra Štefánková

Grafická úprava a sazba: Sára Doležalová  
Návrh obálky: Mgr. Martin Pavlík, Sára Doležalová

Produktový manažer: Mgr. Lucie Pěnkavová  
Projektový manažer: Ing. Jaroslav Brdjar

ISBN: 978-80-7563-213-5  
3. vydání, 2019

Copyright: © Vydavatelství Taktik International, s.r.o., Praha 2014 (1. vydání 2014)  
Vyrobil a vydal: Taktik International, s.r.o., Argentinská 38, 170 00 Praha 7

Všechna práva vyhrazena. Šíření či reprodukce obsahu nebo jeho částí jakýmkoliv způsobem jsou bez předchozího písemného souhlasu vydavatele zakázány.

[www.etaktik.cz](http://www.etaktik.cz)

# HRAVÁ CHEMIE

## 9

\_\_\_\_\_

JMÉNO

\_\_\_\_\_

ŠKOLA

\_\_\_\_\_

TŘÍDA

\_\_\_\_\_

ŠKOLNÍ ROK



<b>10</b>	Redoxní reakce .....	2
	Opakování 10. kapitoly .....	8
<b>11</b>	Uhlovodíky .....	9
<b>12</b>	Deriváty uhlovodíků .....	18
	Opakování 11. a 12. kapitoly .....	23
<b>13</b>	Úvod do biochemie .....	24
<b>14</b>	Úvod do chemie polymerů .....	32
	Opakování 13. a 14 kapitoly .....	35
<b>15</b>	Chemie a průmysl .....	36
	Opakování 15. kapitoly .....	49

## 10

## REDOXNÍ REAKCE

1. Značkou (✓) označ všechny děje, které představují redoxní reakce.



DÝCHÁNÍ



KRYSTALIZACE



HOŘENÍ



FILTRACE



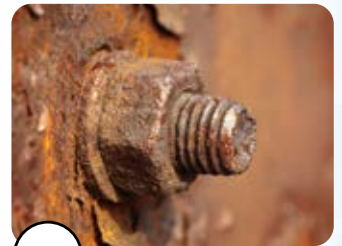
ODPAŘOVÁNÍ



FOTOSYNTÉZA

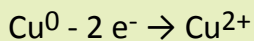


DESTILACE

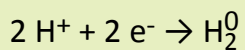
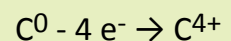


KOROZE

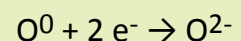
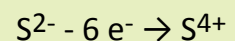
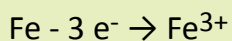
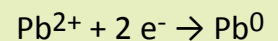
2. Zamysli se, zda jsou zapsané reakce oxidace, nebo redukce, a správně je spoj čarou s jedním z těchto pojmů.



OXIDACE



REDUKCE



3. Doplň oxidační čísla prvkům při následujících reakcích a do rámečku doplň, zda se jedná o oxidaci, nebo, redukci.

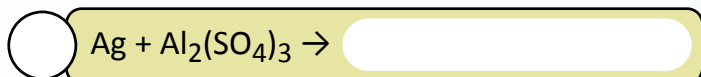
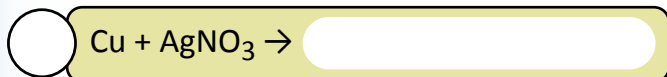
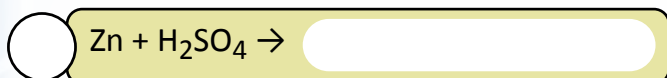
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <input type="text"/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <math>2 \text{HCl} + \text{Zn} \rightarrow \text{H}_2 + \text{ZnCl}_2</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <input type="text"/> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <input type="text"/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <math>\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnSO}_4</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <input type="text"/> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <input type="text"/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <math>\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2 + \text{FeSO}_4</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <input type="text"/> </div>
--	--	---

4. Doplň prvky **Au, Na, Ag, Al a Fe** do řady reaktivity kovů.

Ca		Mg		Zn		Pb	H <sub>2</sub>	Cu		Pt	
----	--	----	--	----	--	----	----------------	----	--	----	--



5. Rozhodni, zda dané reakce proběhnou (✓) či ne (X). U reakcí, které proběhnou, doplň produkty.



6. Napiš název a vzorec těchto minerálů, které obsahují kovy. Při vyplňování ti pomůže nápověda v rámečku.

disulfid železnatý, uhličitan železnatý, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PbS, ZnS, FeS<sub>2</sub>, FeCO<sub>3</sub>, oxid železitý, sulfid zinečnatý, sulfid olovnatý

PYRIT



.....  
 .....  
 .....

SFALERIT



.....  
 .....  
 .....

GALENIT



.....  
 .....  
 .....

SIDERIT



.....  
 .....  
 .....

HEMATIT



.....  
 .....  
 .....

# UHLOVODÍKY

19. Rozhodni o správnosti tvrzení, zakroužkuj svou volbu a z písmen sestav tajenku.

	ANO	NE
Alkeny obsahují ve svých molekulách dvojnou vazbu.	<input type="radio"/> E	<input type="radio"/> A
Dvojná vazba je slabší než jednoduchá.	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> T
Dvojná vazba je kratší než jednoduchá.	<input type="radio"/> H	<input type="radio"/> E
Ethen je bezbarvá kapalina.	<input type="radio"/> V	<input type="radio"/> E
Ethen se používá k výrobě plastů.	<input type="radio"/> N	<input type="radio"/> I
Ethen se používá k mrazení ovoce.	<input type="radio"/> P	<input type="radio"/> U

K přípravě  je zapotřebí ethanol (líh).

20. Roztříd' následující látky na alkany, alkeny a alkyny.

propan, ethen, methan, ethyn, hexan, propyn, okten, propen, hexyn

ALKANY	ALKENY	ALKYNY
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

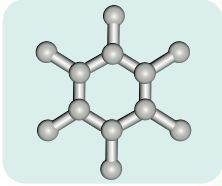
21. Zakroužkuj vlastnosti ethynu – acetylenu.

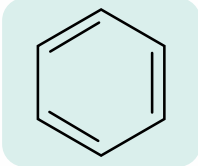
- hoří
- modrý
- plyn
- pevná látka
- bezbarvý
- kapalina
- nehořlavý
- se vzduchem výbušný
- bez zápachu




22. Zakroužkuj správné vzorce benzenu.

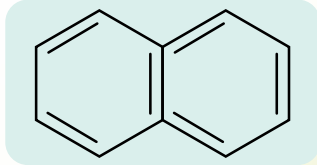
C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>





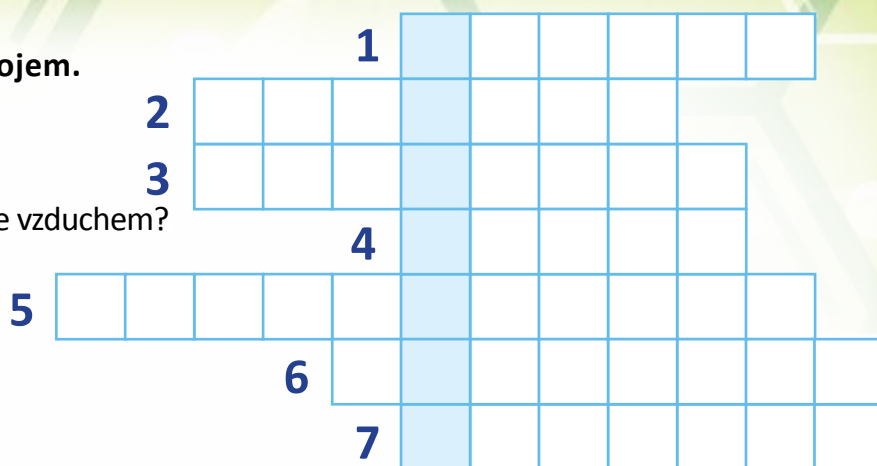
C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>





## 23. Vylušti tajenku a vysvětli pojem.

- 1 uhlovodíky s trojnou vazbou
- 2 Jak se ethyn projevuje ve směsi se vzduchem?
- 3 triviální název pro ethyn
- 4 uhlovodík s 8 uhlíky a trojnou vazbou
- 5 latinsky vodík
- 6 barva ethynu
- 7 Jak se souhrnně označují vazby dvojně a trojně?



tajenka:

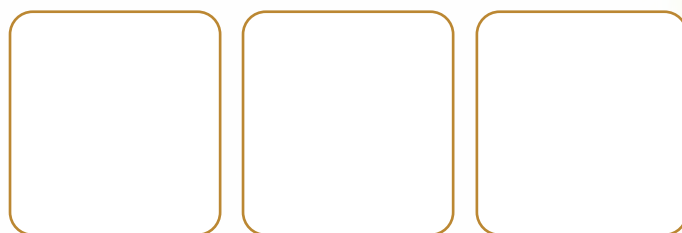
.....

vysvětli:

.....  
 .....

## 24. Na základě textu dokresli výstražné symboly, které najdeš na etiketě lahve s benzenem.

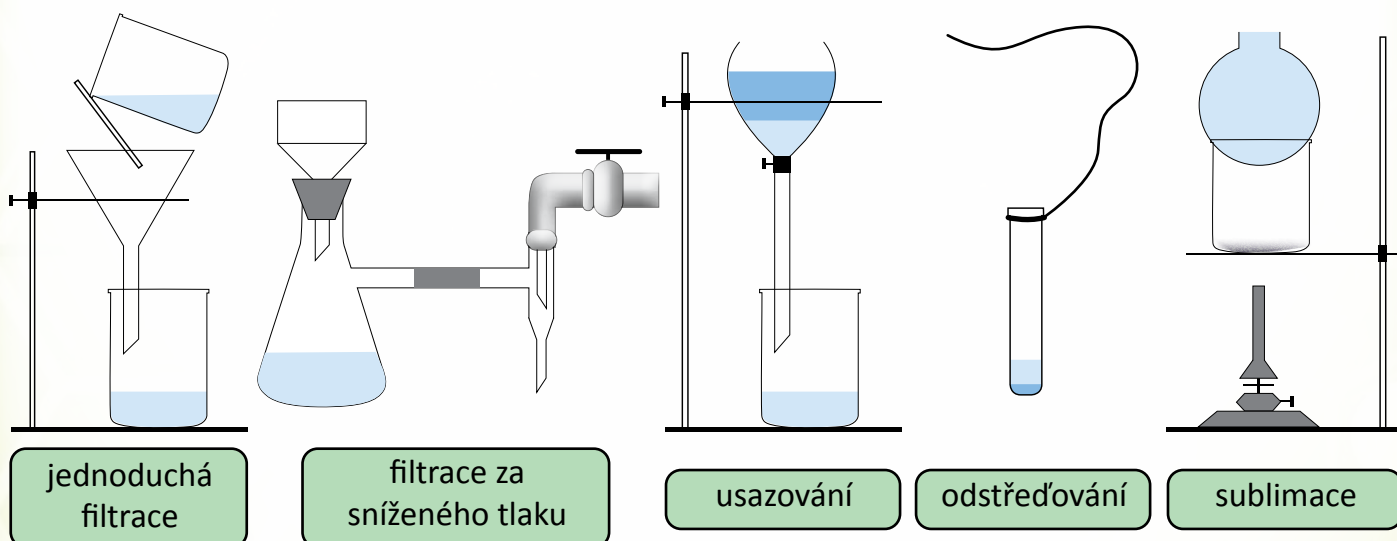
Benzen je uhlovodík patřící mezi areny. Má sladký zápach. Při pokojové teplotě je to bezbarvá, hořlavá a toxická kapalina vykazující karcinogenní účinky. Benzen má menší hustotu než voda a ve vodě je nerozpustný. Hořením se uvolňují saze.



## 25. Jiným příkladem uhlovodíku, který patří mezi areny, je naftalen. Naftalen je významný také svou schopností přecházet při zahřívání z pevného skupenství přímo do skupenství plynného.

Jak se nazývá tento děj? .....

Zakroužkuj metodu a popiš aparaturu, kterou je vhodné použít, aby mohl být tento děj pozorován.



# ÚVOD DO BIOCHEMIE

**22.** Napiš vitamíny z nabídky k jejich zdrojům.

vitamíny: A, B-komplexu, C, D, E, H, K



.....  
 .....  
 .....



.....  
 .....  
 .....



.....  
 .....  
 .....



.....  
 .....  
 .....

.....  
 .....  
 .....

**23.** Propoj čarami v jednotlivých sloupcích pojmy, které k sobě náležejí.

**VITAMÍN**

- vitamín A
- vitamín B
- vitamín C
- vitamín D
- vitamín E

**NA CO?**

- antioxidant
- vznik kolagenu, tvorba tkání
- zrak
- nervová soustava
- zvýšení odolnosti, stavba kostí

**KDE?**

- paprika
- mrkev
- rybí tuk
- klíčky
- játra

**NEDOSTATEK**

- křivice
- neplodnost
- soustředění
- šeroslepost
- krváčení

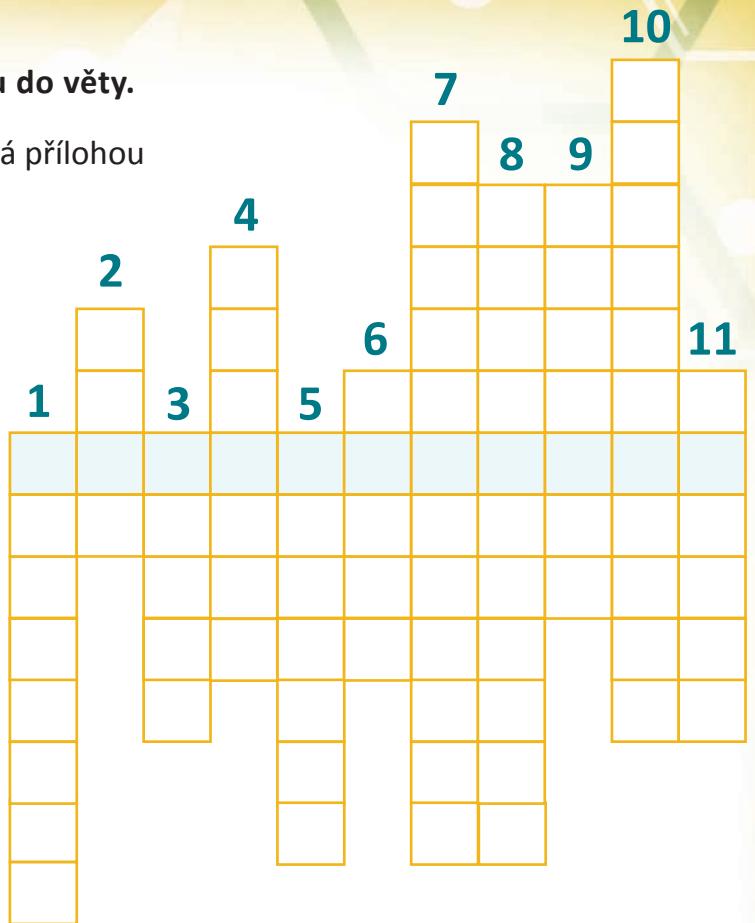
**24.** Doplň chybějící slova do textu. Dozvíš se o látkách nutných pro život.

..... jsou bílkoviny, které urychlují průběh ..... reakcí v živých organizmech, působí tedy jako katalyzátory. Každý z nich má v těle nějaký úkol. Podílejí se v těle člověka např. na ..... potraviny, zvýšení obranyschopnosti těla a účastní se i při ..... v buňkách. Žádný ..... však nepůsobí sám o sobě, nýbrž vždy jen ve spojení s dalšími látkami. Tyto látky jsou nezbytně důležité pro život. Důležité jsou i pro různá odvětví ..... průmyslu.

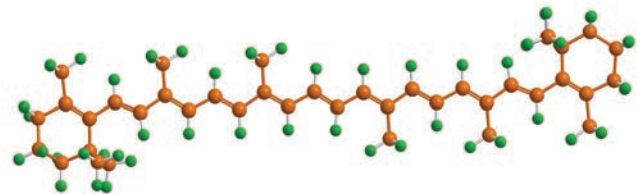


**25.** Vylušti doplňovačku a doplň tajenku do věty.

- 1** zelenina bohatá na vitamín C, často bývá přílohou
- 2** plodina potřebná k výrobě piva
- 3** vitamín E je rozpustný v ...
- 4** enzym, který pomáhá se štěpením (trávením) škrobu (cukru) v ústech
- 5** nemoc vyvolaná nedostatkem vitamínu D
- 6** červená dužnatá bobule obsahující vitamín C
- 7** porucha krvetvorby
- 8** látka, jejíž molekuly omezují aktivitu kyslíkových radikálů
- 9** část vejce s vyšším obsahem živin
- 10** vada zraku, která může být způsobena nedostatkem vitamínu A
- 11** cizím slovem chudokrevnost

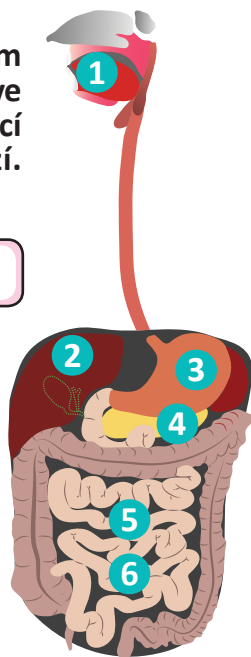


**tajenka:** ..... přispívá k ochraně kůže při slunění.



**26.** Dopiš čísla k názvům enzymů podle toho, ve kterých místech trávicí soustavy se nachází.

- alkoholdehydrogenasa
- sacharasa
- ptyalin
- laktasa
- pepsin
- lipasa



**27.** Přesmyčka ukrývá název pro skupinu látek, které se zúčastňují látkového metabolismu v těle.

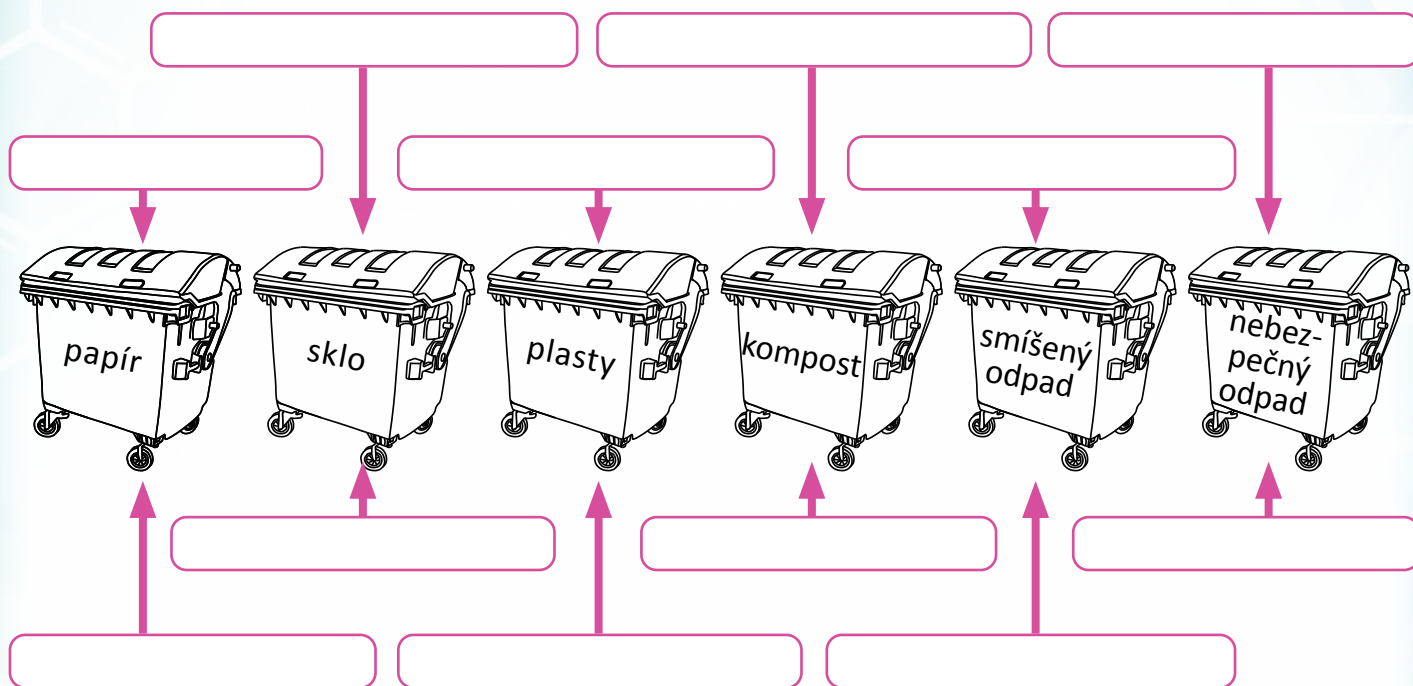
**AZYROI BKÁTYTOLA**

.....



# ÚVOD DO CHEMIE POLYMERŮ

7. Plasty jsou organické látky vytvořené člověkem a příroda se s nimi neumí vypořádat, proto je důležité plasty třídit. Vybarvi správně kontejnery podle druhu odpadu a uveď příklady odpadu, který bys do určitého kontejneru vyhodil.



8. Roztříd' dané vlastnosti syntetických vláken do dvou skupin podle toho, jestli jde o výhodné (V), nebo nevýhodné (N) vlastnosti.

odolnost vůči chemikáliím       nižší cena       nemačkavost

vznik alergií       nerozkládají se v přírodě       malá schopnost pohlcovat pot

schopnost nabíjet se statickou elektřinou       odolné vůči molům a plísním       hořlavost

9. Přírodní hedvábní produkuje bourec morušový. Jak se nazývá hedvábní umělé (syntetické)?

- a bavlna      c polyamid  
b viskóza      d silon



# OPAKOVÁNÍ 13. a 14. KAPITOLY

1. Škrtni všechna slova, která do vět nepatří.

Do skupiny disacharidů patří *glukóza, sacharóza, celulóza* a *laktóza*.

Esenciální aminokyseliny *přijímáme/nepřijímáme* jen v potravě, protože naše tělo je *umí/neumí* vyrobit.

Glykogen je *monosacharid, disacharid, polysacharid*, který je uložen v *bramborách, játrech, žaludku*.

2. Prvním obecně používaným detergentem je

- a mýdlo
- b sulfonamid
- c pesticid

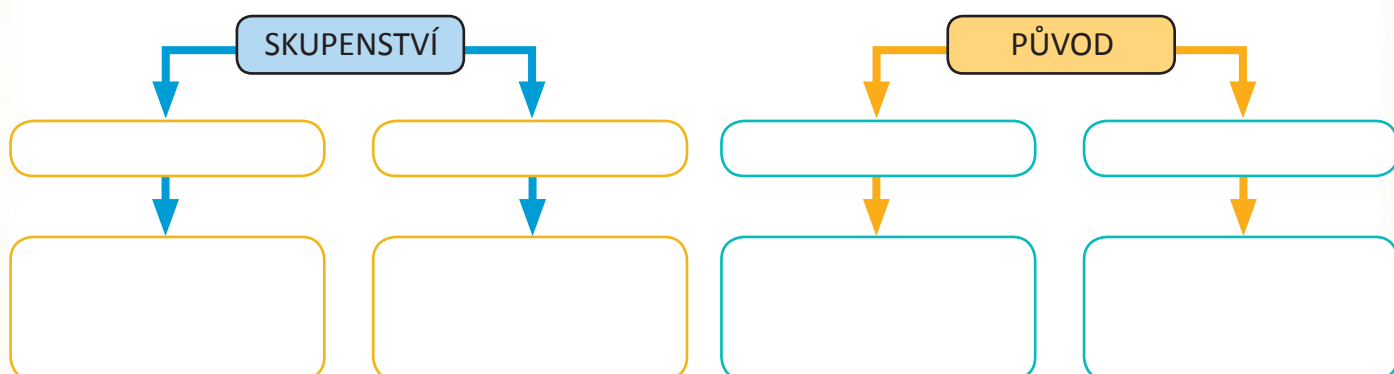
3. Nejrychlejším zdrojem energie pro člověka jsou

- a cukry
- b tuky
- c bílkoviny

4. Základní stavební jednotkou bílkovin je

- a mastná kyselina
- b nukleotid
- c aminokyselina

5. Rozděl tuky podle skupenství a původu a uveď několik jejich příkladů.



6. Doplň chybějící slova ve větách týkající se fotosyntézy.

Fotosyntéza využívá energii ..... záření. Během fotosyntézy zpracovávají rostliny oxid uhličitý a ..... a vytvářejí cukr a ..... . Fotosyntéza je zásadním dějem pro ..... na Zemi.

7. Plasty patří do kontejneru

- a modrého
- b zeleného
- c žlutého

8. PE je zkratka

- a polyethylenu
- b polystyrenu
- c poly(vinylchloridu)

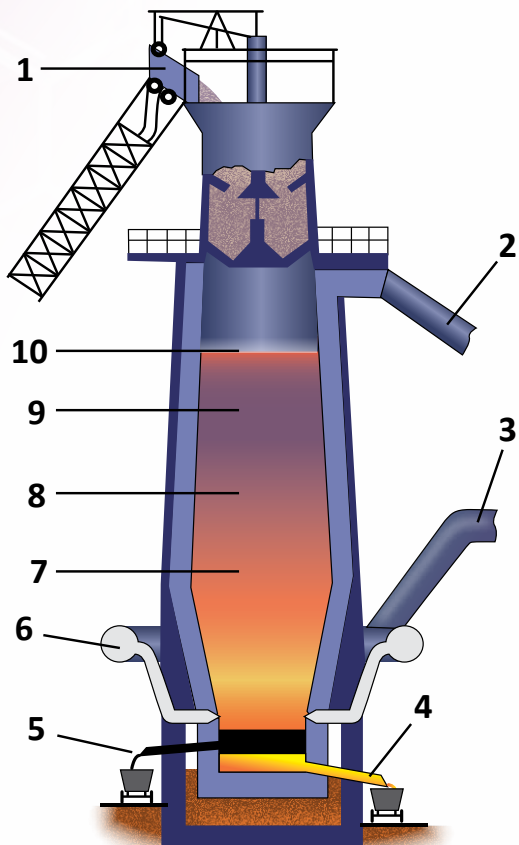
9. Vynálezcem měkkých kontaktních čoček je

- a Antonín Holý
- b Otto Wichterle
- c Emil Votoček

# CHEMIE A PRŮMYSL

8. Přiřaď k číslům na obrázku dané pojmy z nabídky.

přívod předeřátého vzduchu, odpich surového železa, 400 °C, odvod plynů, 1 200 °C, 200 °C, 900 °C, plnění surovinami, odpich strusky, 1 700 °C



- 1 .....
- 2 .....
- 3 .....
- 4 .....
- 5 .....
- 6 .....
- 7 .....
- 8 .....
- 9 .....
- 10 .....

9. Doplně slova z nabídky do textu.

2, 50, 1 800, koks, struska, surové železo, ocel, železná ruda, vápenec, vysoká, litina, zkujňování

..... pec je až ..... m vysoká  
 a má 15 m v průměru. Seshora se plní  
 ..... / .....  
 a ..... Teplota pak dosahuje  
 ..... °C. Vypouštění, neboli odpich, železa  
 a ..... se provádí pravidelně každé .....  
 hodiny. .... obsahuje uhlík a jiné  
 prvky. Zpracovává se odléváním do forem v podobě  
 ..... Většina surového železa se však zpraco-  
 vává na výrobu ..... Toto zpracování  
 se nazývá .....

Jak se dané zařízení jmenuje?

K čemu slouží?

10. Spoj to, co k sobě patří:

surové železo	odolnost
ocel	velká tvrdost
	kujnost
	křehkost

## 11. Vyber správná tvrzení: Hoření

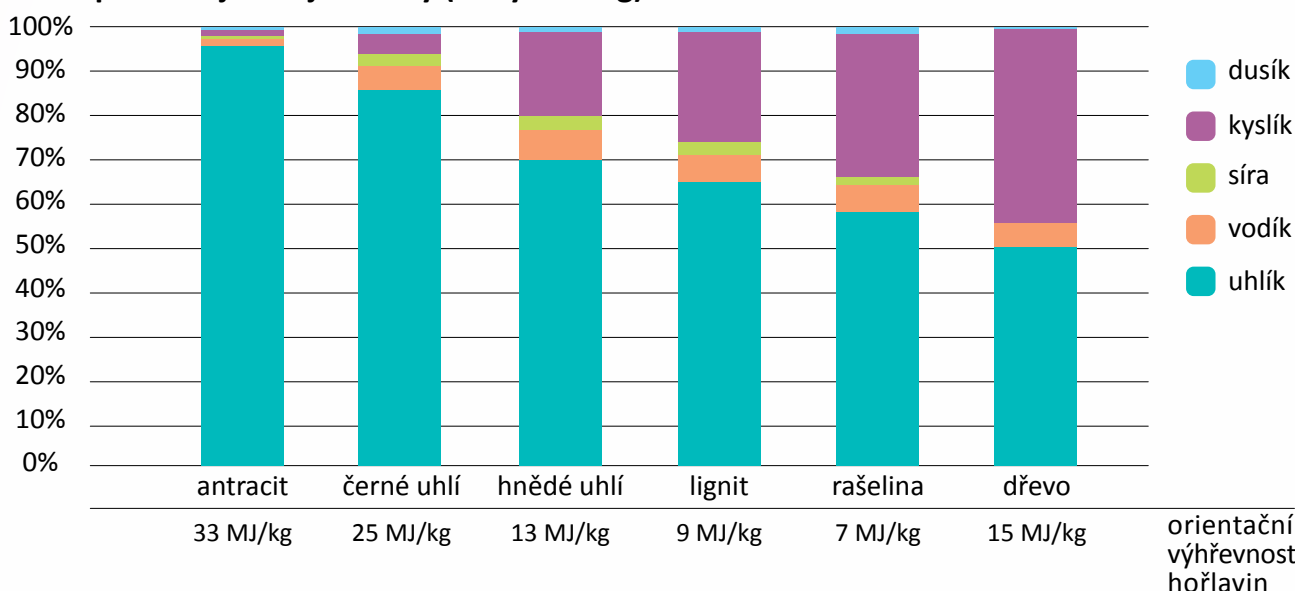
- a** je exotermický děj, který probíhá za vývoje tepla a světla.
- b** je endotermický děj, při kterém je zapotřebí dodávat teplo.
- c** je redukční děj.
- d** je oxidační děj.
- e** se neobejde bez přítomnosti hořlavé látky, oxidačního prostředku a zdroje iniciace.

## 12. Vyber správné tvrzení: Palivo je

- a** látka, u které se spalováním přeměňuje tepelná energie na energii chemickou.
- b** látka, u které se spalováním přeměňuje chemická energie na energii tepelnou.



## 13. Základní vlastností paliva je výhřevnost, která udává, kolik energie se uvolní úplným spálením jedné jednotky (obvykle 1 kg).



### Hořavinu tuhých paliv tvoří pět základních prvků, doplň je do textu:

Vlastní spalovací proces ovlivňují: ..... a .....

Produkcí znečišťujících látek ovlivňují: ..... a .....

Jeden ze jmenovaných prvků tvoří základ světové energetiky. Je to .....



## 14. Spoj pojmy, které k sobě patří. K obrázkům přiřaď odpovídající druh paliva.

90 % – 96 % uhlíku

75 % – 90 % uhlíku

50 % – 75 % uhlíku

hnědé uhlí

antracit

černé uhlí

před 400 mil. let

před 300 až 250 mil. let

před 66 až 25 mil. let



.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....

# POKUSY – Funkce saponátu

**Úkol:** Prozkoumej funkci saponátu.

**Pomůcky:** Zkumavka, stojánek na zkumavky, zátka, kapátko

**Chemikálie:** Olej, voda, inkoust, saponát



## Postup:

- Pokus 1:**
- Do zkumavky nalij asi 5 cm vody.
  - Do zkumavky přidej kapku inkoustu a obsah zkumavky zamíchej.
  - Do zkumavky přidej asi 0,5 cm oleje.
  - Zkumavku zavři zátkou a pořádně protřepej.
  - Zkumavku postav do stojánu a pozoruj.

- Pokus 2:**
- Zkumavku z předchozího pokusu otevři.
  - Do zkumavky přidej pár kapek saponátu.
  - Zkumavku zavři zátkou a pořádně protřepej.
  - Zkumavku postav do stojánu a pozoruj.



## Doplň:

Po přilítí oleje do zkumavky s vodou došlo k vytvoření ..... Olej a voda jsou látky vzájemně ..... Po promíchání a chvíle stání se oddělil ..... a ..... Když jsme přidali k vodě a oleji saponát, olej se ve vodě ..... Ani po delším stání se roztok .....

## Závěr:

Molekula saponátu má dvě části, jedna část vodu ....., druhá část vodu ..... Po přidání saponátu ke směsi vody a oleje obalí saponát kapičky ..... a pomůže mu rozptýlit se ve vodě.



# SHRNUTÍ NÁZVOSLOVÍ ORGANICKÉ CHEMIE

## ATOM UHLÍKU V ORGANICKÝCH SLOUČENINÁCH JE ČTYŘVAZNÝ

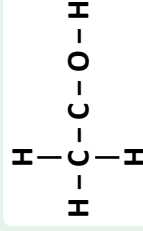
Atomy v organické chemii a jejich vaznost: C

ATOMY PRVKU	VE VZORCI	VAZNOST
uhlík	$\begin{array}{c}   \\ -C- \\   \end{array}$	4
vodík	-H	1
kyslík	-O-	2
dusík	$\begin{array}{c}   \\ -N- \\   \end{array}$	3
halogeny	$\begin{array}{c} F - \\   \\ Cl - \\   \\ Br - \\   \\ I - \end{array}$	1

## VZORCE V ORGANICKÉ CHEMII

**SUMÁRNÍ** – vyjadřují počet a druh atomů.  $C_2H_6O$

**STRUKTURNÍ** – vyjadřují druh a počet atomů, znázorňují vazby mezi nimi.

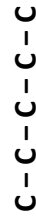


**RACIONÁLNÍ** – vyjadřují druh a počet atomů, vyznačují se pouze vazby mezi uhlíkovými atomy a většími skupinami atomů.

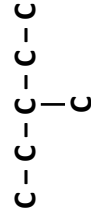


## UHLÍK MÁ SCHOPNOST VYTVÁŘET ŘETĚZCE

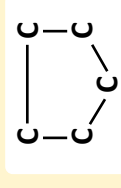
**PŘÍMÉ (LINEÁRNÍ)**



**ROZVĚTVENÉ**



**UZAVŘENÉ (CYKLIKÉ)**



## TYPY CHEMICKÝCH VAZEB V ORGANICKÉ CHEMII

**JEDNODUCHÁ VAZBA** – tvořena jedním elektronovým párem značíme:  $C - C$

**DVOJNÁ VAZBA** – tvořena dvěma elektronovými páry značíme:  $C = C$

**TROJNÁ VAZBA** – tvořena třemi elektronovými páry značíme:  $C \equiv C$

příklady:  $CH_3 - CH_3$   $CH_2 = CH_2$   $CH \equiv CH$   
**ETHAN** **ETHEN (ETHYLEN)** **ETHYN (ACETYLEN)**

## UHLOVODÍKY

ACYKLIKÉ	nasyčené	<b>ALKANY</b> v molekule jednoduché vazby	$C_nH_{2n+2}$
	nenasyčené	<b>ALKENY</b> v molekule přítomná dvojná vazba	$C_nH_{2n}$
		<b>ALKYNY</b> v molekule přítomná trojná vazba	$C_nH_{2n-2}$
CYKLIKÉ	nasyčené	<b>CYKLOALKANY</b> v molekule jednoduché vazby	$C_nH_{2n}$
	nenasyčené	<b>CYKLOALKENY</b> v molekule přítomná dvojná vazba	
	aromatické	<b>ARENY</b> v molekule alespoň jedno benzenové jádro	

**CYKLO** – předpona **AN, EN, YN** – koncovka

## HOMOLOGICKÁ ŘADA ALKANŮ

methan $CH_4$	ethan $C_2H_6$	propan $C_3H_8$	butan $C_4H_{10}$	pentan $C_5H_{12}$
hexan $C_6H_{14}$	heptan $C_7H_{16}$	oktan $C_8H_{18}$	nonan $C_9H_{20}$	dekan $C_{10}H_{22}$

## DERIVÁTY UHLOVODÍKŮ

<b>HALOGENDERIVÁTY</b>				
$R - F$	$R - Cl$	$R - Br$	$R - I$	
<b>NITROSLOUČENINY</b> $-NO_2$				
<b>AMINY</b> $\begin{array}{c} -NH \\   \end{array}$ $-NH_2$ $\begin{array}{c} -N- \\   \end{array}$				
<b>ALKOHOLY</b>		<b>FENOLY</b>		<b>ETHERY</b>
$R - OH$				
<b>ALDEHYDY</b>		<b>KETONY</b>		
$\begin{array}{c} -C=O \\   \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} -C-C-C- \\    \\ O \end{array}$			
<b>KARBOXYLOVÉ K.</b> $\begin{array}{c} -C=O \\   \\ OH \end{array}$				

## Pracovní sešit Hravá chemie 9 obsahuje kapitoly:

- X. Redoxní reakce
- XI. Uhlovodíky
- XII. Deriváty uhlovodíků
- XIII. Úvod do biochemie
- XIV. Úvod do chemie polymerů
- XV. Chemie a průmysl

## Přednosti pracovního sešitu Hravá chemie:

- 52 stran obsahujících 181 zajímavých cvičení
- moderní a plnobarevný design podporující motivaci a kreativitu žáků
- vytvořeno ve spolupráci se zkušenými pedagogy
- souhrnná opakování na konci každého tematického celku
- cvičení zpracovaná formou motivující žáky k jejich vyřešení
- shrnutí **názvosloví organické chemie** ve formě tabulky
- náměty na chemické pokusy

**Pracovní sešit je připraven v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem.**

ISBN 978-80-7563-213-5



9 788075 632135