



Helena Vicenová

CHÉMIA

CVIČEBNICA – riešenia úloh

pre 8. ročník základnej školy
a 3. ročník gymnázia s osemročným štúdiom



Zopakujeme si

1. Chémia skúma látky, ich vlastnosti a ich premeny na iné látky.

2.

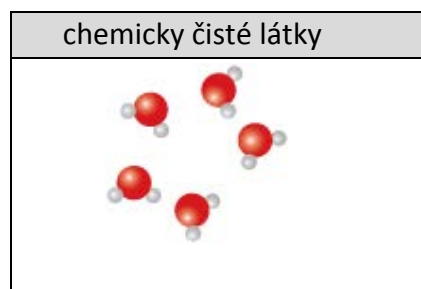
Látka	Vlastnosti
kuchynská soľ	skupenstvo tuhé, sfarbenie biele, vzhľad zrníčka, slaná chuť
piesok	skupenstvo tuhé, sfarbenie šedé, vzhľad zrníčka rôzneho tvaru a veľkosti
sklo	skupenstvo tuhé, bez farby, priehľadné, tvrdé, krehké
parafín	skupenstvo tuhé, sfarbenie biele
plast	skupenstvo tuhé, bezfarebný, priesvitný, ohybný, pružný
voda	skupenstvo kvapalné, bez farby, chuti a zápachu
etanol (lieh)	skupenstvo kvapalné, bez farby, charakteristická vôňa
ocot	skupenstvo kvapalné, sfarbenie žlté, charakteristická vôňa, štipľavá chuť

Metodická poznámka: Je vhodné opisovať vlastnosti látok, z ktorých sú konkrétne telesá (napr. piesok, pohár, sviečka, fľaša) a podľa toho udávať vlastnosti.

3. a) A filtračný lievik, B skúmavka, C kužeľová banka, D kadička, E liehový kahan

b) A horľavina, B látka nebezpečná pre zdravie, C žieravina, D toxická látka

4.



voda – len jeden druh častíc

5. a) pitná voda – bezfarebná kvapalná látka, nevyhnutná pre živé organizmy

b) vzduch – bezfarebná plynná látka, významná prírodná surovina, destiláciou z neho získame jednotlivé zložky – kyslík, dusík, vzácne plyny

c) kyslík – bezfarebná plynná látka, nevyhnutný na dýchanie, používa sa v dýchacích prístrojoch

d) piesok s vodou – rôznorodá zmes tuhej látky v kvapalnej, používa sa v stavebníctve, piesok oddelíme od vody filtráciou

Rovnorodé zmesi sa nazývajú roztoky; pitná voda a vzduch.

6.

	Dej				Zdôvodnenie
	fyzikálny	chemický	exotermický	endotermický	
topenie ľadu	✓			✓	nemení sa na inú látku, prebieha pri dodaní tepla
horenie etanolu		✓	✓		mení sa na inú látku, uvoľňuje sa pri ňom teplo
fotosyntéza		✓		✓	mení sa na inú látku, prebieha pri dodaní tepla

7. a) vápenec → pálené vápno + oxid uhličitý
 reaktant produkt produkt

b) *chemický rozklad*; Zdôvodnenie: Z jedného reaktantu vznikajú viaceré produkty.

c) *endotermická*; Zdôvodnenie: Prebieha pri dodávaní tepla.

8. Horenie je chemická reakcia, pri ktorej sa uvoľňuje svetlo a teplo. 9.

10. benzín, drevo, papier, uhlie, zemný plyn



11. Požiar je nežiaduce horenie.

12. odstránenie horľavej látky – najmä pri rozsiahlych lesných požiaroch

zabránenie prístupu vzdušného kyslíka – napr. pri požiari horľavých kvapalín

ochladenie látky pod zápalnú teplotu – napr. pri horení tuhých horľavých látok

13. $0,0476 = 4,76 \%$

ZLOŽENIE LÁTKOK

1.1 Chemické prvky a zlúčeniny

1. chemicky čisté látky: kyslík, oxid uhličitý; zmesi: vzduch, slaná voda

2. zložením.

3. Roztok zahrievame, voda sa odparí a vylúčia sa kryštály soli.

4. Síra je žltá prášková látka, nemá magnetické vlastnosti. Železo šedá prášková látka, má magnetické vlastnosti. Zo zmesi síry a železa sa dá železo oddeliť magnetom.

Sulfid železnatý, ktorý vzniká reakciou síry a železa, je tuhá šedá látka, ktorá nemá magnetické vlastnosti.

Chemickou reakciou síry a železa vznikla nová látka – produkt – sulfid železnatý. Produkt má iné vlastnosti ako reaktanty.

1.2 Aké veľké sú častice látok?

5. Použite filtračného papiera:

- prenikanie častíc manganistanu draselného do vody (prebieha difúzia), voda sa postupne sfarbuje do ružova;
- prenikanie škrobu zafarbeného do fialova Lugolovým roztokom;

Použitie celofánu:

- prenikanie častíc manganistanu draselného do vody, sfarbenie vody do ružova;
- škrob cez celofán nepreniká, sfarbenie vody nepozorujeme

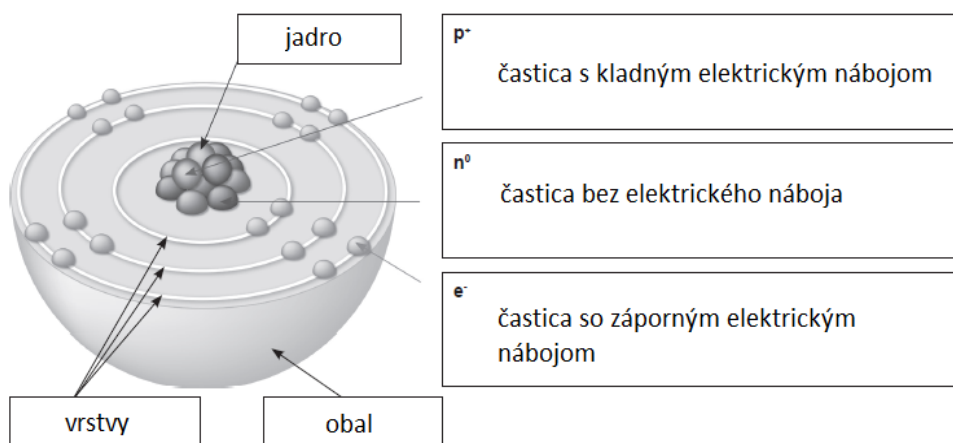
Škrob má častice menšie ako 0,001 mm; manganistan draselný má častice menšie ako 0,000 001 mm

Metodická poznámka: je potrebné zaobstarať si celofán – viskózovú fóliu, v bežnom predaji je predovšetkým priehľadná polypropylénová fólia s inými vlastnosťami (<https://www.celofan.sk/>)

6. a), b), d)

1.3 Atómy a chemické prvky

7.

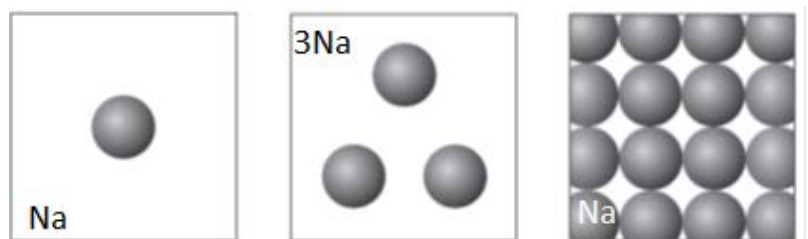


8.

Na – 1 atóm prvku sodíka

3Na – 3 atómy prvku sodíka

Na – prvok sodík (obsahuje veľa atómov)



9. a) 7 protónov, 7 elektrónov

b) 17 protónov, 17 elektrónov

10. Stabilné usporiadanie 8 elektrónov v poslednej vrstve atómu.

1.4 Názvy a značky chemických prvkov

11. 118

12. a) jód (fialové sfarbenie pár), chlór (žltozelený), bróm (zapáchajúci)
b) kremík (kremeň), sodík (rastlina), fluór (fluorit)
c) hélium (Slnko), selén (Mesiak), plutónium (Pluto)
d) Mendelejevium (Mendelejev), Einsteinium (Einstein), Curium (Curie-Sklodowska)
e) Francium (Francúzsko), germánium (Nemecko), polónium (Poľsko)
13. Po výstupe na kopec sme pozerali bez slova. **Nádherný** výhľad na okolie sa všetkým páčil. **Huni, Kelti** a Vikingovia obývali v stredoveku územie Európy. Najznámejší mytologický pár **Adónisa** a Afroditu nájdeme v jednej z gréckych bájí. V starovekom Egypte bolo bežné používať **ricínový** olej proti zápche. Rímske légie boli rozdelené na menšie časti – kohorty. Nepriateľ kohorty **ťažko** dokázal poraziť. Hudba z Beethovenovej **Ódy** na radosť sa stala oficiálnou hymnou Európskej únie v roku 1985. Za objav prvku s protónovým číslom 88 môžeme **ďakovať** manželom Curieovcom. Neskôr bol vo veľkom využívaný na liečbu onkologických ochorení.
- vanád – V; nikel – Ni; radón – Rn; cín – Sn; ortuť – Hg; jód – I, meď – Cu

14. Napríklad: Peter doniesol ovocie a zeleninu.

Keď som chorý, mama mi nosí raňajky do posteľe.

Nezabúdaj odomknúť šatňu, spolužiaci sú netrpezliví!

Metodická poznámka: Od žiakov sa nevyžaduje, aby boli dodržané v názvoch prvkov dĺžne.

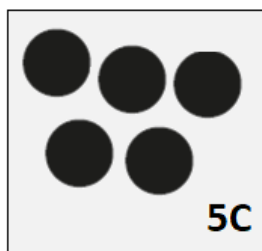
15.

vodík	H	hélium	He	sodík	Na	draslík	K	hliník	Al	uhlík	C
dusík	N	kyslík	O	síra	S	chlór	Cl	železo	Fe	meď	Cu

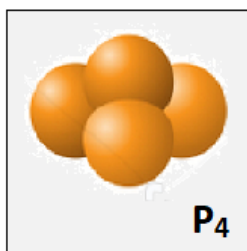
1.5 Molekuly a chemické zlúčeniny

16. A a B sú molekuly prvkov, C je molekula zlúčeniny. A a B sú dvojatómové molekuly a C je trojatómová molekula. Molekuly sa líšia: veľkosťou častíc, hmotnosťou častíc a druhom častíc.
17. A – 1 molekula prvku chlóru (Cl_2)
B – 3 molekuly prvku chlóru (3Cl_2)
C – prvok chlór – veľa molekúl chlóru (Cl_2)
D – 1 molekula zlúčeniny chlorovodíka (HCl)
E – 3 molekuly zlúčeniny chlorovodíka (3HCl)
F – zlúčenina chlorovodík – veľa molekúl chlorovodíka (HCl)

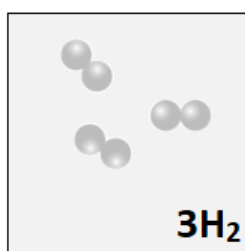
18. a)



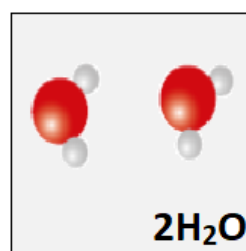
b)



c)



d)



19. H₂O, CO₂, SnCl₂, O₃

20. a) S₈, O₂, Pb

b) H₂O, CO₂, HF

1.6 Ióny

21. A: $\text{Na} - 1\text{e}^- \rightarrow \text{Na}^+$

B: $\text{Cl} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-$

22. a) $\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{O}^{2-}$

b) $\text{Cu} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^{2+}$

c) $\text{S} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{S}^{2-}$

d) $\text{K} - 1\text{e}^- \rightarrow \text{K}^+$

23. b)

1.7 Chemické vzorce a oxidačné číslo

24. Číslo, ktoré vyjadruje počet elektrónov, ktoré atóm odovzdá alebo prijme. Píše sa rímskou číslicou za značku prvku vpravo hore.

25. a) 0 b) 0

c) -II d) I

26. a) I b) II

c) I d) I

27. a) Pb^{II}

b) $\text{Pb} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}^{2+}$

c) I^{-I}

d) $\text{I} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{I}^-$

28. a) H₂O b) SO₃

c) H₂S d) NH₃

29. -ný, -natý, -itý, -ičitý, -ičný a -ečný, -ový, -istý, -ičelý

1.8 Vlastnosti iónových, kovalentných a kovových látok

30.

Látka/vlastnosť	Lesk	Kujnosť	Elektrická vodivosť	Teplota topenia [°C]
síra	-	-	-	115,2
kamenná soľ	-	-	-	800,7
zinok	+	+	+	419,53
železo	+	+	+	1537, 85
cukor	-	-	-	186
vápenec	-	-	-	841,85

Rozdelenie:

kovové: zinok, železo; *iónové:* kamenná soľ, vápenec; *kovalentné:* síra, cukor

31. Žiarovka sa rozsvietila v roztoku chloridu sodného. Kryštál chloridu sodného elektrický prúd nevedie, pretože sú v ňom ióny pevne viazané. Roztok chloridu sodného vedie elektrický prúd. Pri rozpúšťaní sa Na^+ a Cl^- od seba oddeľujú a voľne sa pohybujú, čo umožňuje vedenie elektrického prúdu. Voda, cukor, roztok cukru neobsahujú voľne pohyblivé ióny, a preto nevedú elektrický prúd. Iónové a kovalentné látky sa líšia elektrickou vodivosťou.

32.

	Iónové	Kovalentné	Kovové
Kujnosť	krehké	krehké	+
Elektrická vodivosť	-	-	+
Teplota topenia	vysoká	nízka	vysoká

Metodická poznámka: ide tu o značné zovšeobecnenie. Je vhodné zobrať ako modelové kryštály kamennú soľ (iónové), síru (kovalentné), železo (kovové).

1.9 Chemická väzba

33. a) sodík + chlór → chlorid sodný

b) sodík, chlór – prvky

chlorid sodný – zlúčenina – zložená z atómov dvoch prvkov

c) exotermické – uvoľňuje sa pri nej energia

rýchle – prebieha veľmi prudko

chemické zlučovanie – z dvoch reaktantov vzniká jeden produkt

34. Atóm sodíka odovzdal elektrón a vznikol z neho kladný ión Na^+ . Odovzdaním elektrónu sa stane poslednou druhá vrstva, na ktorej je 8 elektrónov.

Atóm chlóru elektrón od sodíka prijal a vznikol z neho záporný ión Cl^- . Prijatím jedného elektrónu má tiež v poslednej vrstve 8 elektrónov (stabilné usporiadanie).

35. Pomôcky a chemikálie:

skúmavky, držiak na skúmavky, kahan, kuchynská soľ, cukor, laboratórny teplomer

Návrh pracovného postupu: do skúmaviek nasypeme rovnaké množstvo skúmaných kryštalických látok zasunieme teplomer. Postupne zohrievame. Odčítame pozorovanú teplotu topenia.

Pozorovanie a záver: cukor po zahriatí hneďne, karamelizuje. Pri teplote približne 180°C sa topí. Pri zahrievaní zmeny na kuchynskej soli nepozorujeme.

Cukor má nižšiu teplotu topenia ako soľ, ktorá patrí medzi iónové kryštály.

Metodická poznámka: je potrebné použiť laboratórny teplomer s možnosťou merania teploty minimálne do 200 °C. Po dosiahnutí teploty, pri ktorej sa cukor topí, ďalej látky nezohrievať.

Pri zohrievaní cukru dochádza k postupnej strate vody a štiepeniu molekúl sacharózy na molekuly glukózy a fruktózy a oxidácii produktov štiepenia. Vzniká karamel. Uvedená vlastnosť cukru sa využíva v potravinárskom priemysle – v cukrárstve.

Otestuj sa

1. a), c)

2. a) 7 b) 7 c) 8 d) 7

3. a) Atóm je častica látky zložená z jadra a obalu. Je elektricky neutrálny, počet protónov v jadre sa rovná počtu elektrónov v obale.

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

c) Ión je elektricky nabitá častica.

d) *Spoločné* – sú to chemicky čisté látky

Odlišné – prvky sú zložené z atómov rovnakého druhu (všetky atómy majú rovnaké protónové číslo), zlúčenina je zložená z atómov dvoch alebo viacerých prvkov.

4. a) 3O₂ b) 2Ca c) S₈ d) 2Cl₂

5. CO, H₂O, Cl₂, CO₂

6. a) Li – 1e⁻ → Li⁺ b) S + 2e⁻ → S²⁻

c) N + 3e⁻ → N³⁻ d) Fe – 2e⁻ → Fe²⁺

7. a) Cl₂, CO, O₂, NO b) Cl₂, O₂ c) CO, NO

8. a) P₄, H₂, Al

b) H₂SO₄, CaS, HCl

9. a) Ca^{II} b) Ca²⁺

10. a) zlučovaním b) odlišné

c) silná d) kovalentnú

CHEMICKÉ PRVKY

2.1 Periodická tabuľka prvkov

1. Dmitrij Ivanovič Mendelejev, ruská národnosť. V roku 1869 usporiadal 63 vtedy známych prvkov do tabuľky. V tabuľke nechal voľné miesta pre prvky, ktoré ešte neboli objavené a predpovedal ich vlastnosti.

2. Periódy – vodorovné rady, skupiny – zvislé stĺpce

skupiny																			
periódy		1															18		
		IA															VIIIA		
	1	1H	2															2He	
			IIA																
	2	3Li	4Be															10Ne	
	3	11Na	12Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13Al	14Si	15P	16S	17Cl	18Ar
				IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B			IB	IIB						
	4	19K	20Ca	21Sc	22Ti	23V	24Cr	25Mn	26Fe	27Co	28Ni	29Cu	30Zn	31Ga	32Ge	33As	34Se	35Br	36Kr
5	37Rb	38Sr	39Y	40Zr	41Nb	42Mo	43Tc	44Ru	45Rh	46Pd	47Ag	48Cd	49In	50Sn	51Sb	52Te	53I	54Xe	
6	55Cs	56Ba	57La	72Hf	73Ta	74W	75Re	76Os	77Ir	78Pt	79Au	80Hg	81Tl	82Pb	83Bi	84Po	85At	86Rn	
7	87Fr	88Ra	89Ac	104Rf	105Db	106Sg	107Bh	108Hs	109Mt	110Ds	111Rg	112Cn	113Nh	114Fl	115Mc	116Lv	117Ts	118Og	

2.3 Vodík

13. Pri reakcii unikali bublinky plynu. Po vypustení plynu zachyteného v skúmavke do plameňa kahana bolo počuť „šteknutie“. Skúmavka sa orosila.

Schéma reakcie:

zinok (reaktant) + kyselina sírová (reaktant) → vodík (produkt) + soľ (produkt)

Pri reakcii vznikol bezfarebný plyn – vodík. Pri prudkej reakcii vodíka so vzdušným kyslíkom bolo počuť slabý výbuch „šteknutie“. Orosenie skúmavky spôsobila voda vzniknutá pri reakcii: vodík + kyslík → voda

Metodická poznámka: zinok je vhodné použiť vo forme granuliek a roztok kyseliny sírovej alebo chlorovodíkovej (cca 10 %).

14. b) V poslednej vrstve má jeden elektrón.
c) ...ostatné prvky tejto skupiny sú tuhé látky.
d) ...zložený z molekúl H₂.
f) Zmes vodíka so vzduchom je výbušná.
g) Stlačený vodík sa prepravuje...

15. Voda.

16. Spolu s inými biogénnymi prvkami je základom zlúčenín, z ktorých sú tvorené živé organizmy.

2.4 Kyslík

17. V banke sa búrlivo uvoľňovali bublinky plynu a vznikala biela hmla. Tlejúca špajdľa sa po opakovanom vkladaní do banky vždy rozhorela. Keď bublinky plynu prestali unikať, špajdľa sa už nerozhorela.

V banke prebiehala chemická reakcia – rozklad peroxidu vodíka na kyslík a vodu. Pridanie burelu urýchlilo reakciu, burel je katalyzátor. Bez použitia burelu by reakcia prebiehala len veľmi pomaly a nepozorovali by sme zmenu reaktantov na produkty.

Vznikajúci kyslík spôsobil rozhorenie tlejúcej špajdle. Kyslík prudko zreagoval s drevom (s uhlíkom z dreva). Špajdľa sa opakovane rozhorela dovtedy, kým sa uvoľňoval kyslík. Keď rozklad peroxidu vodíka skončil, nevznikal kyslík a špajdľa sa už nerozhorela.

- | | | |
|------------------|-------------------|----------|
| 18. a) protónové | b) protónov, osem | c) dvoch |
| d) šesť | e) 16. (VIA), 2. | f) osem |
| g) menej | h) vzduchu | |

19. Spolu s inými biogénnymi prvkami je základom zlúčenín, z ktorých sú tvorené živé organizmy.

20. Vyskytuje sa vo forme trojatómových molekúl v ozonospfére. Ozonospféra má veľký význam pre udržanie života na Zemi – zabraňuje prenikaniu škodlivého slnečného žiarenia. Ozónová diera vzniká porušením ozónovej vrstvy látkami, ktoré vznikajú činnosťou človeka.

2.5 Vzácne plyny

21.

Názov prvku	Značka prvku	Periódá	Počet vrstiev v elektrónovom obale atómu	Počet elektrónov v poslednej vrstve
hélium	He	1	1	2
neón	Ne	2	2	8
argón	Ar	3	3	8
kryptón	Kr	4	4	8
xenón	Xe	5	5	8

22. Stabilná elektrónová vrstva – 8 elektrónov – elektrónový oktet, príp. 2 elektróny – dublet u hélia.

23. hélium – vyskytuje sa vo forme jednotlivých atómov, vodík – tvorí dvojatómové molekuly

24. a), d)

25. Hélium sa na Zemi vyskytuje iba veľmi vzácne. V zemskej atmosfére sa vyskytuje iba vo vyšších vrstvách a vďaka svojej mimoriadne nízkej hmotnosti postupne z atmosféry vyprcháva do medziplanetárneho priestoru. Vyskytuje sa predovšetkým vo všetkých svietiacich hviezdach, kde je jedným z medzistupňov termonukleárnej syntézy, ktorá je podľa súčasných teórií základným energetickým zdrojom vo vesmíre. Tvorí približne 25 % hmoty okolitého pozorovateľného vesmíru. (cit. wikipédia).



2.6 Halogény

26.

Názov prvku	Značka prvku	Vzorec molekuly	Vlastnosti
chlór	Cl	Cl ₂	žltozelený jedovatý plyn
bróm	Br	Br ₂	červenohnedá jedovatá kvapalina
jód	I	I ₂	Sivočierna tuhá kryštalická látka, ktorej pary sú fialové.

27. a) fluóru, chlóru, jódu

b) bróm

c) jódu

d) chlór

28. a) 7, lebo sú v 17. (VIIA) skupine

b) fluór, chlór, bróm, jód – pribúda počet vrstiev

c) fluór – najsilnejšie priťahuje elektrón (má len dve vrstvy) a vzniká z neho anión.

d) $F + 1e^- \rightarrow F^-$; fluoridový anión

29. Na vytvorenie chemickej väzby poskytne každý atóm po jednom elektróne. Takto vzniknutý väzbový elektrónový pár patrí súčasne obojmu atómu – kovalentná väzba. Oba atómy nadobudnú stabilné usporiadanie na poslednej vrstve (osem elektrónov).

30. Na dezinfekciu pitnej vody a vody v bazénoch, na bielenie papiera a textilu, výrobu zlúčenín chlóru (napr. kyseliny chlorovodíkovej), platov (PVC) a ďalších látok.

2.7 Alkalické kovy

31. a) áno **b)** sú v rovnakej skupine, majú podobné vlastnosti

32. Sodík je mäkký kov, ktorý sa dá krájať nožom. Na čerstvom reze má strieborný lesk. Po vhození do vody sa kúsok sodíka rýchlo pohyboval po hladine vody a zmenšoval sa.

Sodík je kov – má kovový lesk. Kovy sú tvrdé, avšak sodík je mäkký. Je veľmi reaktívny, a preto je na jeho povrchu vrstvička inej látky, ktorá vznikla reakciou sodíka s látkami, prítomnými vo vzduchu. Prudko reaguje aj s vodou. Pri reakcii sodíka s vodou vznikol plyný vodík. Jeho uvoľňovanie spôsobovalo prudký pohyb sodíka po hladine vody.

33. a) Odovzdá jeden elektrón, ktorý má na poslednej vrstve a tak tvorí kation Na^+ . Na^+ má na poslednej vrstve stabilné usporiadanie (osem elektrónov – elektrónový oktet).

34. b) najmäkšie **c)** zlúčenín sodíka., resp. fialové sfarbenie

2.8 Železo

35. Pomôcky: skúmavka, stojan na skúmavku, magnet

Postup práce: 1. K železnému klinču priblížime magnet; 2. Do skúmavky nalejeme roztok chloridu meďnatého a vložíme do neho odmastený železný klinec.

Pozorovania a záver: Železo je lesklý tvrdý kov, má kovový lesk. Magnet pritiahol železný klinec. Na železnom klinči sa utvoril červenohnedý povlak a modrý roztok sa zosvetlil. Magnet priťahuje predmety zo železa, železo má magnetické vlastnosti. Povlak, ktorý sa vytvoril na povrchu klinca, je meď, ktorá vznikla z roztoku chloridu meďnatého.

36. a) Železné predmety sa pôsobením korózie rozrušujú (drobia sa), menia svoj vzhľad až sa môžu úplne rozpadnúť.

b) Korózia prebieha tým rýchlejšie, čím je vzduch teplejší, vlhkejší a ak na povrch kovu pôsobí roztok soli. Železné konštrukcie preto hrdzavejú najrýchlejšie, ak sú umiestnené pri mori alebo v teplom a vlhkom tropickom pásme. Posýpanie ciest soľou v zime je príčinou rýchlejšieho hrdzavenia automobilov.

c) Zabránením prístupu vzduchu a vody k povrchu natieraním farbou alebo lakom alebo vytvorením ochranných kovových povlakov, napr. pozinkovaním (odkvapové rúry), poniklovaním (ihly), pochrómovaním (ochranné časti auta).

37. Endotermický dej. Reakcia prebieha vo vysokej peci pri vysokých teplotách.

Otestuj sa

1. a), b)

2. a) síra b) meď

3. a) Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar

b) He, Ne, Ar, Kr, Xe Rn, Og

c) F d) H

e) Mg

4. a) 1. perióda, 1. skupina (IA), má jeden elektrón v poslednej vrstve, tvorí dvojatómové molekuly (H_2), bezfarebný plyn, najmenšie molekuly, najmenšia hustota
 b) 2. perióda, 16. skupina (VIA), má elektróny v dvoch vrstvách, tvorí dvojatómové molekuly (O_2), bezfarebný plyn, veľmi reaktívny
5. a) kyslík b) vodík c) ozón
 d) sodík, draslík e) železo
6. biogénne
7. a), c), d)

CHEMICKÉ ZLÚČENINY

3.1 Halogenidy

1.

Oxidačné číslo atómu	Prípona prídavného mena	Názov halogenidu	Vzorec	Pomer počtu atómov
II	-natý	fluorid vápenatý	CaF_2	1 : 2
III	-itý	chlorid železitý	$FeCl_3$	1 : 3
IV	-ičitý	chlorid uhličitý	CCl_4	1 : 4
V	-ičný -ečný	fluorid arzeničný bromid fosforečný	AsF_5 PF_5	1 : 5
VI	-ový	fluorid sírový	SF_6	1 : 6
VII	-istý	fluorid jodistý	IF_7	1 : 7
VIII	-ičelý	fluorid osmičelý	SF_8	1 : 8

2. a) $LiCl$ b) $PbBr_2$ c) PF_3
 d) MgI_2 e) MnF_7 f) $ZnCl_2$
3. a) fluorid sírový b) bromid hlinitý c) jodid sodný
 d) fluorid horečnatý e) fluorid fosforečný f) chlorid kremičitý

4. Nadmerný príjem soli je škodlivý – zaťažuje obličky, zvyšuje krvný tlak.

5. chlorid sodný a), c), e)
 chlorid draselný b), d)

3.2 Oxidy

6. a) Horčík horel oslnivým plameňom a vznikla biela prášková látka – oxid horečnatý. Práškový hliník v plameni zreagoval za vzniku oxidu hlinitého. Plynný oxid uhličitý, ktorý vznikol chemickou reakciou roztokov sódy bikarbóny a kyseliny sírovej, vytlačil von spenený obsah banky.
- b) Vo všetkých názvoch je slovo oxid, vo vzorcoch je značka atómu kyslíka.
- c) Vo vzorci je poradie prvkov opačné ako v jeho názve.

7.

Oxidačné číslo atómu	Prípona prídavného mena	Názov oxidu	Vzorec	Pomer počtu atómov
II	-natý	oxid vápenatý	CaO	1 : 1
III	-itý	oxid hlinitý	Al ₂ O ₃	2 : 3
IV	-ičitý	oxid uhličitý	CO ₂	1 : 2
V	-ičný -ečný	oxid dusičný oxid fosforečný	N ₂ O ₅ P ₂ O ₅	2 : 5
VI	-ový	oxid sírový	SO ₃	1 : 3
VII	-istý	oxid manganistý	Mn ₂ O ₇	2 : 7
VIII	-ičelý	oxid osmičelý	OsO ₄	1 : 4

8. a) NO₂ b) PbO c) I₂O₅
 d) MgO e) B₂O₃ f) ZnO
9. a) oxid cínatý b) oxid chlórny c) oxid manganičitý
 d) oxid chromitý e) oxid vanadičný f) oxid siričitý
10. a) K₂O, oxid draselný b) CaO, oxid vápenatý c) Al₂O₃, oxid hlinitý
 d) CO₂ oxid uhličitý e) N₂O₅ oxid dusičný f) SO₃ oxid sírový
11. a) *reaktanty*: uhličitán vápenatý *produkty*: oxid vápenatý, oxid uhličitý
 b) endotermické reakcie
12. Oxid vápenatý je biela prášková látka. Oxid kremičitý (piesok) obsahuje šedé zrníčka. Po premiešaní zmesi oxidu vápenatého a kremičitého a pridaní vody vznikla hladká hmota, ktorá postupne tuhla. Oxid vápenatý (pálené vápno) zreagoval s vodou (hasenie vápna). Vzniklo hasené vápno a uvoľnilo sa teplo. Zmes haseného vápna s vodou a pieskom (vápenná malta) po určitom čase stuhla, lebo prebiehala ďalšia chemická reakcia. Reakciou so vzdušným kyslíkom vzniká vápenec.
13. oxid vápenatý: **b), d), f)** oxid kremičitý: **a), c), e), f)**
14. Kyslé dažde majú negatívny vplyv na rastliny, vodné živočíchy, budovy, ale aj na človeka. Dochádza k poškodzovaniu lesov, úhynu vodných živočíchov, korózii časti budov z vápencov. U človeka sa vdychovaním kyslého vzduchu poškadzujú sliznice a stáva sa náchylnejším na ochorenia dýchacej sústavy.
15. a) SO₂ oxid siričitý b) SO₃ oxid sírový
 c) NO oxid dusnatý, NO₂ oxid dusičitý
16. Spaľovaním uhlia s vysokým obsahom síry. Filtrami na komínoch.

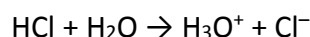
- ### 3.3 Kyseliny

- 24. a)** indikátory

- 26.**



27. Molekuly HCl sa vo vode štiepia na ióny $H^+ + Cl^-$. Katión vodíka nie je schopný samostatne existovať. Zlučuje sa s molekulami vody, pričom vzniká oxóniový katión:



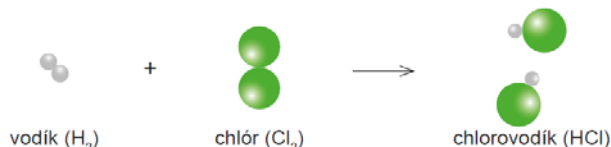
28. a) HCl, HNO_3 , H_2SO_4

c) bezkyslíkaté: HCl

b) vodík

kyslíkaté: HNO_3 , H_2SO_4

29.



30. kyselina fluorovodíková H^+F^-

kyselina bromovodíková H^+Br^-

kyselina jodovodíková H^+I^-

31. kyselina sírová $H_2S^{VI}O_4^{-II}$

kyselina siričitá $H_2S^{IV}O_3^{-II}$,

kyselina uhličitá $H_2C^{IV}O_3^{-II}$

32. Vysvetlenie: Roztok z červenej kapusty obsahuje látky, ktoré menia svoje sfarbenie v závislosti od kyslosti roztoku.

Postup práce: 1. Pripravíme roztoky červenej kapusty (ČK) a sódy bikarbóny; 2. Do 5 ml roztoku kyseliny (ocot) pridáme 1 ml roztoku ČK. Rovnaké množstvo pridáme aj do vody a do roztoku zásady (sóda bikarbóna); 3. Porovnáme sfarbenie roztokov.

Pozorovanie a záver: Ocot sa sfarbil do červena, voda je sfarbená do fialova a roztok sódy bikarbóny do modra. V roztokoch rôznej kyslosti roztok ČK mení svoje sfarbenie, je indikátorom pH.

Metodická poznámka: Príprava roztoku ČK – učebnica s. 56 *Chceme vedieť viac.*

Roztok sódy bikarbóny(zásady) pripravíme rozpustením 1 lyžičky $NaHCO_3$ v 1 dl vody.

33. Podobné vlastnosti: kyseliny sú žieraviny, bezfarebné, kvapalné skupenstvo

Odlišné vlastnosti: majú odlišnú hustotu; pary HCl a HNO_3 pôsobia dráždivo na dýchacie

cesty, preto okrem označenia  majú aj označenie .

34. Postihnuté miesto opláchneme prúdom studenej vody.

35. Pri príprave zriedenej kyseliny sa vždy sa vždy musí líať kyselina do vody po malých dávkach za stáleho miešania. Pri riedení kyseliny vodou sa uvoľňuje veľké množstvo tepla. Liatím kyseliny do vody pomaly a za stáleho miešania sa toto teplo uvoľňuje postupne. V prípade nedodržania tohto postupu by sa teplo uvoľnilo naraz, čo by mohlo spôsobiť rozprsknutie kyseliny, prasknutie nádoby, ostriekanie a poranenie.

36. Poliatím látky koncentrovanou kyselinou vznikla na látke diera. Naliatím koncentrovanej kyseliny na kryštálový cukor prebehla prudká reakcia, uvoľňovali sa zápachajúce pary a z cukru vznikol čierny útvar – cukor zuhoľnatel. Kyselina sírová odoberá látkam vodu.

37. Kyselina sírová odoberá látkam vodu, látky zuhoľnatejú. Odoberá vodu aj zo živých tkanív – lepta pokožku, sliznicu a vznikajú popáleniny.

3.4 Hydroxidy

38. Univerzálny indikátor sa v roztoku hydroxidu sodného sfarbil namodro. Fenolftaleín sa sfarbil nafialovo. Roztok hydroxidu sodného je zásaditý. Zásaditosť roztoku spôsobuje hydroxidový anión.
39. Hydroxid sodný sa vo vode dobre rozpúšťa. Teplota roztoku stúpla. Pri rozpúšťaní hydroxidov vo vode sa uvoľňuje teplo, sú to exotermické deje.
40. Postihnuté miesto opláchneme prúdom studenej vody.
41. a) KOH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, NaOH b) O, H
c) hydroxidový anión OH^- d) $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
42. *hydroxid horečnatý* $\text{Mg}(\text{OH})_2$ *hydroxid cézny* CsOH
43. Hydroxid sodný a hydroxid vápenatý sú biele tuhé látky. Hydroxid sodný pohlcuje zo vzduchu vlhkosť (je hygroskopický) a oxid uhličitý. Sú to žieraviny, pri práci s nimi sa musia dodržiavať bezpečnostné opatrenia.
44. Na povrchu kúska vápenca sa pri zahrievaní vytvorila vrstvička bielej látky, ktorá mala po kvapnutí vody a fenolftaleínu fialové sfarbenie. Vápenec sa pri vysokej teplote rozkladal, za vzniku bielej látky – oxidu vápenatého (pálené vápno). Reakciou páleného vápna s vodou vzniká hydroxid vápenatý. Fialové sfarbenie indikátora fenolftaleínu je dôkazom prítomnosti zásady. Na kúsok vápenca, ktorý sme nezahrievali, sme po pridaní vody a fenolftaleínu zmenu nepozorovali. Bez pôsobenia tepla hydroxid vápenatý nevznikol.
45. Hydroxid sodný je silná zásada a žieravina.
46. *hydroxid draselný* – na výrobu mydla, papiera, plastov, textilných vlákien z celulózy, na čistenie nádob a odtokov.
hydroxid vápenatý – v stavebníctve, poľnohospodárstve na vápnenie kyslých pôd, v potravinárstve pri výrobe cukru a pri výrobe sódy.

3.5 Soli

47.

Soľ		Katión kovu		Anión kyseliny		Kyselina	
názov	vzorec	názov	vzorec	názov	vzorec	názov	vzorec
dusičnan draselný	KNO_3	draselný	K^+	dusičnan	NO_3^-	kyselina dusičná	HNO_3
uhličitan vápenatý	CaCO_3	vápenatý	Ca^{2+}	uhličitan	CO_3^{2-}	kyselina uhličitá	H_2CO_3
síran meďnatý	CuSO_4	meďnatý	Cu^{2+}	síran	SO_4^{2-}	kyselina sírová	H_2SO_4

48.

Bezokyslíkatá kyselina		Soľ bezokyslíkatej kyseliny	
názov	vzorec	názov	vzorec
kyselina fluorovodíková	HF	fluorid vápenatý	CaF ₂
kyselina chlorovodíková	HCl	chlorid lítový	LiCl
kyselina bromovodíková	HBr	bromid hlinitý	AlBr ₃
kyselina jodovodíková	HI	jodid horečnatý	MgI ₂

49.

Kyslíkatá kyselina		Soľ kyslíkatej kyseliny	
názov	vzorec	názov	vzorec
kyselina dusičná	HNO ₃	dusičnan vápenatý	Ca(NO ₃) ₂
kyselina sírová	H ₂ SO ₄	síran draselný	K ₂ SO ₄
kyselina uhličitá	H ₂ CO ₃	uhličitan sodný	Na ₂ CO ₃

50. a) NaCl → Na⁺ + Cl⁻ sodný kation, chloridový anión

b) CaCl₂ → Ca²⁺ + 2Cl⁻ vápenatý kation, chloridový anión

c) Ba(NO₃)₂ → Ba²⁺ + 2NO₃⁻ bárnatý kation, dusičnanový anión

d) K₂SO₄ → 2K⁺ + SO₄²⁻ draselný kation, síranový anión

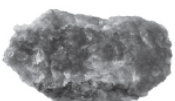
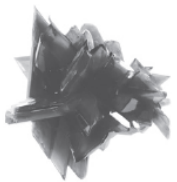
51. Pracovný postup: Vodu nalejeme na hodinové sklíčko a odparíme.

Pozorovanie a záver: Ak zostal po odparení tuhý zvyšok, voda obsahovala rozpustené minerálne látky.

52. a) v mäkkej vode

b) pri používaní tvrdej vody (obsahuje veľa rozpustených minerálnych látok)

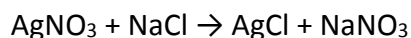
53.

				
sadrovec	sylvín	vápenec	kamenná soľ	modrá skalica
síran vápenatý 2H ₂ O	chlorid draselný	uhličitan vápenatý	chlorid sodný	síran meďnatý 5H ₂ O

54. a) sfarbenie

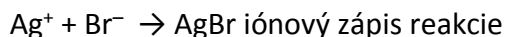
b) rozpustnosť vo vode

55. V skúmavke s roztokom NaCl vznikla po pridaní dusičnanu strieborného biela zrazenina AgCl, ktorá postupne stmavla. Šedá zrazenina sa rozkladá na striebro a chlór. Stmavnutie zrazeniny spôsobí jemne rozptýlené striebro.

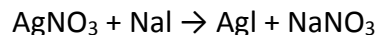


V skúmavke s roztokom NaBr vznikla po pridaní dusičnanu strieborného bledozltá zrazenina AgBr, ktorá postupne stmavla. Šedá zrazenina sa rozkladá na striebro a chlór.

Jemne rozptýlené striebro spôsobí stmavnutie zrazeniny. $\text{AgNO}_3 + \text{NaBr} \rightarrow \text{AgBr} + \text{NaNO}_3$



V skúmavke s roztokom **Nal** vznikla po pridaní dusičnanu strieborného žltá zrazenina Agl.



Jednotlivé halogenidy možno rozlíšiť sfarbením.

- 56.** Po zmiešaní hydrogenuhličitanu sodného, kyseliny citrónovej a múky a ich premiešaní nepozorujeme žiadnu chemickú reakciu. Očakávaná reakcia začne prebiehať po pridaní vody. Pozorujeme uvoľňovanie bubliniek plynu (oxid uhličitý). Oxid uhličitý spôsobuje zväčšenie objemu – „zdvihnutie cesta“. Oxid uhličitý dokážeme zachytávaním do nádoby s roztokom hydroxidu vápenatého. Vznikne biely zákal až zrazenina.

Otestuj sa

- a)** Dvojprvkové zlúčeniny, zložené z kyslíka a ďalšieho prvku.
Oxidačné číslo atómu kyslíka v oxidoch je –II.
b) H^+ **c)** Indikátory sú látky, ktorých sfarbenie závisí od kyslosti prostredia.
d) Soli sú zlúčeniny zložené z aniónu kyseliny a kationu odvodeného najmä od kovového prvku.
- a)** KCl **b)** AlBr_3 **c)** PbI_4
d) N_2O_5 **e)** Mn_2O_7 **f)** ZnO
- a)** fluorid vápenatý **b)** chlorid železitý **c)** jodid sodný
d) oxid dusnatý **e)** oxid siričitý **f)** oxid jodičný
- Reakciou oxidov dusíka a síry s vodnými kvapôčkami zo vzduchu vznikajú kyseliny, ktoré dopadajú na zem ako kyslé dažde. Majú negatívny vplyv na rastliny, vodné živočíchy, budovy aj na človeka. Dochádza k poškodzovaniu lesov, úhynu vodných živočíchov, korózii časti budov z vápencov. U človeka sa vdychovaním kyslého vzduchu poškadzujú sliznice a stáva sa náchylnejším na ochorenia dýchacej sústavy.
- a)** $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ **b)** $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_3^-$
c) $\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$ **d)** $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$
e) $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ **f)** $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{K}^+ + \text{NO}_3^-$
- a)** Žalúdočná šťava obsahuje veľmi zriedenú kyselinu chlorovodíkovú.
- a)** $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ **b)** *reaktanty:* oxid vápenatý, voda, *produkty:* hydroxid vápenatý
c) Produkt (hasené vápno) sa používa v stavebníctve na omietanie stien, bielenie a dezinfekciu stien, v poľnohospodárstve na vápnenie kyslých pôd, v potravinárstve na výrobu cukru a sódy. **d)** vápenec
- Dusičnany sa hromadia v pôde, odkiaľ sa vyplavujú do pozemných vôd. Zväčšujúci sa obsah dusičnanov v zdrojoch pitnej vody a prehnojené rastliny spôsobujú najmä u detí poškodenie zdravia.

CHEMICKÉ REAKCIE

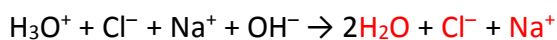
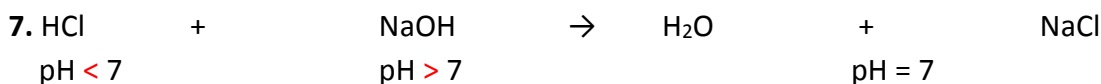
4.1 Chemické reakcie a chemické rovnice

- a) rovnajú sa b) zákon zachovania hmotnosti – A. L. Lavoisier, M. V. Lomonosov
- a) Dej, pri ktorom vznikajú nové látky. Z reaktantov vznikajú produkty.
b) Chemická rovnica. c) Stechiometrické koeficienty vyjadrujú pomery počtu častíc.
3. *Reaktanty: počet atómov H 4 Produkty: počet atómov H 4*
počet atómov O 2 počet atómov O 2
4. a) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ b) $2\text{K} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl}$
c) $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ d) $4\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cu}_2\text{O}$
5. Podľa zákona zachovania hmotnosti sa hmotnosť reaktantov rovná hmotnosti produktov. Avšak v prípade, že uniká plyný produkt do okolia, nameriame menšiu hmotnosť produktov.

4.2 Neutralizácia

6. Bezfarebný roztok hydroxidu sodného sa po pridaní roztoku fenolftaleínu sfarbil nafialovo. Fialový roztok sa v mieste dopadu kvapiek kyseliny odfarboval, až sa napokon úplne odfarbil. Odparením roztoku vnikol biely prášok.

Pridávaním roztoku kyseliny do roztoku zásady sme pozorovali zmenu sfarbenia indikátora fenolftaleínu. (Fenolftaleín je v kyslých a neutrálnych roztokoch bezfarebný a v zásaditých roztokoch fialový.) Pridávaním roztoku kyseliny sa pH postupne znižovalo, roztok NaOH sa neutralizoval. Biela látka, ktorá vznikla odparením kvapaliny z roztoku, bol chlorid sodný.



Podstata neutralizácie je reakcia iónov: $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

Zjednodušene: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

8. a) $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$ voda a chlorid draselný
b) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$ voda a chlorid vápenatý
c) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$ voda a síran vápenatý

9. a) neutralizácia kyslej pôdy

- b) Pripravíme si roztok zo vzorky pôdy. K roztoku postupne pridávame hydroxid vápenatý, dovtedy, kým nemá roztok získaný neutralizáciou požadované pH.

Metodická poznámka: V praxi sa využíva na zvyšovanie pH vápno alebo drvený vápenec.

Kyslosť pôdy má vplyv na rozpustnosť minerálov v pôde a schopnosť rastlín tieto živiny čerpať z pôdy. pH je taktiež dôležité pre život pôdných baktérií, živočíchov a štruktúru pôdy.

Príprava roztoku vzorky pôdy: Pár gramov pôdy zalejeme v kadičke zahriatou destilovanou vodou, v pomere 1:1, dôkladne premiešame. Pôdu vo vode rozdrobíme, necháme pár hodín vylúhovať. Do pripraveného roztoku ponoríme jednorazový indikátorový papierik.

- 10.** V laboratóriách na stanovenie množstva kyselín alebo hydroxidov v látkach (minerálnych vodách, pôde), zneškodňovanie kyselín alebo hydroxidov v odpadových vodách, pôdach, výroba priemyselne významných látok (solí).

4.3 Redoxné reakcie

- 11.** $\text{Na}^{\text{I}}\text{O}^{-\text{II}}\text{H}^{\text{I}} + \text{H}^{\text{I}}\text{Cl}^{-\text{I}} \rightarrow \text{Na}^{\text{I}}\text{Cl}^{-\text{I}} + \text{H}_2^{\text{I}}\text{O}^{-\text{II}}$ oxidačné čísla sa nemenia

$2\text{Na}^0 + \text{Cl}_2^0 \rightarrow 2\text{Na}^{\text{I}}\text{Cl}^{-\text{I}}$ menia sa oxidačné čísla

- 12.** Na povrchu medeného plieška sa vytvoril čierny povlak. Čierna látka, ktorá tvorí povlak na povrchu medeného plieška, vznikla reakciou medi so vzdušným kyslíkom. Je to oxid meďnatý. $2\text{Cu}^0 + \text{O}_2^0 \rightarrow 2\text{Cu}^{\text{II}}\text{O}^{-\text{II}}$ Oxidačné číslo atómov medi sa reakciou zmenilo z 0 na II, atómov kyslíka z 0 na –II.

- 13.** Prechodom elektrického prúdu dochádza k rozkladu elektrolytu. Pri oboch elektródach pozorujeme vznik plynu. Na katóde ponorenej v elektrolyte vzniká vodík, na anóde kyslík. Striekačku otočenú otvorom smerom dole preniesieme k plameňu kahana. Striekačku s kyslíkom vyberieme z elektrolytu, otočíme. Kyslík dokážeme tlejúcou drevenou špajdlou.

Metodická poznámka: V prípade realizácie je možné použiť ako elektrolyt kyselinu sírovú alebo síran sodný, ktoré sú úplne disociované. Postup práce

(<http://www.fpv.umb.sk/elektrochemia/ELYZA/h2o.html>; Spôsob č. 4):

Dve striekačky naplníme doplna elektrolytom. Cez otvor v striekačke zasunieme uhlíkové elektródy, ktoré napojíme na zdroj napätia, uchyťme na stojan, otvormi smerom dole. Otvory ponoríme do elektrolytu v Petriho miske.

- 14.** Horenie, výroba mnohých látok (železo a iné kovy, kyseliny, hydroxidy), výroba elektrickej energie v batériách (v autách, fotoaparátoch, hodinkách, kamerách). Redoxná reakcia je i korózia, redoxné reakcie sa využívajú i na ochranu pred ňou – napr. pokrytie povrchu iným kovom (napr. pochrómovanie karosérií áut, pozinkovanie železných predmetov). Redoxné reakcie prebiehajú i pri dýchaní a fotosyntéze.

Otestuj sa

- Chemická reakcia je dej, pri ktorom vznikajú nové látky.
- Chemická rovnica je zápis chemickej reakcie. Vyjadruje:
 - ktoré látky sú pri chemickej reakcii reaktanty a produkty
 - pomery počtu častíc pri chemickej reakcii
- a)** Okolo lastúry unikali bublinky a lastúra sa zmenšovala.
b) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ **c)** Nie je redoxná – nemenia sa oxidačné čísla

