

# Chemie s nadhledem 8

## ŘEŠENÍ PRACOVNÍHO SEŠITU



### Co je chemie a proč se jí máme učit?

strana 6–7

1. Starověká Čína – papír, střešný prach, porcelán; Egypt – papyrus, balzamování mrtvých; alchymisté – kámen mudrců, elixír života
2. Dle svých pozorování: brambůrky – žlutobílé, slané, oválné, slaná a smažená vůně; čokoláda – bílá, hnědá, sladká vůně po kakau, sladká chuť, krychlový tvar; citron – žlutý, kyselá chuť, citronová vůně, oválný tvar; okurky – zelené, kyselá vůně, sladkokyselá chuť, podlouhlé.
3. Dle aktuálních zjištění, např. koupelna, toaleta: mycí účinek mýdla a šamponu, praní prádla, parfémů, dezinfekce toalety; zahrada: hnojiva, pesticidy; sport: funkční materiály na bázi polymerů, podpůrné a výživové doplňky; kuchyň, potravinářství: molekulární kuchyně, konzervanty, potravinářská aditiva, barviva apod.; móda, textil: barvení vláken, recyklované materiály (fleece, ...); stavebnictví: stavební hmoty (sádra, malta, beton, ...), tmely, lepidla; škola: výuka chemie, úklidové prostředky, jídelna; doprava: pohonné hmoty, pneumatiky, lakování a barvy, plastové díly.
4. Dle aktuálních zjištění, např. Ústí nad Labem – tuky, oleje (Setuza) a chemické látky (Spolchemie), Litvínov – pohonné hmoty, petrochemie (Unipetrol), Pardubice – oleje (Paramo apod.), Kralupy nad Vltavou – pohonné hmoty, polymery (Synthos) apod.
5. Dle vlastních závěrů diskuze, chemizace je časté využívání chemických látek a procesů ve společnosti a výrobě, v diskusi mohou zaznít např. výhody používání chemie v zemědělství (větší výnosy vs. ekologická zátěž pro ŽP), geneticky modifikované organizmy, používání a hromadění plastů a jejich recyklace a dalších odpadů, toxické látky v životním prostředí apod.

### Vlastnosti látek

strana 8–9

1. zrak (lesk, skupenství, rozpustnost ve vodě, barva, tvar, hrubost); hmat (skupenství, tvar, hrubost, vodivost tepla); sluch (skupenství, vodivost zvuku); čich (zápach), chuť (slanost)
2. moučkový cukr – mořská sůl (shodné: bílé, pevné látky; rozdílné: jiná chuť); líh – destilovaná voda (shodné: bezbarvé kapaliny; rozdílné: líh hořlavý s výrazným zápachem, organické povahy); oxid uhličitý – oxid uhelnatý (shodné: bezbarvé plyny, rozdílné: oxid uhelnatý podporuje hoření a je toxický)
3. přechod z kapalného do plynného (vypařování, např. schnutí prádla, vysychání jezer); přechod z pevného do kapalného (tání, tání ledu, tavení kovů); přechod z kapalného do pevného (tuhnutí, mrznutí vody na led, ztužování tuků)
4. vede/nevede el. proud = grafit/diamant, měď/síra apod.; rozpustná/nerozpustná ve vodě = sodík/železo, chlor/síra; vede/nevede teplo = hliník/dřevo; rozpustná/nerozpustná v benzínu = tuk/kuchyňská sůl
5. Hustota, pokus, výbuch, teplota, vodiče, alchymie, plazma, reakce, hoření. Tajenka: sublimace, což je změna skupenství z pevného na plynné.
6. dle svých zjištění: např. ethanol, voda / kyselina chlorovodíková koncentrovaná / kyselina sírová koncentrovaná
7. dle svých zjištění: např. hustota: olej → voda → rtuť; viskozita: voda → olej → med

### Jak mohou být chemické látky nebezpečné?

strana 10–11

1. symboly: nebezpečný pro zdraví (poškozuje orgány), hořlavý, toxický; signální slovo: NEBEZPEČÍ, slovo označující příslušnou úroveň závažnosti nebezpečnosti za účelem varování před možným nebezpečím; ochranné pomůcky rukavice, oděv, brýle nebo štít; chránit před teplem a ohněm, zákaz kouření, nevdechujte páry, uzavřete obal; zavolat Toxikologické informační středisko nebo lékaře
2. viz také bezpečnostní listy: dynamit (výbušnina), nikotin (toxická a návyková látka), toluen (toxická, hořlavá a narkotická kapalina); benzin (hořlavá, karcinogenní a nebezpečná pro zdraví); líh (hořlavina, návyková látka); kyselina sírová (žíravina), vápno (žíravina)



3.



pro látky žíravé  
(kyseliny, hydroxidy),



pro látky dráždivé  
(sloučeniny chloru, např. savo,  
většina čisticích prostředků)

4. Ústy spolu s jídlem a pitím mohou do organismu vniknout nebezpečné látky, na obalech potravin a pití se mohou nebezpečné látky usadit a dojít k expozici později mimo laboratoř.

## Jak vznikají červánky?

strana 11–12

- není směs: destilovaná voda; stejnorodá směs (roztok): vzduch, slaná voda, tekuté hnojivo, horký čaj, med, sklo, mosaz; různorodá nebo koloidní směs: bílek ve vodě, vápno, krev, krém na ruce, džus s dužninou, polévka
- suspenze, emulze, pěna, aerosol, koloidní; tajenka: směsi
- krev (pevné, kapalné, suspenze), mléko (kapalné, kapalné, emulze), olej a voda (kapalné, kapalné, emulze), dým (pevné, plynné, dým), mlha (kapalné, plynné, mlha), napěněný šampon (plyn, kapalné, pěna).
- aerosol, pěna, emulze, mlha nebo aerosol, emulze
- pěna (u piva, na řece, na holení); aerosol (parfém ve vzduchu, kapénková infekce); emulze (benzin ve vodě, voda a olej); suspenze (písek ve vodě, latex, aktivní uhlí ve vodě)
- V reálné situaci neexistuje 100% chemicky čistá látka, složená jen z jednoho typu molekul. Pokud by taková existovala, muselo by být zajištěno nereaktivní prostředí.

## Oddělujeme složky směsí

strana 13

1.



příklady: písek a voda, aktivní uhlí a voda, sraženina v roztoku, síra ve vodě

- USA–ZO–VÁNÍ, DES–TI–LACE, KRY–STA–LI–ZACE, FIL–TRA–CE, CHRO–MA–TO–GRA–FIE
- obrázek shora: teploměr, chladič, varná baňka, alonž, destilovaná látka, Erlenmayerova (kuželová, konická) baňka, destilát; metoda destilace, závisí na rozdílné teplotě varu složek směsi; ethanol a voda, nafta a benzin z ropy, dusík ze vzduchu apod.
- filtrace; destilace ethanolu a následně krystalizace soli z vody
- Dle aktuálních zjištění, např. směs oleje, korkových hoblin, kuchyňské soli, lihu a vody – v dělicí nálevce se po usazení odlije spodní vrstva vody s kuchyňskou solí a lihem, od oleje oddělíme korek filtrací, líh oddestilujeme a kuchyňskou sůl necháme z vody vykrystalizovat.

## Neviditelné částice hmoty

strana 14

- obal, jádro; proton, neutron
- chlor; Br; *Hydrogenium*; vápník;  $_{32}\text{Ge}$ ; polonium, *Polonium*,  $_{84}\text{Po}$
- Podle nerostů (uhlík odvozeno z řeckého karbo = uhlí); podle vlastností prvku (fosfor = světloňoš, páry světélkují); podle barevnosti prvku (chlor, chloros = žlutozelený); podle planet (helium podle Slunce – řecky helios); podle mytologických bytostí (kadmium od mytologického hrdiny Kadma, který prý vynalezl umění zpracovávat kovy); na počest objevitele (polonium podle Polska, kde se narodila M. Curie-Sklodovská); podle geografických názvů (europium = Evropa).
- kyslík  $_{8}\text{O}$ , 8 protonů, 8 elektronů, z toho 6 valenčních v poslední vrstvě; chlor  $_{17}\text{Cl}$ , 17 protonů, 17 elektronů, z toho 7 valenčních v poslední vrstvě; neon  $_{10}\text{Ne}$ , 10 protonů, 10 elektronů, z toho 8 valenčních v poslední vrstvě
- $_{35}\text{Br}$ , brom, 35;  $_{2}\text{He}$ , helium, 2;  $_{54}\text{Xe}$ , xenon 54;  $_{24}\text{Cr}$ , chrom, 24;  $_{94}\text{Pu}$ , plutonium, 94;  $_{74}\text{W}$ , wolfram, 74



6. Liší se počtem neutronů v jádře ( $^{235}\text{U}$  má 143 neutronů, uran  $^{238}\text{U}$  má 146 neutronů), liší se také výskytem – zatímco  $^{238}\text{U}$  je nejhojnější,  $^{235}\text{U}$  je v rudách méně zastoupený.

### Pořádek mezi chemickými prvky

strana 15

- fosfor P, selen Se, nihonium Nh, stroncium Sr, vanad V, kyslík O
- Žlutá** barva v pravé části, **žlutá** v levé, na rozhraní **oranžové**. **Modře** obkreslené budou prvky brom, rtuť; **zeleně** obkreslené dusík, kyslík, fluor, chlor, vzácné plyny.

3.

značka prvku	název prvku	protonové číslo	počet elektronů	kov/ polokov/ nekov
Au	zlato	79	79	kov
Na	sodík	11	11	kov
Si	křemík	14	14	polokov
S	síra	16	16	nekov

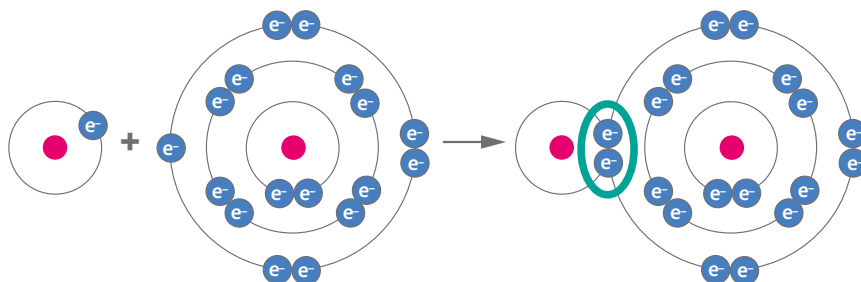
- WINE = víno, W, I, Ne; BABY = dítě, Ba, B, Y; THINK = myslet, Th, In, K; LIFE = život, Li, Fe; INSPIRE = inspirovat, vzbuzovat, In, S, P, I, Re; CONCEPT = pojem, Co, N, Ce, Pt
- osmium, vodík, vanad

### Atomy jako kostky lega

strana 16–17

- čtyřatomová, dvouprvková sloučenina,  $\text{NH}_3$  [en há tři]; pětiatomová, tříprvková sloučenina  $\text{NaNO}_3$  [en á en ó tři]; osmnáctiatomová, dvouprvková sloučenina  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  [cé šest há dvanáct]; sedmiatomová, tříprvková sloučenina,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  [há dva es ó čtyři]
- Protože se jedná o směs plynů, není to sloučenina.

3.



- Dusík – trojvazný, 5 valenčních elektronů v poslední vrstvě;  
fluor – jednovazný, 7 valenčních elektronů v poslední vrstvě;  
síra = dvojevazná, 6 valenčních elektronů v poslední vrstvě; vazby se účastní vždy nepárové elektrony.

### Když se atomy přetahují

strana 17–18

- nepolární:  $\text{O} = \text{O}$ ,  $\text{H} = \text{H}$ ,  $\text{Cl} = \text{Cl}$ ; polární  $\text{H} > \text{Cl}$ ,  $\text{K} > \text{I}$ ,  $\text{Ag} > \text{Br}$ ,  $\text{C} < \text{O}$ ,  $\text{N} > \text{H}$ ,  $\text{H} < \text{S}$ ; iontová  $\text{Na} > \text{F}$ ,  $\text{Cu} > \text{O}$ ,  $\text{Ca} < \text{Cl}$
- dle vlastního zjištění; například  $\text{NaCl}$  a  $\text{KBr}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  a  $\text{CO}$
- Atom vápníku má čtyři vrstvy elektronů ( $2 + 8 + 8 + 2$ ), poslední dva elektrony jsou odtrženy za vzniku kationtu  $\text{Ca}^{2+}$
- fluor, arzen, draslík, antimon, cín, iridium, cesium, kadmium; tajenka: francium; nejtěžší známý prvek, má nejnižší elektronegativitu

### Co je to chemická reakce

strana 18–19

- Sublimace jodu – neprobíhá, změna skupenství; vítr – neprobíhá, pouze proudění vzduchu; vznik duhy – neprobíhá, lom světla na kapce vody; rozpouštění zinku v kyselině chlorovodíkové – probíhá, mění se zinek a kyselina na chlorid zinečnatý a vodík; vytvoření ledu na rybníce – neprobíhá, změna skupenství; hoření dřeva – probíhá, změna organické hmoty na oxid uhličitý a vodu.
- 36 gramů vody; 10 gramů mědi; 6 gramů kyslíku, Zákon zachování hmotnosti, M. V. Lomonosov
- Energie je původem ze Slunce, je uložena v procesu fotosyntézy do organické biomasy a dochází pouze k jejím přeměnám.



- $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ ;  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$ ;  $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- modře:** ukrojil krajíc chleba, uvařil v rychlovarné konvici vodu, osladil medem, zamíchal, rozbil se, rozpustil trochu saponátu, udělal bohatou pěnu, vychladla vajíčka, ohřát; **červeně:** usmažil, hořel, spálil

### Proč se po dešti ochladí?

strana 20–21

- K–Y–S–L–Í–K
- NaOH bude mít rostoucí křivku = exotermní děj, rozpouštění  $\text{NH}_4\text{Cl}$  bude mít sestupnou křivku = endotermní děj.
- červeně** exploze, hoření; **modře** sublimace jodu, pečení chleba a fotosyntéza. Příklad exotermických dějů – neutralizace, samoohřívací konzervy apod., příklad endotermických dějů – výroba páleného vápna, odpařování potu apod.
- například tání ledu nebo vypařování vody

### Mol, který nelétá

strana 21–22

- Červeně** (exotermické, teplo se uvolňuje) jsou první tři reakce, **modře** (endotermická, teplo se dodává) je poslední reakce.
- podle počtu atomů C, B, A, D; podle počtu molekul A, B, C, D
- $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ;  $Q_m = -393,8 \text{ kJ/mol}$
- V obou je 1 mol částic, tudíž v obou je stejně.
- Počty atomů jsou na obou stranách stejné, jen se liší počet molekul díky tomu, že se jedná o skladnou reakci (syntézu).
- Obě řady budou stejně dlouhé, dvojky se vykrátí.

### Konec trabantů v Čechách

strana 22–23

- Enzymy snižují bariéru, tzv. aktivační energii reakce. V prvním případě se tak na druhou stranu bariéry dostane méně žab (vznikne méně produktů) než v případě s enzymem.
- dle vlastního zjištění (prací prostředky, kvasící potraviny apod.)
- pepsin (žaludek), ptyalin (ústa), lipasa, amylasa, trypsin, sacharasa (ze slinivky)
- Dusík ve výfukových plynech je původem ze vzduchu, který se při spalování paliva ve válci přeměňuje na oxidy dusíku.

### Výbušnina v kamnech

strana 23–24

- nejrychleji 10 g Zn a 20 ml 20% HCl, druhá 10 g Zn + 20 ml 10% HCl, nejpomaleji 10 g Zn + 10 ml 10% HCl
- Částice musí mít dostatečnou energii, kterou nazýváme aktivační energie. Částice musí být k sobě v prostoru vhodně natočeny. Částice musí mít dostatečnou koncentraci.
- 

	1. sklenice	2. sklenice
objem vody	190 ml	170 ml
objem malinové šťávy	10 ml	30 ml
celkový objem	200 ml	200 ml
barva roztoku (vybarví)	světle červená	tmavě červená
koncentrace roztoku	nižší koncentrace šťávy	vyšší koncentrace šťávy

- Látková (molární) koncentrace udává počet molů rozpuštěné látky v určitém objemu roztoku. Značí se písmenem  $c$  a její jednotkou je  $\text{mol/dm}^3$ . Vypočítá se podle vztahu:  $c = n/V$ .
- a) V 0,33 l Coca-Coly s obsahem 0,1 mol sacharosy je koncentrace sacharosy 0,303  $\text{mol/dm}^3$  (větší), u 2 l Kofoly s obsahem 0,4 mol sacharosy je její koncentrace 0,2  $\text{mol/dm}^3$  (menší).  
b)  $1,2044 \cdot 10^{23}$  molekul NaOH  
c) 0,255 molu kuchyňské soli  
d) 0,001 molu arseniku je smrtelná dávka
- Podle vlastního názoru, např. dopravní zácpa vzniká pomalu jedoucím traktorem, pomalu jdoucí chodec na chodníku zdržuje chodce za ním apod. Rychlost určuje vždy nejpomalejší účastník, resp. reagující látka.



## „Freeze – Wait – Reanimate!“

strana 25

- U roztoků o teplotě 30 °C se koloidní síra vylučuje pomalu, u roztoků o teplotě 60 °C se vylučuje téměř okamžitě (reakce probíhá rychleji u druhé kádinky s teplejšími roztoky – vyšší teplota urychluje průběh reakce).
  - Bouřlivěji (rychleji) probíhá reakce v misce s práškovým uhličitanem (projevuje se výrazným šuměním díky uvolňujícímu se oxidu uhličitému); uhličitan vápenatý v podobě prášku má větší plošný obsah než kousek mramoru, proto reakce probíhá rychleji.
  - Práškový kov v plameni rychle shoří, kov se pouze zahřívá a žhaví, práškový kov má větší plošný obsah, takže chemická reakce probíhá bouřlivěji (rychleji).
- červeně:** zvýšení koncentrace, zvýšení teploty, promíchávání, rozdělení na větší počet menších kousků, přítomnost katalyzátorů; **modře:** odebrání energie
- Kostka cukru se bude bez ohledu na objem rozpouštět nejrychleji v kádince s teplotou 70 °C, neboť rozpustnost je závislá především na teplotě, a faktorem je tudíž teplota.

## Život ovlivňuje zemskou atmosféru

strana 26

- dusík 78%, kyslík 21%, argon 0,93%
- Stoupají vzhůru (např. helium, vodík, acetylen, methan apod.), klesají dolů (oxid uhličitý, propan-butan, chlor apod.); určující veličinou je hustota.
- Oxidy dusíku – kyselá deště, zdraví škodlivé, přízemní ozon; oxidy síry – zdraví škodlivé, kyselá deště; methan – skleníkový plyn; oxid uhličitý – skleníkový plyn; freony – poškozují ozonovou vrstvu.
- Dusík – bezbarvý plyn, nepodporuje hoření, méně reaktivní, zápach ne, výroba ze zkapalněného vzduchu, využití na vypalování bradavic, balení potravin, konzervaci biologického materiálu; kyslík – bezbarvý plyn, podporuje hoření, více reaktivní, zápach ne, výroba ze zkapalněného vzduchu, využití do dýchacích přístrojů, raketové palivo.

## Nositel života i smrti

strana 27–28

- Kyslík – podporuje hoření, bezbarvý plyn, bez zápachu; špejle se rozhoří; popis obrázku: pevná látka – oxid manganičitý; kapalina – peroxid vodíku, plyn – kyslík O<sub>2</sub>; všechny tři látky se rozžhavyly a vzplanuly, nejvíc hořčik.
- a) NE (kapalným dusíkem), b) NE (tři atomy kyslíku); c) NE (těžší než vzduch); d) NE (jsou prospěšné, neboť radikály likvidují); e) NE (modrým); f) NE (freony poškozují ozonovou vrstvu, UV záření pohlcují molekuly kyslíku).
- dýchací přístroje, svařování kovů, dezinfekční prostředek
- Nebylo by to možné, na Měsíci není kyslík nebo jiný plyn podporující hoření.

## Bude vodík palivem budoucnosti?

strana 28–29

- $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ ; bezbarvý plyn, bez zápachu, vybuchuje, nižší hustota než vzduch
- $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ , štěknutí – výbuch;
- palivo, ztužování tuků, chemická výroba
- 



schéma: levá je + anoda, uniká kyslík, méně bublin;  
pravá je – katoda, uniká vodík, více bublin

- elektrolýza, hydrogenium, PSP, palivo, Slunce, helium, hydridy, Cavendish. Tajenka ZEPPELIN, spojeno se jménem F. Zeppelin, který sestrojil první říditelnou vzducholod.
- $3 \text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$  amoniak;  $\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$  sirovodík (sulfan);  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$  chlorovodík;  
 $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$  voda



## Životodárná tekutina

strana 30

- červená koule kyslík, dvě bílé koule vodík; vzorec vody je  $H_2O$
- vlevo: tání ledu, teplota  $0\text{ }^\circ\text{C}$ ; vpravo: var vody, teplota  $100\text{ }^\circ\text{C}$
- Úpravna vody vyrábí dezinfekcí pitnou vodu pro obyvatele, umístění před městem (čistší voda); ČOV čistí odpadní vody z města, umístění za městem (neznečišťuje vodu ve městě).
- voda upravená dezinfekcí (chlorem, ozonem) = pitná voda; voda zbavená všech minerálních látek = destilovaná voda; voda s malým obsahem minerálních látek = měkká voda; voda vznikající činností v domácnostech, průmyslu a zemědělství = odpadní voda
- Správně:* b) Díky změkčovači začne pěnít i roztok s velkým obsahem vápenatých iontů.  
*Chybně:* a) Tvrdá Měkká voda s mýdlem bohatě pění; c) Tvrdost vody je způsobena především ionty draslíku a sodíku vápníku a hořčíku.

## Prvek, který vymýtil vražedné epidemie

strana 31

- F – fluor, Br – brom, I – jod, Cl – chlor, At – astat

2.

název halogenu	skupenství	vzhled	využití
fluor $F_2$	plyn	nazelenalý	teflon, zubní pasty
chlor $Cl_2$	plyn	žlutozelený	PVC, ochrana rostlin, insekticidy
brom $Br_2$	kapalina	hnědý	chemická výroba, léčiva
jod $I_2$	pevná látka	černý, kovově lesklý	dezinfekce, přidává se do kuchyňské soli

- podle svých zjištění; např. dezinfekce vody v bazénu, Savo, pesticidy apod.
- a) ANO, podle zápachu po chlorování; b) přidáváním sloučenin chloru, které ničí bakterie, upravuje se rovněž pH; c) je toxický a dráždí sliznice, zneužíval se ve válkách jako chemická zbraň.
- elektrolýzou chloridu sodného; rozkladem kyseliny chlorovodíkové manganistanem draselným
- fluor (z latinského *flue* – téci); chlor (latinsky *chlorum* – zelený); brom (řecky *bromos* – zápach), jod (řecky *iódés* – fialový)

## Adéla ještě nevečeřela

strana 32

1.

	vodík	kyslík	dušík
vzorec molekuly	$H_2$	$O_2$	$N_2$
skupenství, barva, zápach	bezbarvý plyn, bez zápachu	bezbarvý plyn, bez zápachu	bezbarvý plyn, bez zápachu
hustota v porovnání se vzduchem	menší	větší	menší
reaktivita, hořlavost nebo hořlavý	reaktivní, hořlavý	reaktivní, hořlavý	nereaktivní,
vaznost	jednovazný	dvouvazný	trojvazný
barva označení tlakových lahví	červená	modrá	zelená

- bílkoviny (svaly, vlasy, kosti, enzymy, krev apod.); nukleové kyseliny (jádra buněk)
- Průmyslová hnojiva se vyrábí chemickými procesy z výchozích chemických surovin (amoniak, fosfáty apod.), například superfosfát, NPK hnojiva, ledky apod. Přírodní hnojiva se získávají přírodními procesy, nejčastěji jako produkty organismů, např. močůvka, chlévská mrva, trus apod.; v biozemědělství se využívají přírodní hnojiva.
- TNT, nitroglycerin, semtex, dynamit
- Protože obsahují velké množství vody, která zmrznutím zvětší svůj objem a orgány nevratně poškodí.





## Čertovské prvky

strana 33

- skupenství pevné, zápach štiplavý po síře, barva žlutá, lesk diamantový, tvrdost na Mohsově stupnici 2 (měkká). Tvar připomíná královskou korunu, neboť je v kruhu spojeno osm atomů síry.
- prášková síra → zahřívání → kapalná hnědá síra → kondenzace → sirný květ  
→ prudké ochlazení → plastická síra
- síra*: výroba kyseliny sírové, výroba pryže, výroba insekticidů, zábavní pyrotechnika;  
*fosfor*: výroba zápalek a polovodičů

4.

	červený fosfor	bílý fosfor
skupenství	pevné	pevné
barva	červená	bíložlutá
toxická	není toxický	vysoce toxický
reaktivita	stálý	velmi reaktivní
rozpuštěnost ve vodě	nerozpuštěný	nerozpuštěný
kov/nekov	nekov	nekov

- Hlavička*: z chlorečnanu draselného, sulfidu antimonitého, síry, barviva a mletého skla; *škrtátka*: červený fosfor, mleté sklo a pojivo; oddělením reagujících látek na hlavičce a škrtátku se uchovávání sirek stalo bezpečnějším. Město v ČR spojené s výrobou sirek – Sušice.

## Jak vlastně vypadá uhlík

strana 34

1.

	grafit (tuha)	diamant
kov/nekov	nekov	nekov
skupenství, barva	pevné, černá	pevné, bezbarvý
tvrdost	měkký	tvrdý
rozpuštěnost ve vodě	nerozpuštěný	nerozpuštěný
reaktivita	nereaktivní	nereaktivní
elektrická vodivost	vodivý	nevodivý
výskyt (vzácnost) a cena	hojný, levný	vzácný, drahý
využití	tužky, moderátor v JE	šperky, vrtáky

- nereaktivní, křehká, měkká, nerozpuštěná, pevné; tajenka: NEKOV
- diamant = prsten, vrtáky; grafit = baterie, tuha v tužce; fullereny = formule
- k výrobě lehkých, ale velice pevných kompozitních materiálů, k výrobě nanovláken, textilie vhodné pro alergiky, v tkáňovém inženýrství
- Dle vlastních zjištění: např. grafeny mají uhlíkové atomy v jedné rovině; výborná elektrická vodivost, tenké vrstvy → využití pro elektrotechniku, displeje apod.

## Druhý nejrozšířenější prvek na Zemi

strana 35

- Lze křemík přepravovat potrubím? NE, je to pevná látka; Je možné z křemíku vykovat plech jako ze železa? NE, je křehký; Můžeme křemík krájet nožem? NE, je tvrdý; Jakými vlastnostmi se liší křemík od uhlíku? Si polokov, C nekov, křemík vede el. proud; Kterou kyselinu nelze dát do skleněné lahve? Kyselinu fluorovodíkovou, neboť leptá sklo.
- křemen, křemičitany, kopřiva, křišťál, křemelina, pískovec
- sklo – okna, nádobí; silikon – lepidla, tmely; silikagel – sušidlo; čistý křemík – polovodiče
- Silan, polovodič, implantát, silikony, citrín, jaspis, Slunce, ametyst. Tajenka: SILICIUM, což je latinský název křemíku.
- V tomto městě je rozsáhlý průmysl počítačové a polovodičové techniky na bázi křemíku.



## Vzácné prvky v počítači

strana 36

- dle PSP; B – bor, Si – křemík, As – arsen, Ge – germanium, Se – selen, Sb – antimon, Te – telur, At – astat
- vlevo: arzen, As, počet valenčních elektronů 5; vpravo: bor, B, počet valenčních elektronů 3
- a) nepravdivé, viditelné záření (světlo) ano; b) nepravdivé, je to toxická látka, používají se dusitany; c) nepravdivé, je podobné křemíku nebo antimonu
- dle aktuálních zjištění, např. Si × Ge = počet elektronů nebo četnost výskytu; At × As = jiná značka, astat je radioaktivní; Si × As = toxicita
- dle vlastních zjištění, např. počítač, televize, mobilní telefon, kalkulačka, hodiny apod.
- V závislosti na dávce trávící potíže, průjem, vypadávání vlasů, skvrny a puchýře na nehtech a na kůži; arsenik je oxid arsenitý  $As_2O_3$ .

## Kovy měkké jako máslo

strana 37

- ${}^3Li$  lithium, *Lithium*,  ${}^{11}Na$  sodík, *Natrium*,  ${}^{19}K$  draslík, *Kalium*,  ${}^{37}Rb$  rubidium, *Rubidium*,  ${}^4Be$  beryllium *Beryllium*,  ${}^{12}Mg$  hořčík, *Magnesium*,  ${}^{20}Ca$  vápník, *Calcium*,  ${}^{38}Sr$  stroncium, *Strontium*,  ${}^{56}Ba$  baryum, *Baryum*,  ${}^{88}Ra$  radium, *Radium*; nejnižší elektronegativitu má francium, nejtěžší atomy má radium.

2.

	sodík	hořčík
značka	Na	Mg
skupenství	pevné	pevné
barva, lesk	světle šedá, lesklý	šedostříbrná, lesklý
tvrdost	měkký – lze krájet	měkký, ale tvrdší než sodík
el. vodivost	ano	ano
rozpustnost ve vodě	ano	ne
hořlavost	ano	ano
výskyt v přírodě	vázaný	vázaný
použití (příklad)	výroba NaOH, chlazení, sodíkové výbojky	lehké slitiny (dural)

- Žlutý plamen; sodík při dodání energie vyzařuje záření žluté barvy.
- Alkalické kovy mají jeden valenční elektron, tudíž budou mít vždy náboj +1, kovy alkalických zemin mají dva valenční elektrony, a tvoří tak kationty s nábojem +2.

## Nejpoužívanější kovy na Zemi

strana 38

- jádro, je uprostřed zemské kůle, dále zemský plášť, zemská kůra
- malachit, záhněda, galenit, ametyst, sfalerit
- Pec se plní koksem (redukční činidlo), rudou (hematit, ocelek, magnetit); vápenec je struskotvorná přísada.

4.

	železo	měď	hliník
značka	Fe	Cu	Al
barva, lesk	stříbrolesklý	červenohnědý, lesklý	stříbrný, lesklý
tvrdost	tvrdý	měkká	měkký
výskyt v přírodě	hematit, magnetit, pyrit, hemoglobin	ryzí, chalkopyrit	bauxit, korund
použití	výroba litiny a oceli, průmysl	elektrotechnika, nádobí, bronz, mosaz	lehké, odolné slitiny (dural), nádobí, folie

- Zn + Cu = mosaz, Sn + Cu = bronz, Mg + Fe + Al = dural
- Měď (hemocyanin – barvivo v bezobratlých organizmech, měděnka je vrstva na korodující mědi); hliník (alobal je folie na potraviny, způsobuje Alzheimerovu chorobu); železo (obsažen v krevním barvivo hemoglobin, nedostatek železa způsobuje chudokrevnost).





## Jsou těžké kovy opravdu těžké?

strana 39

1. kadmium 8 650 kg/m<sup>3</sup>, olovo 11 340 kg/m<sup>3</sup>, rtuť 13 534 kg/m<sup>3</sup>; sodík 968 kg/m<sup>3</sup>, železo 7 870 kg/m<sup>3</sup>, hliník 2 700 kg/m<sup>3</sup>; nejvyšší hustotu má rtuť
2. stříbro, měď a cín
3. mít rtuť v těle = být živý, čilý, neposedný; mít nohy z olova = mít těžké nohy, zejména po dlouhém stání
4. Pole (hnojiva, pesticidy); domácnosti (kovový odpad, baterie, teploměry apod.), doprava (výfukové plyny, autobaterie); správná likvidace je odnést odpady na sběrná místa nebo na sběrný dvůr.
5. CdS greenockit (žlutohnědá, načervenalá), PbS galenit (ocelově šedá), HgS cinabarit (rumělka, červenohnědá)

## Kovy budoucnosti

strana 40

1. Zlatonosné pásmo začíná u Jílového, vede přes Štěchovice, Nový Knín, Písecko až na Šumavu, kde v okolí Kašperských Hor končí; z vodních toků se získává tzv. rýžováním.
2. a) 12karátové zlato = 50 % zlata, b) 24karátové = 100 % zlata, c) 250/1000 obsahuje 25 % zlata
3. platina = katalyzátor, titan = hodinky, kloubní náhrada, pánev; zlato = šperky a vodiče
4. zlato = kujné (folie), drahé a vzácné (šperky a mince); platina = nereaktivní a stabilní, katalytické funkce (laboratorní pomůcky, katalyzátory); titan = mimořádně odolný a nezávadný (kloubní náhrady, pánve, šperky)
5. Ceny dle aktuálních zjištění, nejdražším kovem je rhodium, poté platina a nakonec zlato.

## Univerzální jazyk chemiků

strana 41

1. Na<sup>+</sup>Cl<sup>-</sup>, iontová, chlorid sodný; Cl<sub>2</sub><sup>0</sup>, nepolární, chlor; Fe<sup>III</sup>Br<sub>3</sub><sup>-</sup>, polární, bromid železitý; Br<sub>2</sub><sup>0</sup>, nepolární, brom; I<sub>2</sub><sup>0</sup>, nepolární, jod; K<sup>+</sup>F<sup>-</sup>, iontová, fluorid draselný; Fe<sup>II</sup>Cl<sub>2</sub><sup>-</sup>, polární, chlorid železnatý; S<sup>VI</sup>F<sub>6</sub><sup>-</sup>, polární, fluorid sírový; Al<sup>III</sup>Cl<sub>3</sub><sup>-</sup>, polární, chlorid hlinitý; Ag<sup>+</sup>C<sub>1</sub><sup>-</sup>, polární, chlorid stříbrný
2. nule (náboji); nula; -IV do VIII
3. I -ný; II -natý; III -itý; IV -ičitý; V -ečný, -ičný; VI -ový; VII -istý; VIII -ičelý
4. a) 2 Fe + 3 Cl<sub>2</sub> → 2 FeCl<sub>3</sub>; b) S<sub>8</sub> + 24 F<sub>2</sub> → 8 SF<sub>6</sub>; c) 2 Na + Cl<sub>2</sub> → 2 NaCl;
5. bromid lithný, chlorid měďnatý, chlorid uhličitý, jodid hlinitý, jodid hořečnatý, fluorid vápenatý, jodid olovnatý; CaF<sub>2</sub>, KCl, AlBr<sub>3</sub>, AsI<sub>5</sub>; PbCl, CoCl<sub>3</sub>, AgBr

## Citlivé halogenidy

strana 42

1. Tabulka: chlorid draselný, bromid draselný, jodid draselný; všechny látky jsou bílé, pevné látky a rozpustné ve vodě
2. AgCl (chlorid stříbrný) + KNO<sub>3</sub>; AgBr (bromid stříbrný) + KNO<sub>3</sub>; AgI (jodid stříbrný) + KNO<sub>3</sub>
3. a) CoCl<sub>2</sub>, z modré, na červenou, účinkem vlhkosti, navázáním molekuly vody, jako indikátoru vlhkosti; b) AgBr, z bílé, na černou, účinkem záření (světla), vyloučením černého stříbra, při vyvolávání fotografií
4. Využívá se zčernání fotocitlivé vrstvy účinkem světla (nejčastěji AgBr), vývojka je roztok, který se využívá ke zviditelnění a zesílení obrazu vytvořeného světlem, ustalovač slouží k fixaci získaného obrazu.
5. Na místě zakrytém papírem nedochází k fotosyntéze, a tím k syntéze škrobu, který se barví škrobem. Zakryté místo tedy nebude s jodovou tinkturou reagovat a bude zelené, nezakrytá místa budou fialová až černá.

## Co mají společného kysličníky a oxidy?

strana 43

1. Mg<sup>II</sup>O<sup>-II</sup> oxid hořečnatý, Al<sub>2</sub><sup>III</sup>O<sub>3</sub><sup>-II</sup> oxid hlinitý, S<sup>IV</sup>O<sub>2</sub><sup>-II</sup> oxid siřičitý
2. Si<sup>IV</sup>O<sub>2</sub><sup>-II</sup> oxid křemičitý, S<sup>VI</sup>O<sub>3</sub><sup>-II</sup> oxid sírový, C<sup>II</sup>O<sup>-II</sup> oxid uhelnatý
3. *rozdílné*: první slovo oxid, v molekule je kyslík; první slovo halogenid (fluorid, chlorid, bromid, jodid), v molekule je halogen; *stejně*: druhé slovo je přídavné jméno, základ slova odvozen od názvu druhého prvku, přípona odpovídá oxidačnímu číslu tohoto prvku
4. molekula složená z dvou atomů vodíku a dvou atomů kyslíku, název peroxid vodíku, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, jedná se o peroxid, nikoli oxid
5. CrO<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, ZnO, MnO, N<sub>2</sub>O, Cl<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, MgO, As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; oxid uhelnatý, oxid hlinitý, oxid dusičný, oxid vápenatý, oxid siřičitý, oxid osmičelý, oxid měďný, oxid fosforečný, oxid měďnatý, oxid olovičitý



## Oxidy, které nemají rádi ekologové

strana 44

1. nepodporuje hoření, má větší hustotu než vzduch; svíčky zhasnou podle velikosti – nejnižší jako první, nejvyšší jako poslední; oxid uhličitý má vyšší hustotu než vzduch a nepodporuje hoření – čísla 1, 4, 3, 2
2. tepelné (infračervené) záření je vyzařováno povrchem země a skleníkovou vrstvou, a otepluje tak planetu; skleníkové plyny jsou oxid uhličitý, metan, vodní pára apod.; pozitiva: udržování optimální teploty pro život na planetě Zemi (bez něj by byla teplota mnohem nižší); negativa: změna klimatu, rozšiřování pouští, vysychání kontinentálních jezer, tání ledovců a vzestup hladiny světového oceánu
3. Používala se jako dezinfekce, spalováním vzniká oxid siřičitý, který má dezinfekční účinky.
4. název zařízení: odsiřovací zařízení; spalování hnědého uhlí; vznikají kyselá deště; účinky: porušování povrchu rostlin, okyselení půdy, vyplavování těžkých kovů z půdy do vody apod.

## Oxidy důležité pro stavebníky a malíře

strana 45

1. dle svých zjištění, na obrázku tradiční nátěrový materiál, vápnění půdy a vody při překyselení
2. suspenze
3. vápenec → teplota 950 °C → oxid vápenatý neboli pálené vápno + CO<sub>2</sub> → + voda → hašené vápno
4. písek + oxid vápenatý + voda = malta → reakce s oxidem uhličitým → vápenec
- 5.

	oxid titaničitý	oxid vápenatý
chemický vzorec	TiO <sub>2</sub>	CaO
skupenství, barva, zápach	bílá, pevná, bez zápachu	bílá, pevná, bez zápachu
nebezpečné vlastnosti	žádné	žíravina
kryvost	výborná	horší
rozpustnost ve vodě	omezená	nerozpustný
použití v běžném životě	pigment, běloba	stavebnictví, malta

6. Malta je směs písku, vápna a vody; beton je směs cementu (pojivo, směs oxidů), písku nebo kamení a vody. Beton je pevnější, stálější, odolnější, ovšem náročnější na výrobu. Malta se používá na menší stavby, z betonu lze stavět velké konstrukce.

## Golfvé míče bohů

strana 46

1. železo – Fe, pevné, stříbrolesklé až černé, magnetické, nerozpustné, nehořlavé; síra – S, pevná, žlutá, nemagnetická, nerozpustná, hořlavá; sulfid železnatý – FeS, pevný, černý, nemagnetický, nerozpustný, nehořlavý
2. sulfid olovnatý – PbS – galenit – kovově šedá; sulfid zinečnatý – ZnS – sfalerit – nahnědlá; sulfid železnatý – FeS – pyrit – zlatožlutá
3. dle vlastních zjištění; na obrázku hřebíky – železo, baterie – olovo, konev – zinek
4. FeS + 2 HCl → FeCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>S, sirovodík nebo sulfan
5. CdS, As<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, SnS, Cu<sub>2</sub>S, MnS, PbS, Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, CaS; sulfid sodný, sulfid železnatý, sulfid antimonitý, sulfid měďnatý, sulfid hořečnatý, sulfid železitý, sulfid stříbrný, sulfid mangančitý

## Kterou kyselinu máme v žaludku?

strana 47

1. červeně: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub> a HClO; modře: H<sub>2</sub>S, HCl, HF

	chlorovodík	sirovodík
chemický vzorec	HCl	H <sub>2</sub> S
typ vazby	polární	polární
skupenství, barva	plyn, bezbarvý	plyn, bezbarvý
zápach	štiplavý	zkažená vejce
rozpustnost ve vodě	rozpustný	rozpustný
zbarvení UIP	červené, kyselý	červené, kyselý
nebezpečná vlastnost	látka žíravá	látka toxická



- $H_2 + F_2 \rightarrow 2 HF$ , fluorovodík;  $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2 HCl$ , chlorovodík;  $H_2 + Br_2 \rightarrow 2 HBr$ , bromovodík;  $H_2 + I_2 \rightarrow 2 HI$ , jodovodík
- a) omývá se sodou; b) ne vždy obsahují kyslík, existují kyseliny bezkyslíkaté; c) kyselina fluorovodíková; d) je nebezpečný; e) kyselina chlorovodíková, nikoli chlorovodík

### Co to vlastně vypil učitel Kotek?

strana 48

1.

	kyselina sírová	kyselina dusičná
chemický vzorec	$H_2SO_4$	$HNO_3$
skupenství, barva, vzhled	kapalina, bezbarvá, olejovitá	kapalina, bezbarvá
koncentrace (v %)	96 %	65–67 %
rovnice štěpení kyseliny ve vodě	$H_2SO_4 \rightarrow 2 H^+ + SO_4^{2-}$	$HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$
nebezpečná vlastnost	látka žíravá	látka žíravá
možnost použití	chem. průmysl, akumulátory	výroba barviv, hnojiv, výbušnin

- shora kyselina, voda; lijeme vždy kyselinu do vody; při ředění se teplota zvyšuje
- kyselina dusičná v první lahvi, kyselina sírová v druhé lahvi; pracovat s ochrannými pomůckami (rukavice), při zasažení omývat velkým množstvím vody
- a) nereaguje, nebo jen velmi pomalu; b) reaguje velmi silně; kapalina ve zkumavce je kyselina dusičná, která rozpouští pevnou měď, uvolňují se hnědé páry oxidu dusičitého

### Jsou všechny kyseliny nebezpečné?

strana 49

- $HClO$  (dezinfekce, čisticí a prací prostředky);  $H_2SO_3$  (konzervant, kyselé deště);  $H_2CO_3$  (sodovka, syčené limonády, krasové jevy)
- kyselina uhličitá  $H_2CO_3$ , kyselina siřičitá  $H_2SO_3$
- $H_2O + Cl_2 \rightarrow HClO + HCl$ , voda + chlor  $\rightarrow$  kyselina chlorná + kyselina chlorovodíková; chlorování vody je dezinfekce proti bakteriím
- Červeně kyselinotvorné oxidy:**  $SO_2$  (oxid siřičitý),  $NO_2$  (oxid dusičitý),  $CO_2$  (oxid uhličitý);  
**modře zásadotvorné oxidy:**  $CaO$  (oxid vápenatý). Nejsou oxidy:  $PbS$  (sulfid olovnatý),  $HCl$  (chlorovodík),  $ZnS$  (sulfid zinečnatý),  $H_2S$  (sirovodík),  $O_2$  (kyslík).
- $H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^- \rightarrow 2 H^+ + CO_3^{2-}$

### Plyn, jemuž dal jméno zápach

strana 50

- $NH_3$ ; bezbarvý plyn, ostrý štiplavý zápach; výborně rozpustný ve vodě; vodný roztok je elektricky vodivý, hustota je menší než vzduchu
- $N_2 + 3 H_2 \rightarrow 2 NH_3$ ; rozkladem zbytků rostlin a živočichů, z výkalů a moči
- $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$ ; amoniak + voda  $\rightarrow$  amonný kation + hydroxidový anion
- zimní stadion (chlazení ledu), výroba hnojiv (obsahuje dusík), výroba výbušnin (dusíkaté deriváty jsou výbušninou), první pomoc (čichání při omdlávání)
- Molekula amoniaku mění svou strukturu v pravidelných intervalech, které jsou velmi přesné, a proto se využívají v atomových hodinách.



### Čím vyčistit zanesený odpad?

strana 51

1.

	hydroxid sodný	hydroxid vápenatý
chemický vzorec	$NaOH$	$Ca(OH)_2$
skupenství, barva, zápach	pevná, bílá, bez zápachu,	pevná, bílá, bez zápachu,
rozpustnost ve vodě	rozpustný, roztok	málo rozpustný, suspenze
nebezpečná vlastnost	látka žíravá	látka žíravá



- zvýšila; pohlcovat vodní páru; je hygroskopická
- $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ , sodný kation, hydroxidový anion  
 $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^-$ , vápenatý kation, hydroxidový anion
- pravidla pro bezpečné zacházení: zacházet opatrně, nedotýkat se ho rukama, používat ochranné pomůcky; první pomoc: u očí okamžitě omýt proudem vody, u kůže lze opláchnout zředěnou kyselinou octovou, při požití nevyvolávat zvracení, jen vypít velké množství vody
- $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ ; reakce je exotermní a hrozí vystříknutí žíravé směsi

## Měříme kyselost a zásaditost roztoků

strana 52

- látky, které se různě zbarvují v kyselých a zásaditých roztocích; výluh z červeného zelí, č. řepy, borůvek (druhý, třetí a čtvrtý obrázek)
- 0–7 – kyselé (červeně), 7 – neutrální (žlutě), 7–14 – zásadité (modře)
- dle vlastních zjištění
- $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ; neutralizace; pH bude zásadité (okolo 13)
- dle vlastního výběru, např.  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- zásadité hydroxidy neutralizují přebytečnou kyselinu chlorovodíkovou v žaludku; podle rovnice:  
 $\text{Mg(OH)}_2 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Al(OH)}_3 + 3 \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$

## Proč je moře slané?

strana 53

- HCl kyselina chlorovodíková, HF kyselina fluorovodíková,  $\text{HNO}_3$  kyselina dusičná,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  kyselina sírová; poslední dvě jsou kyslíkaté
- chlorid draselný, bromid vápenatý, jodid hlinitý, chlorid měďnatý, sulfid sodný; KI,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{ZnBr}_2$ ,  $\text{Li}_2\text{S}$ , NaF
- Baltské moře 7g, Černé moře 18g, Jaderské moře 38g, Rudé moře 42g, Mrtvé moře 300g
- a) nesprávné tvrzení – NaCl nezužuje cévy; b) správné tvrzení; c) nesprávné tvrzení – NaCl nepůsobí na mozek a centrum regulace krevního tlaku; d) nesprávné tvrzení – NaCl nepůsobí na kostní dřeň

## Jsou názvy solí tak složité?

strana 54–55

- síran  $\text{SO}_4^{2-}$ , fosforečnan  $\text{PO}_4^{3-}$ , dusitan  $\text{NO}_2^-$ , siřičitan  $\text{SO}_3^{2-}$ , dusičnan  $\text{NO}_3^-$ , boritan  $\text{BO}_3^{3-}$ , uhličitán  $\text{CO}_3^{2-}$ , chlornan  $\text{ClO}^-$

2.

název soli	vzorec soli	kyselina, od které je sůl odvozena	význam soli
uhličitán sodný	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	kyselina uhličitá	změkčování vody, součást pracích prášků, výroba skla
síran měďnatý	$\text{CuSO}_4$	kyselina sírová	ochrana rostlin proti plísním, poměďování, dezinfekce vody v bazénech
chlornan sodný	$\text{NaClO}$	kyselina chlorná	bělicí a dezinfekční prostředky
chlореčnan draselný	$\text{KClO}_3$	kyselina chlореčná	zábavná pyrotechnika
dusitan draselný	$\text{KNO}_2$	kyselina dusitá	výroba izeenin
uhličitán vápenatý	$\text{CaCO}_3$	kyselina uhličitá	vodní kámen, stavebnictví (výroba vápna)

- siřičitan sodný, síran barnatý, dusičnan chromitý, manganistan draselný, síran sodný, fosforečnan sodný, dusičnan draselný, uhličitán měďnatý
- dle aktuálního zjištění
- tabulka po řádcích: dusičná  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{K}^+$ , dusičnan draselný,  $\text{KNO}_3$ ;  $\text{HClO}_3$ , chlореčnan  $\text{ClO}_3^-$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ , chlореčnan měďnatý,  $\text{Cu}(\text{ClO}_3)_2$ ; uhličitá  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , uhličitán vápenatý,  $\text{CaCO}_3$ ; dusitá,  $\text{NO}_2^-$ , lithný, dusitan lithný,  $\text{LiNO}_2$ ; sírová  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , síran,  $\text{Fe}^{3+}$ , síran železitý
- Zatímco v uvedené pohádce je sůl označení pro chlorid sodný (halit, sůl kamenná), v chemii je pojem sůl obecně látka vzniklá neutralizací kyseliny hydroxidem.



## Co mají společného sochaři a zahrádkáři?

strana 56

1.  $\text{CaCO}_3$ ; hydroxid vápenatý + oxid uhličitý  $\rightarrow$  uhličitán vápenatý + voda; vznik bílé sraženiny
2. vápenec, mramor, křída, kalcit, vřídlovec, aragonit
3.  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , uhličitán vápenatý + kyselina chlorovodíková  $\rightarrow$  chlorid vápenatý + oxid uhličitý + voda
4. vyznačeny prvky N, P, K, S, Fe, Zn, Mn, Cu, B, Mo a další; NPK označuje prvky dusík, fosfor a draslík – sloučeniny jsou dusičnany, fosforečnany a draselné soli
5. Pro jejich pěstování se používají výhradně hnojiva na přírodní bázi, tzn. močůvka, chlévská mrva, hnůj apod.

## Proč v létě kvetou rybníky?

strana 57

1. sinice, řasy; povrchové vody; jedovaté látky vylučované sinicemi mohou způsobovat alergie, kožní problémy, průjmky, bolesti břicha, nepříznivě působí na játra
2. eutrofizace, sloučeniny dusíku a fosforu – fosforečnany z pracích prostředků a dusičnany z hnojiv
3. síran hlinitý  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ; vytváří s vodním květem vločky – shlukuje nečistoty, řasy a sinice, ty pak padají ke dnu, odkud se mohou odstranit
4. podle vlastních zjištění
5. U biologického se používá k odstranění odpadních látek bakterií, čímž nedochází k dalšímu znečištění vody přidávkem chemických látek; lokalizace podle vlastních zjištění.

## Století páry

strana 58

1. doplnění: 1 zásobník uhlí, 2 amoniak, 3 voda, 4 vápno, 5 odstranění dusíku, 6 odlučovač prachu, 7 odsíření, 8 parní generátor, 9 turbíny, 10 generátor, 11 kondenzátor
2. Z černého uhlí vzniká zahříváním pevný produkt – koks, kapalný – černouhelný dehet, plynný produkt – svítiplyn.
3. podle vlastního zjištění (např. Pruněrov, Tušimice, Počerady, Ledvice, Tisová, Mělník, Chvaletice, Poříčí, Hodonín, Dětmarovice)
4. Uhlík v oxidu uhličitém je v maximálním možném oxidačním stavu (+IV, nachází se ve IV.A skupině), tzn. již se nemůže dále oxidovat reakcí s kyslíkem. Naproti tomu oxid uhelnatý je v oxidačním stavu +II a oxidovat se může.

## Století elektřiny

strana 59

1. a) M. Curie-Skłodowska a P. Curie; b) 1986; c) Temelín u Českých Budějovic, Dukovany mezi Brnem a Jihlavou; d)



2.

	tepelná elektrárna	jaderná elektrárna
Která látka je palivem?	uhlí	radioaktivní materiál (uran)
Ve které části elektrárny se získává teplo? reaktoru	v parním kotli	v atomovém
Co je pevným odpadem po spotřebování paliva?	popílek	vyhořelé palivo (radioaktivní)
Které plynné zplodiny unikají do ovzduší?	oxidy dusíku, oxid uhličitý, částečně i oxidy síry	žádné zplodiny
Kolik spotřebuje paliva za rok?	více (několik milionů tun uhlí)	méně (35 tun uranu)

- a) jaderné elektrárny    b) jaderné elektrárny    c) jaderné elektrárny (problém se skladováním vyhořelého paliva, možnost havárie)

3. Plutonium je uměle připravený prvek (patří mezi transurany), proto se nikde netěží.



## Století velké neznámé

strana 60

- obnovitelné zdroje energie: vodní toky, přílivová energie, geotermální energie, sluneční záření, vítr, bioplyn
- zdroje:* biomasa, kejda, močůvka, hnůj, kaly z ČOV apod., *cenné složky:* 50–65% methan (palivo využívané např. k vytápění), *nežádoucí složky:* 25–50% oxidu uhličitého, 0–10% vodní páry, dusík, kyslík, vodík, amoniak a sulfan
- 

	výhody	nevýhody
bioplyn	snadná a levná výroba, obnovitelný zdroj energie	málo provozů a na jeho výrobu, problematický transport do domácností, vysoké náklady na auta na bioplyn, produkce skleníkových plynů
vodíkové palivové články	velmi čistý zdroj energie, nízká hmotnost a snadná výroba z vody	energ. náročnost elektrolýzy vody, při které vzniká vodík

- Voda se rozkládá na vodík (uvolňuje se na záporně nabitě katodě) a kyslík (uvolňuje se na kladně nabitě anodě); více bublinek se uvolňuje na katodě (vodík) – jeho látkové množství je dvojnásobné oproti kyslíku.
- Fungující stanice na čerpání vodíku je v Neratovicích, kde slouží jako zásoba vodíku pro autobus MHD.

## Chemie na polích a zahradách

strana 61

- insekticid – mravenec, komár, mandelinka, klíště; fungicid – kadeřavost broskvoně (plísňová choroba), dřevokazná houba; herbicid – kokoška pastušůvka (plevel), pcháč oset (plevel); rodenticid – potkan obecný, myš domácí
- odstranění řas z bazénu
- dle aktuálního zjištění, např. herbicidy – Rondup, AgroBio, Gladiator, Travex (již se nepoužívá) apod., fungicidy – např. Acrobat, Kumulus, AgroBio, Bayer Garden apod., insekticidy – Biolit, Effect, Bio Kill, apod. Bez chemických prostředků lze použít staré osvědčené postupy (viz další úkol) nebo biologické hubení škůdců (hlístice proti slimákům)
- dle aktuálního zjištění, např. plísňe na plodinách (acylpyrinová zálivka, postřik mlékem nebo česnekem, měděný drátek na broskvoně), slimáci a housenky (polévání pivem, zasypávání solí, sypání kávové sedliny do záhonů, proušky alobalu v půdě, dřevěný popel); krysy a myši (pastičky na myši, kočka)

## Lastury z betonu

strana 62

- beton (šedoběžová mazlavá hmota, směs cementu, písku a vody);  
sádra je bílá pevná jemná práškovitá látka  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ ; cement je šedá pevná hrubší práškovitá látka, směs oxidů  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- Tabulka: pálené vápno –  $\text{CaO}$ ; hašené vápno – reakce páleného vápna s vodou; malta –  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; cement – směs oxidů fungující jako pojivo;  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  – cement s pískem a vodou; sádra – odstraněním vody ze sádrovce
- dle vlastního zjištění; železobetonové panely, tvárnice, pórobetonové tvárnice, beton, sádra, sádrokarton apod.
- železobeton – stavba mostů; pórobeton – lehké tvárnice a panely; umělý pískovec – výroba soch; energosádrovec – výroba sádry
- dle aktuálního zjištění

## Obchod za 1,5 bilionu dolarů

strana 63

- horečka – antipyretika, bakteriální onemocnění – antibiotika, alergie – antihistaminika, bolest – analgetika
- Paralen** – účinná látka: paracetamol; pomocné látky: kukuřičný škrob, stearin, povidon, sodná sůl kroskaramelózy; indikační skupina: analgetikum, antipyretikum; nežádoucí účinky: přípravek je obvykle dobře snášen, zřídka se objevují alergické reakce, např. kožní vyrážky  
**Acylpyrin** – účinná látka: kyselina acetylsalicylová, kyselina askorbová (vitamin C); pomocné látky: kyselina citronová, hydrogenuhličitan sodný, laktosa, draselná sůl acesulfamu, kyselina fumarová; indikační skupina: analgetikum, antipyretikum; nežádoucí účinky: zažívací poruchy, např. pálení žáhy, nevolnost, zvracení





**Ibalgin** – účinná látka: ibuprofenum; pomocné látky: kukuřičný škrob, předbobtnalý kukuřičný škrob, kyselina stearová, mastek, koloidní bezvodý oxid křemičitý, sodná sůl karboxymethylškrobu, hypromelóza, makrogol, oxid titaničitý, erythrosin, dimetikonová emulze SE4; indikační skupina: antiflogistikum, analgetikum, antipyretikum (k tlumení zánětu, bolesti a horečky); nežádoucí účinky: přípravek je obvykle dobře snášen, zažívací obtíže jako nevolnost, zvracení, bolesti v nadbřišku, pálení žáhy, průjem, zácpa, dále alergické reakce (kopřivka, svědění), zřídka se mohou objevit závratě, neostře vidění, otoky

3. dle vlastního zjištění, např.

**analgetika/antipyretika**

Ibalgin (tablety, ibuprofenum)  
 Paralen (tablety, paracetamol)  
 Panadol (kapky, tablety, paracetamol)  
 Acylpyrin (tablety, kys. acetylsalicylová)  
 Aspirin (tablety, kys. acetylsalicylová)

**antibiotika**

Penicilin (tablety, phenoxymethylpenicillium)  
 Amoclen (tablety, amoxicillinum)

**antihistaminika**

Dithiaden (tablety, bisulepinum)  
 Fenistil (tablety, kapky, mast, dimetinden melas)

**jiná léčiva**

Endiaron (tablety, cloroxinum)  
 Kinedryl (tablety, kapky, moxastini theoclas)  
 Stoptussin (tablety, kapky, dihydrogenocitras)  
 vitaminy (tablety, určitý typ vitamínu)

4. dle vlastního zjištění, např. cytostatika (proti rakovině), antivirotika (proti virovým onemocněním, např. opary, chřipka)
5. Rezistentní bakterie – bakterie s vyvinutou odolností vůči některým antibiotikům; příčinou je nadužívání antibiotik a jejich distribuce do životního prostředí (odpadní vody). Dle vlastního zjištění.

**Co vše vyrábí chemický průmysl?**

strana 64

1. Ve větší míře musíme dovážet (\*): ropa, zemní plyn, železná ruda a sůl kamenná; vlastní suroviny: písek, vápenec, kaolin, uhlí, vzduch, voda
2. 1 – Zentiva (léčiva), 2 – Unipetrol Kralupy (výroba paliv), Synthos Kralupy nad Vltavou (výroba syntetického kaučuku, polystyrenu), 3 – Paramo Pardubice (motorové oleje, benzin, nafta, topné oleje a asfalt), 4 – Synthesia Pardubice (pesticidy, hnojiva, výbušniny, tiskařská a potravinářská barviva, lepidla, detergenty a léčivé látky), 5 – Unipetrol Litvínov (zpracovává ropu, vyrábí ethylen, polyethylen, amoniak, močovinu, ethanol, benzen, naftalen atd.), 6 – Spolchemie Ústí nad Labem (hydroxid sodný, kyselina chlorovodíková, manganistan draselný a rozsáhlé spektrum syntetických pryskyřic a barviv); ropovody IKL (Ingolstad–Kralupy–Litvínov z Německa, Družba z Ruska)
3. podle vlastního zjištění, různé druhy šťáv a limonád, sladkostí, jogurty apod.

**Chemické látky jako hrozba**

strana 65

1. Mirek měl místo otevření oken celou místnost utěsnit, nebylo nutné oblékat si čisté kalhoty a košili, ale pláštěnku nebo jiný ochranný oděv, neměl volat svému kamarádovi Víťovi, aby neblokoval síť, místo oblíbeného CD měl poslouchat rádio a televizi kvůli důležitým informacím, měl varovat sousedy, nakonec se měl připravit na evakuaci zabalením nejdůležitějších věcí (doklady, peníze, léky, potraviny, voda, náhradní oděv).
2. Dokreslit čepici (klobouk, šátek), uzavřené brýle (plavecké, lyžařské), gumové rukavice a holínky, pláštěnku, roušku (kapesník) přes ústa.
3. Ve všech možnostech je možné volat integrovaný záchranný systém 112, nebo a) 155 záchranná služba; b) 150 hasiči; c) 158 policie ČR nebo 156 městská policie, d) integrovaný záchranný systém 112.
4. léky, trvanlivé potraviny (sušenky), rádio s bateriemi, náhradní oděv, peníze a cennosti, osobní doklady, balená voda



**Co po nás zdědí příští generace?**

strana 66

1. **červeně (nevyužitelné):** potraviny (kompostování), dřevo (vytápění), textil (charita); **zeleně (sběrné dvory):** baterie a akumulátory, elektrospotřebiče; **modře (druhotné suroviny):** měď, hliník, papír, sklo, PET lahve a plasty
2. modrý kontejner – noviny, popsaný sešit; zelený – skleněná lahev; žlutý – eurodesky, PET lahev, TETRApak
3. Biomasa je obnovitelný zdroj složený převážně z organické hmoty (dřevo a dřevní odpad, sláma, zemědělské zbytky a rostliny), používá se jako palivo, k výrobě významných látek (bioplynu, methanolu, ethanolu apod.).
4. dle vlastního zjištění

**Co všechno dýcháme, jíme a pijeme?**

strana 67–68

1. Znečišťující látky vyrobené člověkem nebo vznikající jako odpady při průmyslových výroбах přítomné v životním prostředí mohou poškozovat zdraví člověka a hromadit se v těle (např. těžké kovy).
2. Smog vzniká jako rozptýlené pevné částice (prach, popílek) ve vzduchu, zejména v průmyslových oblastech a velkoměstech při teplotní inverzi v podzimním období. To je stav, kdy je ve vyšších polohách teplý vzduch a v nížinách (údolích) chladný, který brání unikání zplodin a nečistot ve vzduchu (drží se v nížinách). V takových situacích bychom neměli větrat a vyvarovat se zátěže.
3. zdroje znečištění: průmyslové výroby, zemědělská činnost a činnost člověka
4. dle aktuálního zjištění na <http://portal.chmi.cz/>
5. z ovzduší (odsiřování, instalace ekologických kotlů, katalyzátory v autech, monitoring ovzduší apod.); z vody (čističky odpadních vod, monitoring znečištění apod.), z půdy (monitoring půdy, kořenové čističky apod.)
6. dle vlastního zjištění

