

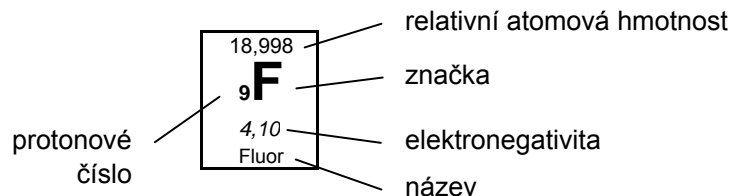


49. ročník
2012/2013

OKRESNÍ KOLO
kategorie D

SOUTĚŽNÍ ÚLOHY TEORETICKÉ ČÁSTI
časová náročnost: 90 minut

Periodická soustava prvků



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|--|---|--|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|---|--|--|---|--|--|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1 I. A | 1,00794 1 H 2,20 Vodík | 2 II. A | | | | | | | | | | | 13 III. A | 14 IV. A | 15 V. A | 16 VI. A | 17 VII. A | 18 VIII. A | | | | | | | | | |
| 2 | 6,941 3 Li 0,97 Lithium | 9,012 4 Be 1,50 Beryllium | | | | | | | | | | | 10,811 5 B 2,00 Bor | 12,011 6 C 2,50 Uhlík | 14,007 7 N 3,10 Dusík | 15,999 8 O 3,50 Kyslík | 18,998 9 F 4,10 Fluor | 4,003 2 He Helium | | | | | | | | | |
| 3 | 22,990 11 Na 1,00 Sodík | 24,305 12 Mg 1,20 Hořčík | 3 III. B | 4 IV. B | 5 V. B | 6 VI. B | 7 VII. B | 8 VIII. B | 9 VIII. B | 10 VIII. B | 11 I. B | 12 II. B | 26,982 13 Al 1,50 Hliník | 28,086 14 Si 1,70 Křemík | 30,974 15 P 2,10 Fosfor | 32,060 16 S 2,40 Síra | 35,453 17 Cl 2,80 Chlor | 39,948 18 Ar Argon | | | | | | | | | |
| 4 | 39,10 19 K 0,91 Draslík | 40,08 20 Ca 1,00 Vápník | 44,96 21 Sc 1,20 Skandium | 47,88 22 Ti 1,30 Titan | 50,94 23 V 1,50 Vanad | 52,00 24 Cr 1,60 Chrom | 54,94 25 Mn 1,60 Mangan | 55,85 26 Fe 1,60 Železo | 58,93 27 Co 1,70 Kobalt | 58,69 28 Ni 1,70 Nikl | 63,55 29 Cu 1,70 Měď | 65,38 30 Zn 1,70 Zinek | 69,72 31 Ga 1,80 Gallium | 72,61 32 Ge 2,00 Germanium | 74,92 33 As 2,20 Arsen | 78,96 34 Se 2,50 Selen | 79,90 35 Br 2,70 Brom | 83,80 36 Kr Krypton | | | | | | | | | |
| 5 | 85,47 37 Rb 0,89 Rubidium | 87,62 38 Sr 0,99 Stroncium | 88,91 39 Y 1,10 Yttrium | 91,22 40 Zr 1,20 Zirkonium | 92,91 41 Nb 1,20 Niob | 95,94 42 Mo 1,30 Molybden | ~98 43 Tc 1,40 Technecium | 101,07 44 Ru 1,40 Ruthenium | 102,91 45 Rh 1,40 Rhodium | 106,42 46 Pd 1,30 Palladium | 107,87 47 Ag 1,40 Stříbro | 112,41 48 Cd 1,50 Kadmium | 114,82 49 In 1,50 Indium | 118,71 50 Sn 1,70 Cín | 121,75 51 Sb 1,80 Antimon | 127,60 52 Te 2,00 Tellur | 126,90 53 I 2,20 Jod | 131,29 54 Xe Xenon | | | | | | | | | |
| 6 | 132,91 55 Cs 0,86 Cesium | 137,33 56 Ba 0,97 Barium | | | | | | | | | | | 178,49 72 Hf 1,20 Hafnium | 180,95 73 Ta 1,30 Tantal | 183,85 74 W 1,30 Wolfram | 186,21 75 Re 1,50 Rhenium | 190,20 76 Os 1,50 Osmium | 192,22 77 Ir 1,50 Iridium | 195,08 78 Pt 1,40 Platina | 196,97 79 Au 1,40 Zlato | 200,59 80 Hg 1,40 Rtuť | 204,38 81 Tl 1,40 Thallium | 207,20 82 Pb 1,50 Olovo | 208,98 83 Bi 1,70 Bismut | ~209 84 Po 1,80 Polonium | ~210 85 At 1,90 Astat | ~222 86 Rn Radon |
| 7 | ~223 87 Fr 0,86 Francium | 226,03 88 Ra 0,97 Radium | | | | | | | | | | | 261,11 104 Rf | 262,11 105 Db | 263,12 106 Sg | 262,12 107 Bh | 270 108 Hs | 268 109 Mt | 281 110 Ds | 280 111 Rg | 277 112 Cn | ~287 113 Uut | 289 114 Uuq | ~288 115 Uup | ~289 116 Uuh | ~291 117 Uus | 293 118 Uuo |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|---|---------------------------------------|---|--|--|--|--|--|---|--|---|--|---|---|--|
| 6 | Lanthanoidy | 138,91 57 La 1,10 Lanthan | 140,12 58 Ce 1,10 Cer | 140,91 59 Pr 1,10 Praseodym | 144,24 60 Nd 1,10 Neodym | ~145 61 Pm 1,10 Promethium | 150,36 62 Sm 1,10 Samarium | 151,96 63 Eu 1,00 Europium | 157,25 64 Gd 1,10 Gadolinium | 158,93 65 Tb 1,10 Terbium | 162,50 66 Dy 1,10 Dysprosium | 164,93 67 Ho 1,10 Holmium | 167,26 68 Er 1,10 Erbium | 168,93 69 Tm 1,10 Thulium | 173,04 70 Yb 1,10 Ytterbium | 174,04 71 Lu 1,10 Lutecium |
| 7 | Aktinoidy | 227,03 89 Ac | 232,04 90 Th | 231,04 91 Pa | 238,03 92 U | 237,05 93 Np | {244} 94 Pu | ~243 95 Am | ~247 96 Cm | ~247 97 Bk | ~251 98 Cf | ~252 99 Es | ~257 100 Fm | ~258 101 Md | ~259 102 No | ~260 103 Lr |

TEORETICKÁ ČÁST (70 BODŮ)

Úloha 1

13 bodů

Napište chemické rovnice popsaných chemických dějů. V rovnicích doplňte chybějící reaktanty nebo produkty a rovnice upravte.

1. Vápník reaguje s vodou za vzniku hydroxidu vápenatého a
2. Hydroxid vápenatý reaguje s oxidem uhličitým ze vzduchu za vzniku a
3. Uhličitan vápenatý reaguje se vzdušnou vlhkostí (zapište H_2O) a nadbytkem oxidu uhličitého.
4. Nedokonalým spalováním uhlíku vzniká oxid uhelnatý.
5. Oxid uhelnatý se kyslíkem oxiduje na oxid uhličitý.
6. Pohlcováním oxidu uhličitého ve vodě vzniká oxoniový kation a hydrogenuhličitanový anion.

Úloha 2

6 bodů

Napište chemickou rovnici reakce mědi s koncentrovanou kyselinou dusičnou, při které vzniká dusičnan měďnatý, oxid dusičitý a voda.

Chemická rovnice:



1. Označte reaktant, který je v reakci oxidačním činidlem.
2. Uveďte oxidační čísla atomů dusíku vázaných v kyselině dusičné, oxidu dusičitém a dusičnanu měďnatém.

Úloha 3

10 bodů

1. Určete, o jakou dvouprvkovou sloučeninu jde, víte-li, že má tyto vlastnosti:
 - a) Její molekuly jsou trojatomové.
 - b) Molekula má polární charakter.
 - c) V přírodě se vyskytuje ve všech třech skupenstvích.
 - d) Má $pH = 7$.
 - e) Jedním z prvků tvořících sloučeninu je prvek, který má dvě vrstvy elektronů a ve valenční vrstvě má 6 elektronů.
2. Napište strukturní vzorec této sloučeniny (zakreslete vazby mezi jednotlivými atomy).
3. Rozhodněte, zda molekula této sloučeniny:
 - a) je přímá (lineární);
 - b) je lomená;
 - c) má tvar rovnostranného trojúhelníku;
 - d) má čtvercový tvar;
 - e) je cyklická?
4. Zapište vzorce a názvy iontů, které vznikají při štěpení molekul této sloučeniny na ionty.

5. Jak se nazývá tato látka ve svých třech skupenstvích:
 - a) pevném;
 - b) kapalném;
 - c) plynném?
6. Co znamená hodnota $\text{pH} = 7$?
7. Hodnota pH roztoku je větší než 7. Uveďte, zda je tento roztok zásaditý, neutrální, nebo kyselý.

Úloha 4

5 bodů

Vypočítejte, v jakém objemu plynného oxidu uhličitého je za normálních podmínek vázáno 6,00 g uhlíku. Napište odpověď.

$A_r(\text{C}) = 12,0$, $A_r(\text{O}) = 16,0$

Molární objem plynu je za daných podmínek $V_M = 22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$.

Úloha 5

9 bodů

Doplňte a upravte následující chemické rovnice:

1. $\text{Ca} + \dots \rightarrow \text{CaO}$
2. $\text{CaO} + \dots \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
3. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \dots \rightarrow \text{CaSO}_4 + \dots$

a odpovězte na otázky:

4. Jak se triviálně nazývá CaO ?
5. Je reakce vzniku $\text{Ca}(\text{OH})_2$ exotermická nebo endotermická?
6. Jak se nazývá minerál, jehož hlavní složkou je výsledný produkt reakce 3?

Úloha 6

9 bodů

Při chemickém ději zreagoval molekulový kyslík o objemu 10 dm^3 s molekulovým vodíkem. Určete látkové množství spotřebovaného vodíku a hmotnost vzniklé vody (v gramech). Objem obou plynů byl měřen za normálních podmínek. Napište odpovědi.

$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18,0$

Molární objem plynu je za daných podmínek $V_M = 22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$.

Úloha 7

9 bodů

Doplňte chybějící slova v textu:

Kyslík tvoří v plynném stavu molekuly, za bouřky však vzniká látka tvořená molekulami nazývaná

Vodík je rovněž plyn. Je než vzduch. Vodík tvoří s nekovovými prvky (např. s halogeny) sloučeniny, ve kterých se vyskytuje v oxidačním čísle S alkalickými kovy tvoří sloučeniny zvané V těchto sloučeninách má vodík oxidační číslo Elementární vodík odebírá

kyslík ze sloučenin, např. z oxidů kovů. Vodík v těchto reakcích působí jako činidlo, protože se sám Těto schopnosti se využívá např. při výrobě některých kovů apod.

Úloha 8

9 bodů

1. Určete hmotnostní zlomek roztoku, který vznikl smícháním 30,0 g chloridu draselného a 500 g vody. Kolikaprocentní je tento roztok? Napište odpověď.
2. Jaká bude látková koncentrace roztoku, doplníme-li vzniklý roztok vodou na objem 1000 cm³? (Hustota vzniklého roztoku $\rho = 1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$). Napište odpověď.

$A_r(\text{K}) = 39,1$, $A_r(\text{Cl}) = 35,5$, $A_r(\text{H}) = 1,0$, $A_r(\text{O}) = 16,0$



49. ročník
2012/2013

OKRESNÍ KOLO
kategorie D

SOUTĚŽNÍ ÚLOHY PRAKTICKÉ ČÁSTI
časová náročnost: 90 minut

PRAKTICKÁ ČÁST (30 BODŮ)

Úloha 1 Příprava roztoku daného složení

15 bodů

V laboratoři často potřebujeme roztoky určitého složení, které je výhodné připravovat ředěním zásobních roztoků. V této úloze máte připravit 50 g roztoku NaCl o hmotnostním zlomku $w_3 = 0,03$ ředěním zásobního roztoku, jehož hmotnostní zlomek je $w_1 = 0,10$ a hustota při 20 °C $\rho = 1,07 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Ředíte destilovanou vodou, pro běžnou laboratorní praxi počítejte s hustotou $r_{\text{H}_2\text{O}} = 1,00 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

Při výpočtech používejte níže uvedené označení veličin:

m_1 – hmotnost použitého zásobního roztoku

w_1 – hmotnostní zlomek použitého zásobního roztoku

m_2 – hmotnost destilované vody použité při ředění

w_2 – v destilované vodě je hmotnostní zlomek rozpuštěné látky roven 0

m_3 – hmotnost připraveného roztoku

w_3 – hmotnostní zlomek připraveného roztoku

m_{NaCl} – hmotnost NaCl v připraveném roztoku

Pomůcky:

- odměrné válce 50 cm³ a 10 cm³
- stojan se zkumavkami s roztoky obarvenými potravinářským barvivem označenými 1–4
- kádinka 100 cm³
- zkumavka (stejná jako zkumavky se srovnávacími roztoky)
- skleněná tyčinka
- bílý papír jako pozadí
- stříčka s destilovanou vodou

Chemikálie:

- obarvený zásobní roztok NaCl, $w = 0,1$

Postup:

1. Nejdříve provedte potřebný výpočet.
2. Odměřte vypočtené objemy obarveného zásobního roztoku a destilované vody (barvivo, kterým je zásobní roztok obarvený, neovlivňuje složení roztoku, slouží jen ke kontrole zředění).
3. Po smíchání odlijte část (přibližně stejný objem jako ve zkumavkách se srovnávacími roztoky) připraveného roztoku do zkumavky a proti bílému pozadí vizuálně porovnejte intenzitu zabarvení s připravenými roztoky označenými 1–4.
4. Číslo zkumavky s roztokem stejné intenzity zabarvení označte v pracovním listu.

Úkoly:

1. Výpočty запиšte přehledně do pracovního listu.

Úloha 2 Chemismus krasových jevů

15 bodů

Krasové jevy vznikají dlouhodobým působením vody a oxidu uhličitého na pevnou horninu, která obsahuje zejména vápenec. Vznikají tak závrtý, propasti, podzemní jeskyně, krápníky. Proč může voda narušit pevnou horninu? Vysvětlete na základě jednoduchých pokusů.

Pomůcky:

- 3 kádinky 100 cm³
- 2 zkumavky se zátkami
- kahan, zápalky
- stojan, kruh, síťka
- odměrný válec 50 cm³ a 10 cm³
- skleněná tyčinka
- varný kamínek
- lihový fix
- „gumové prsty“ nebo hadřík

Chemikálie:

- nasycený roztok hydroxidu vápenatého (vápenná voda)
- roztok oxidu uhličitého ve vodě („sodová voda“)
- mýdlový roztok

Postup:

1. K 15 cm³ roztoku hydroxidu vápenatého přidávejte opatrně po malých částech „sodovky“, až se vznikající sraženina rozpustí (asi 15 cm³).
2. Polovinu vzniklého roztoku odlijte do kádinky s varným kamínkem a povařte.
3. Do zkumavek předem označených 1 a 2 odlijte po 5 cm³ roztoků z bodů 1. a 2. Do každé přidejte asi 2 cm³ mýdlového roztoku, zazátkujte a obě zkumavky současně dobře protřepejte.
4. Ihned porovnejte výšku pěny.

Úkoly:

1. Zapište chemickými rovnicemi:
 - a) reakce roztoku hydroxidu vápenatého s roztokem oxidu uhličitého,
 - b) rozpouštění vzniklé sraženiny po přidání nadbytku „sodovky“,
 - c) reakce při povaření roztoku.
2. Vysvětlete průběh krasových dějů v přírodě.
3. Vysvětlete pozorování v bodě 4.

Praktická část okresního kola 49. ročníku ChO kategorie D

PRACOVNÍ LIST

soutěžní číslo:

body celkem:

Úloha 1 Příprava roztoku daného složení

15 bodů

Výpočet:

body:

Hmotnost zásobního roztoku (m_1) použitého k přípravě 50 g roztoku $w = 0,03$

body:

Objem zásobního roztoku (V_1) použitého k této přípravě.....

body:

Praktická část okresního kola ChO kat. D 2012/2013

Hmotnost destilované vody (m_2) použité k přípravě 50 g roztoku $w = 0,03$

body:

Objem použité vody (V_2).....

body:

Hmotnost rozpuštěného NaCl v připraveném roztoku (m_{NaCl}).....

body:

Označte číslo zkumavky s roztokem stejné intenzity zabarvení:

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

body:

Úloha 2 Chemismus krasových jevů

15 bodů

Úkoly:

1. Zápis chemických rovnic:

a).....

b).....

c).....

body:

2. Vysvětlete průběh krasových dějů v přírodě:

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

body:

3. Vysvětlete rozdíl v pěnivosti mýdlového roztoku ve zkumavkách s nepřevařeným a převařeným obsahem:

body: