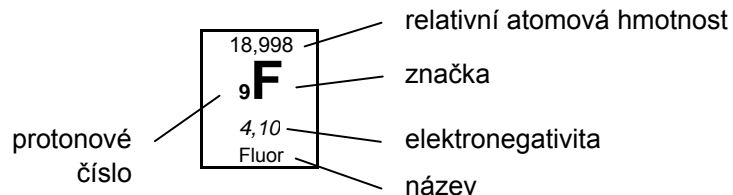


48. ročník
2011/2012

OKRESNÍ KOLO
kategorie D

SOUTĚŽNÍ ÚLOHY PRAKTICKÉ ČÁSTI
časová náročnost: 75 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

PRAKTICKÁ ČÁST (30 BODŮ)

Úloha 1 Určení obsahu krystalové vody

16 bodů

Některé sírany krystalizují jako hydráty. Jedním z nejznámějších příkladů takovéto sloučeniny je modrá skalice a vaším úkolem je zjistit, kolik hmotnostních procent vody obsahuje.

Pomůcky:

- stojan s kruhem
- porcelánová miska
- chemické kleště
- lihový nebo plynový kahan
- síťka
- lžička
- předvážky, přesnost $\pm 0,01$ g

Chemikálie:

- modrá skalice

Pracovní postup:

Předem zvažte suchou čistou porcelánovou misku (zapište do pracovního listu v úkolu 3). Nasypte do ní asi 1 lžičku (2 – 3 g) modré skalice a znovu ji zvažte a hmotnost opět zapište. Na kruh na stojanu umístěte síťku, postavte na ni porcelánovou misku se vzorkem, pod síťku umístěte kahan a zahřívejte asi 15 minut (pokud pracujete s lihovým kahanem, zahřívejte misku přímo – bez síťky). Občas kleštěmi s co největší opatrností uchopte misku se vzorkem a opatrným přesypáním jej promíchejte. Vzorek by měl získat šedou až bílou barvu. Misku nechte vychladnout a pak misku s vyžíhaným vzorkem opět zvažte a zapište hmotnost.

Úkoly:

1. Co znamená, když o nějaké soli prohlásíme, že je to hydrát?
2. Jaký je chemický vzorec a název modré skalice?
3. Spočítejte hmotnost naváženého vzorku modré skalice a hmotnost vzorku po vyžhání.
4. Ze zjištěných údajů určete hmotnostní zlomek vody v modré skalici v procentech.
5. Vypočtete hmotnostní zlomek vody v modré skalici ze vzorce sloučeniny. Molární hmotnosti zaokrouhlete na 2 desetinná místa.
6. Vypočtete, s jakým procentuálním výtěžkem jste pracovali (tzn. kolik procent vody jste z modré skalice zahříváním odstranili z celkové hmotnosti vody, která byla v látce původně obsažená).

Úloha 2 Stanovení hmotnostního obsahu Na_2SO_4 v roztoku

10 bodů

Hustota vodných roztoků závisí mimo jiné na obsahu rozpuštěných látek. Pokud je tato závislost výrazná a roztok obsahuje jen jednu rozpuštěnou látku, lze připravit ze zjištěných dat graf závislosti hustoty na hmotnostním složení roztoku. Pak je možné pro vzorek o neznámém složení určit jeho hmotnostní zlomek na základě zjištění jeho hustoty.

Pomůcky:

- odměrná baňka 50 ml
- kádinka 25 ml (na dolévání odměrné baňky)
- kapátko (na doplnění odměrné baňky přesně po rysku)
- předvážky, přesnost $\pm 0,01$ g
- pravítko nebo trojúhelník

Chemikálie:

- roztok síranu sodného

Pracovní postup:

K dispozici máte připravený vzorek o neznámém hmotnostním zlomku. Zvažte suchou čistou odměrnou baňku o objemu 50 ml. Po zvážení ji doplňte stanovovaným roztokem přesně po rysku a znovu ji zvažte.

Úkoly:

Máte k dispozici údaje o hustotě roztoků Na_2SO_4 o různém hmotnostním složení vynesené v přiloženém grafu v pracovním listu.

1. Z hmotnosti prázdné odměrné baňky a baňky doplněné po rysku roztokem vzorku vypočtete hmotnost roztoku. Z údajů o hmotnosti a objemu roztoku vypočtete hustotu roztoku Na_2SO_4 .
2. Z grafu odečtete hmotnostní zlomek Na_2SO_4 ve vzorku, kterému tato hustota odpovídá.
3. Vypočtete hmotnost Na_2SO_4 a objem vody potřebný k přípravě 200 ml roztoku o hmotnostním zlomku 14 %. Hustotu vody uvažujte $1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

Úloha 3 Výpočty rozpustnosti

4 body

Tabulka rozpustnosti solí při různých teplotách (g soli ve 100 g vody):

	0 °C	20 °C	60 °C	100 °C
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	23,95	35,48	81,82	205,3
$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	105,3	132,7	110,1	59,9
$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	10,78	57,14	241,4	209
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	70,21	75,16	87,21	102,13

1. Vypočítejte hmotnostní zlomek $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ v nasyceném roztoku při teplotě 60 °C. Výsledek vyjádřete v procentech.
2. Které z těchto solí mají vyšší rozpustnost při 60 °C než při 100 °C?

Praktická část okresního kola 48. ročníku ChO kategorie D

PRACOVNÍ LIST

soutěžní číslo:

body celkem:

Úloha 1 Určení obsahu krystalové vody

16 bodů

Úkoly:

1. Co jsou to hydráty solí?

body:

2. Chemický vzorec a název modré skalice:

body:

3. Výpočet hmotností vzorku před a po vyžhání:

$m(\text{miska}) \dots\dots\dots$ g

$m(\text{miska} + \text{vzorek}) \text{ před žháním} \dots\dots$ g

$m(\text{miska} + \text{vzorek}) \text{ po žhání} \dots\dots\dots$ g

Výpočty:

Hmotnost naváženého vzorku:

 g

Hmotnost vzorku po vyžhání:

 g

body:

4. Výpočet hmotnostního zlomku vody v modré skalici v hmotnostních procentech:

Hmotnostní zlomek vody ve vzorku:

% hm.

body:

5. Výpočet teoretického hmotnostního zlomku vody v modré skalici v hmotnostních procentech (ze vzorce):

Teoretický hmotnostní zlomek vody v modré skalici:

% hm.

body:

6. Výpočet procenta vody, která byla zahříváním odstraněna:

Při pokusu bylo odstraněno

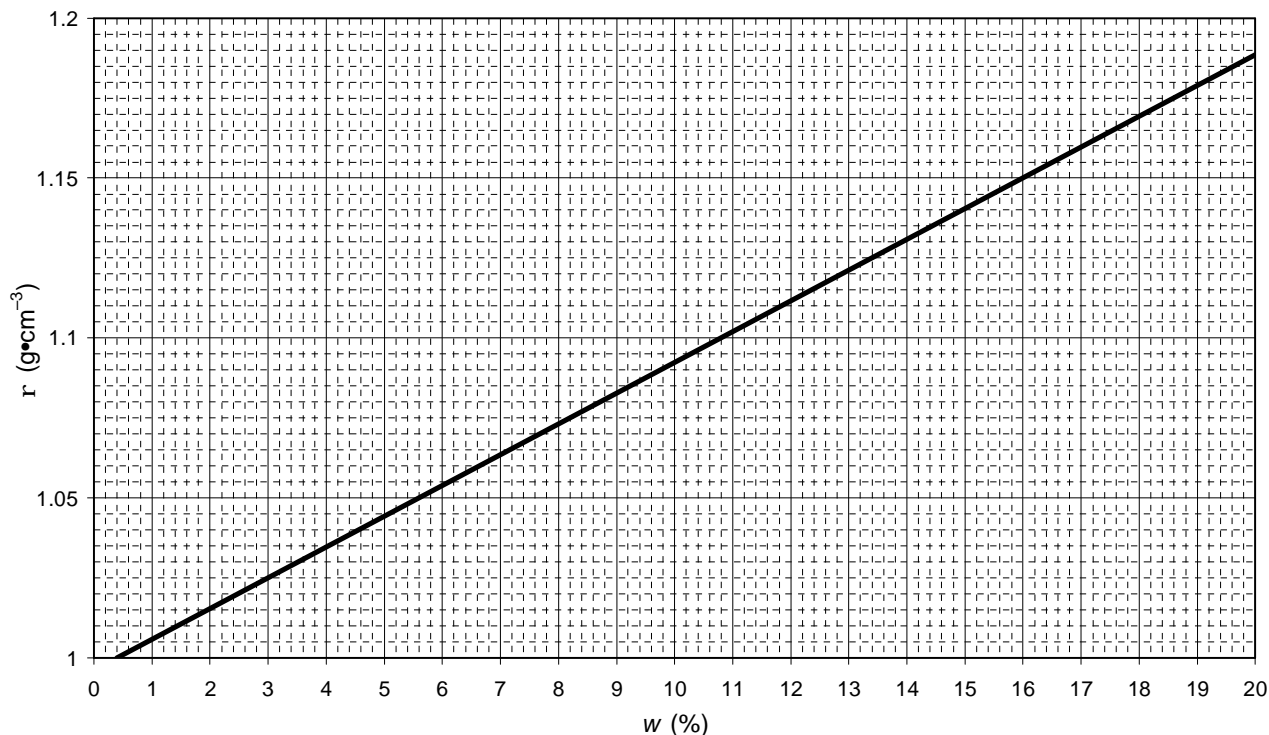
% obsažené vody.

body:

Úloha 2 Stanovení hmotnostního obsahu Na_2SO_4 v roztoku

10 bodů

Závislost hustoty roztoku síranu sodného na jeho hmotnostním složení



1. Výpočet hmotnosti a hustoty roztoku Na_2SO_4 :

m (prázdná baňka) g

m (naplněná baňka) g

hmotnost roztoku Na_2SO_4 g

hustota roztoku Na_2SO_4 g cm^{-3}

body:

2. Zjištěný hmotnostní zlomek Na_2SO_4 :

% hm.

body:

3. Výpočet hmotnosti Na_2SO_4 potřebného k přípravě 200 ml roztoku o hmotnostním zlomku 14 %:

g

body:

Výpočet objemu vody potřebného k přípravě 200 ml roztoku o hmotnostním zlomku 14 %:

cm^3

body:

Úloha 3 Výpočty rozpustnosti

4 body

1. Výpočet hmotnostního zlomku $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ v nasyceném roztoku při teplotě 60 °C:

% hm.

body:

2. Které soli mají vyšší rozpustnost při 60 °C než při 100 °C?

body: