

Řešení pracovního sešitu

Separace průtokových poznatků

strana 6-9

- a) krystalizace; odpaření vody a zůstane směs solí
 - b) chromatografie; zelené listy roztřeme s trochou křemenného písku, tím dojde k porušení buněčných stěn a chloroplastů; uvolněný chlorofyl rozpustíme spolu s ostatními rostlinnými barvivy v ethanolu a oddělíme pomocí chromatografie např. na křídě
 - c) destilace; zahřátí červeného vína nad teplotu varu ethanolu
 - e) frakční destilace zkapalněného vzduchu, který získáme stlačením a ochlazením plynného vzduchu
 - f) extrakce a krystalizace, cukrová třtina se vyluhuje ve vodě, rozpuštěný cukr se pak oddělí odpařením vody (krystalizací z roztoku)
- Cl⁻ (chloridový anion); Mg²⁺ (hořečnatý kation); N₂ (dusík); H₂O (voda)
1. vodík (H₂), 2. ozon (O₃), 3. dusík (N₂), 4. helium (He), 5. chlor (Cl₂), 6. oxid uhličitý (CO₂);
tajenka: vzduch; kyslík
- dle aktuálních zjištění (např. přírodopis – prostředí v organizmech, zeměpis – sladká a slaná voda, chemie – rozpouštědlo, fyzika – vysoká tepelná kapacita, vypařování a ochlazování předmětů)
- červeně:* železo Fe, sodík Na, hořčík Mg, měď Cu, hliník Al; *modře:* uhlík C, síra S, dusík N, helium He, vodík H; *zeleně:* křemík Si, germanium Ge; *vybarvené rámečky:* tažné, vedou el. proud, kujné, stříbrolesklé na řezu, tvrdé
- fluorid sodný (NaF), fluorid draselný (KF), fluorid barnatý (BaF₂), fluorid hořečnatý (MgF₂), fluorid vápenatý (CaF₂), fluorid lithný (LiF), chlorid sodný (NaCl), chlorid draselný (KCl), chlorid barnatý (BaCl₂), chlorid hořečnatý (MgCl₂), chlorid vápenatý (CaCl₂), chlorid lithný (LiCl), jodid sodný (NaI), jodid draselný (KI), jodid barnatý (BaI₂), jodid hořečnatý (MgI₂), jodid vápenatý (CaI₂), jodid lithný (LiI), hydrogenuhličitan sodný (NaHCO₃), hydrogenuhličitan draselný (KHCO₃), hydrogenuhličitan barnatý (Ba(HCO₃)₂), hydrogenuhličitan hořečnatý (Mg(HCO₃)₂), hydrogenuhličitan vápenatý (Ca(HCO₃)₂), hydrogenuhličitan lithný (LiHCO₃)
- Sulfid olovnatý – galenit, výroba olova; sulfid zinečnatý – sfalerit, výroba zinku; oxid železitý – krevet, výroba železa, pigment; oxid uhličitý – vzduch, hasicí prostředky, sycení nápojů; oxid vápenatý – výroba z vápence, pálené vápno ve stavebnictví; oxid křemičitý – písek, křemen, výroba křemíku a skla. Mezi skleníkové plyny patří oxid uhličitý, který způsobuje zadržování tepelného infračerveného záření (skleníkový efekt) na Zemi a oteplování planety.
- pneumatika – Synthos Kralupy n. Vl., hydroxid sodný – Spolchemie Ústí n. L., PE sáček – Unipetrol Litvínov, motorový olej – Unipetrol (Paramo Pardubice), Paralen – Zentiva, benzin – Unipetrol

Jak zvážit atomy a molekuly?

strana 10-11

- 39,99 g/mol; 36,46 g/mol; 63,01 g/mol; 2,02 g/mol; 84,01 g/mol; 196,97 g/mol; 342,15 g/mol; 88,86 g/mol
- KI = 166 g; HgO = 216,59 g; H₂O = 18,02 g; Ag = 107,87 g; Pb = 207,2 g; H₂SO₄ = 98,08 g; PbSO₄ = 303,26 g; NaCl = 58,4 g; *tajenka:* molekula
- $5,32 \cdot 10^{-23}$ g
- Látkou je voda H₂O; v kádince jsou dva moly, tudíž jeden mol má hmotnost 18,02 g, což je molární hmotnost vody.
1. kádinka pH < 7; 2. kádinka pH = 7; 3. kádinka pH > 7; rovnice: HCl + NaOH → NaCl + H₂O
- $3,057 \cdot 10^{24}$ atomů zlata

Co obsahuje 100% džus?

strana 12-13

- vztah: $m(s) = w \cdot m(c) = 0,4 \cdot 500$; výsledek: 200 g
- vztah: $m(s) = w \cdot m(c) = 0,16 \cdot 120$; výsledek: 19,2 g
- a) hmotnostní zlomek vodíku v molekule vody $w = 0,11$ (11 %); b) zlata v těle člověka dle aktuálních zjištění, např. člověk o hmotnosti 60 kg $w = 0,000\,000\,1$ (0,000 01 %)

- dle aktuálních zjištění, např. při 60 kg hmotnosti je to 36 kg vody, což odpovídá přibližně 1 997,78 molu
- $1,55 \cdot 10^{21}$ tun křemíku, vybarvena jen zhruba čtvrtina zeměkoule
- roztok vzniklý rozpuštěním 1 g NaCl v 1 dm³ vody je zředěný ($w = 0,001$), druhý roztok připravený rozpuštěním 100 g NaCl v 0,5 dm³ vody je koncentrovaný ($w = 0,2$)
- vztah: $m(s) = w \cdot m(c) = 0,001 \cdot 100$; výsledek: 0,1 g
- vztah: $m(s) = w \cdot m(c) = 0,172 \cdot 100 = 17,2$ g při 20 °C; vztah: $m(s) = w \cdot m(c) = 0,424 \cdot 100 = 42,4$ g při 100 °C

Úrovně, hladiny, koncentrace

strana 14–15

- vztah: $m = c \cdot V \cdot M = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 58,44 = 0,58$ g NaCl; potřebné nádoby: nálevka, odměrná baňka, kádinka, skleněná tyčinka
1. krok: navážíme 14,6 g chloridu sodného, rozpustíme jej v kádince v malém množství vody (cca 200 ml); 2. krok: přes nálevku převedeme rozpuštěný chlorid sodný do odměrné baňky, kádinku několikrát propláchneme a převedeme opět do odměrné baňky; 3. krok: doplníme destilovanou vodou roztok po rysku
- vztah: $V = m / c \cdot M = 20 / 0,5 \cdot 56,08 = 0,71$ dm³ roztoku
- vztah: $m = c \cdot V \cdot M = 0,17 \cdot 0,5 \cdot 58,45 = 4,97$ g NaCl (kuchyňské soli)
- vztah: $c = m / M \cdot V = 11,5 / 40,01 \cdot 0,05 = 5,75$ mol/dm³
- vztah: $m = c \cdot V \cdot M = 0,004 \cdot 0,25 \cdot 197,84 = 0,198$ g As₂O₃
- výpočet: $(170 + 135 + 90) : 3 = 131,6$; průměrná koncentrace oxidu siřičitého za 24 hodin byla 131,6 µg/m³, tzn. imisní limit byl překročen

Chemická věštrna

strana 15–16

- chemická rovnice: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$,

| | | |
|--------------------------|--------------|-------------------------|
| 0,1 kg CaCO ₃ | 0,056 kg CaO | |
| 500 kg CaCO ₃ | x kg CaO | x = 280 kg = 0,28 t CaO |
- výpočet pomocí rovnosti látkových množství:
 - z rovnice $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ vyplývá, že látková množství jsou si rovna
 - $m(\text{NaCl}) / M(\text{NaCl}) = m(\text{NaNO}_3) / M(\text{NaNO}_3)$
 - $m(\text{NaNO}_3) = m(\text{NaCl}) \cdot M(\text{NaNO}_3) / M(\text{NaCl}) = 10 \cdot 85,01 / 58,45 = 14,54$ g
 Výpočet pomocí trojčlenky:

| | | |
|--------------|---------------------------|-------------------------------|
| 58,45 g NaCl | 85,01 g NaNO ₃ | |
| 10 g NaCl | x g NaNO ₃ | x = 14,54 g NaNO ₃ |
- $6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$;
 poměr látkových množství: $n(\text{H}_2\text{O}) / 6 = n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) / 1$;
 vztah: $m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = m(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) / 6 \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 10 \cdot 180,18 / 6 \cdot 18,02 = 16,66$ g
- na vzdálenost 205 km je třeba 1,558 kg vodíku, tzn. na jeho výrobu potřebujeme 13,898 kg vody

Táborový oheň pod hvězdami

strana 17–18

- rovnice reakce: $\text{Fe}^0 + \text{Cu}^{\text{II}}\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}^{\text{II}}\text{SO}_4 + \text{Cu}^0$; železo se oxiduje, měď redukuje; názvy reaktantů a produktů: železo + síran měďnatý → síran železnatý + měď
- $2 \text{Ag}^{\text{I}-1} \rightarrow 2 \text{Ag}^0 + \text{I}_2^0$ (redoxní rovnice, stříbro modře, jod červeně)
 $2 \text{H}^{\text{I}}\text{Cl}^{-1} + \text{Ca}^{\text{II}}\text{C}^{\text{IV}}\text{O}_3^{-\text{II}} \rightarrow \text{Ca}^{\text{II}}\text{Cl}_2^{-1} + \text{H}_2^{\text{I}}\text{O}^{-\text{II}} + \text{C}^{\text{IV}}\text{O}_2^{-\text{II}}$ (neredoxní rovnice)
 $2 \text{Mg}^0 + \text{O}_2^0 \rightarrow 2 \text{Mg}^{\text{II}}\text{O}^{-\text{II}}$ (redoxní rovnice, hořčík červeně, kyslík modře)
 $\text{H}_2^{\text{I}}\text{S}^{\text{VI}}\text{O}_4^{-\text{II}} + 2 \text{K}^{\text{I}}\text{O}^{-\text{II}}\text{H}^{\text{I}} \rightarrow \text{K}_2^{\text{I}}\text{S}^{\text{VI}}\text{O}_4^{-\text{II}} + 2 \text{H}_2^{\text{I}}\text{O}^{-\text{II}}$ (neredoxní)
 $2 \text{H}_2^{\text{I}}\text{S}^{-\text{II}} + 3 \text{O}_2^0 \rightarrow 2 \text{S}^{\text{IV}}\text{O}_2^{-\text{II}} + 2 \text{H}_2^{\text{I}}\text{O}^{-\text{II}}$ (redoxní rovnice, kyslík modře, síra červeně)
 $2 \text{H}^{\text{I}}\text{Cl}^{-1} + \text{Zn}^0 \rightarrow \text{Zn}^{\text{II}}\text{Cl}_2^{-1} + \text{H}_2^0$ (redoxní rovnice, zinek červeně, vodík modře)
- výroba páleného vápna $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$; fotosyntéza $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$;
 výbuch vzducholodi $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$; hoření zemního plynu $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$;
 výroba vodíku $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$