



58. ročník

2021/2022

KRAJSKÉ KOLO

Kategorie C

Praktická část – Zadání

40 bodů, 120 minut



PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ

1 I. A											13 III. A	14 IV. A	15 V. A	16 VI. A	17 VII. A	18 VIII. A		
1 H 1 1,00794 Vodík											B 5 10,811 2,00 Bor	C 6 12,011 2,50 Uhlík	N 7 14,007 3,10 Dusík	O 8 15,999 3,50 Kyslík	F 9 18,998 4,10 Fluor	He 2 4,0026 Helium		
2 II. A	Li 3 6,941 0,97 Lithium	Be 4 9,0122 1,50 Beryllium											Al 13 26,982 1,50 Hliník	Si 14 28,085 1,70 Křemík	P 15 30,974 2,10 Fosfor	S 16 32,06 2,40 Síra	Cl 17 35,453 2,80 Chlor	Ne 10 20,179 Neon
3	Na 11 22,990 1,00 Sodík	Mg 12 24,305 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						
4	K 19 39,098 0,91 Draslík	Ca 20 40,078 1,00 Vápník	Sc 21 44,956 1,30 Skandium	Ti 22 47,867 1,30 Titan	V 23 50,942 1,50 Vanad	Cr 24 51,996 1,60 Chrom	Mn 25 54,938 1,60 Mangan	Fe 26 55,845 1,60 Železo	Co 27 58,933 1,70 Kobalt	Ni 28 58,693 1,70 Nikl	Cu 29 63,546 1,70 Měď	Zn 30 65,38 1,70 Zinek	Ga 31 69,723 1,80 Gallium	Ge 32 72,61 2,00 Germanium	As 33 74,922 2,20 Arzen	Se 34 78,971 2,50 Selen	Br 35 79,904 2,70 Brom	Kr 36 83,798 Krypton
5	Rb 37 85,468 0,89 Rubidium	Sr 38 87,62 0,99 Stroncium	Y 39 88,906 1,70 Yttrium	Zr 40 91,224 1,20 Zirkonium	Nb 41 92,906 1,20 Niob	Mo 42 95,95 1,30 Molybden	Tc 43 -98 1,40 Technecium	Ru 44 101,07 1,40 Ruthenium	Rh 45 102,91 1,40 Rhodium	Pd 46 106,42 1,30 Palladium	Ag 47 107,87 1,40 Stříbro	Cd 48 112,41 1,50 Kadmium	In 49 114,82 1,50 Indium	Sn 50 118,71 1,70 Cín	Sb 51 121,75 1,80 Antimon	Te 52 127,60 2,00 Tellur	I 53 126,90 2,20 Jod	Xe 54 131,29 Xenon
6	Cs 55 132,91 0,86 Cesium	Ba 56 137,33 0,97 Baryum		Hf 72 178,49 1,20 Hafnium	Ta 73 180,95 1,30 Tantal	W 74 183,84 1,30 Wolfram	Re 75 186,21 1,50 Rhenium	Os 76 190,23 1,50 Osmium	Ir 77 192,22 1,50 Iridium	Pt 78 195,08 1,40 Platina	Au 79 196,97 1,40 Zlato	Hg 80 200,59 1,40 Rtuť	Tl 81 204,38 1,40 Thallium	Pb 82 207,20 1,50 Olovo	Bi 83 208,98 1,70 Bismut	Po 84 -209 1,80 Polonium	At 85 -210 1,90 Astat	Rn 86 -222 Radon
7	Fr 87 -223 0,86 Francium	Ra 88 226,03 0,97 Radium		Rf 104 261,11 Rutherfordium	Db 105 262,11 Dubnium	Sg 106 263,12 Seaborgium	Bh 107 262,12 Bohrium	Hs 108 270 Hassium	Mt 109 268 Meitnerium	Ds 110 281 Darmstadtium	Rg 111 280 Roentgenium	Cn 112 277 Kopernicium	Nh 113 -287 Nihonium	Fl 114 289 Flerovium	Mc 115 -288 Moscovium	Lv 116 -289 Livermorium	Ts 117 -291 Tennessin	Og 118 293 Oganesson

Diagram illustrating the structure of an element box for Vanadium (V):

- 50,942: Relativní atomová hmotnost
- V: Značka
- 23: Protonové číslo
- 1,50: Elektronegativita
- Vanad: Název

6	LANTHANOIDY	La 57 138,91 1,70 Lanthan	Ce 58 140,12 1,70 Cer	Pr 59 140,91 1,70 Praseodym	Nd 60 144,24 1,70 Neodym	Pm 61 -145 1,70 Promethium	Sm 62 150,36 1,70 Samarium	Eu 63 151,96 1,00 Europium	Gd 64 157,25 1,70 Gadolinium	Tb 65 158,93 1,70 Terbium	Dy 66 162,50 1,70 Dysprosium	Ho 67 164,93 1,70 Holmium	Er 68 167,26 1,70 Erbium	Tm 69 168,93 1,70 Thulium	Yb 70 173,04 1,70 Ytterbium	Lu 71 174,97 1,70 Lutecium
7	AKTINOIDY	Ac 89 227,03 1,00 Aktinium	Th 90 232,04 1,70 Thorium	Pa 91 231,04 1,70 Proaktinium	U 92 238,03 1,20 Uran	Np 93 237,05 1,20 Neptunium	Pu 94 {244} 1,20 Plutonium	Am 95 -243 1,20 Americium	Cm 96 -247 1,20 Curium	Bk 97 -247 1,20 Berkelium	Cf 98 -251 1,20 Kalifornium	Es 99 -252 1,20 Einsteinium	Fm 100 -257 1,20 Fermium	Md 101 -258 1,20 Mendělevium	No 102 -259 1,20 Nobelium	Lr 103 -260 1,20 Lawrencium

PRAKTICKÁ ČÁST**40 BODŮ****Úloha 1 Neznámý chlorid****40 bodů**

Praktická část letošního krajského kola chemické olympiády kategorie C je zaměřena na identifikaci chloridu jistého alkalického kovu, jehož vodný roztok máte před sebou jako neznámý vzorek. Postupů, pomocí kterých lze rozpuštěný chlorid jednoznačně identifikovat, je mnoho. Vaším úkolem bude tento úkol provést pomocí odměrného roztoku dusičnanu stříbrného, jehož přebytek v reakční směsi určíte titrací odměrným roztokem thiokyanatanu (rhodanidu) draselného.

Pomůcky:

- 2× kádinka 250 ml
- odměrný válec 50 ml
- odměrná baňka 250 ml
- pipeta nedělená 20 ml
- pipetovací balónek nebo nástavec
- byreta 25 ml
- úzká nálevka na dolití byrety
- nálevka
- 3x titrační baňka 250 ml
- laboratorní stojan
- klema, držák byrety
- kapátko/Pasteurova pipeta
- stříčka

Chemikálie:

- roztok neznámého chloridu ve zkumavce (s údajem o hmotnosti rozpuštěného chloridu)
- odměrný roztok KSCN (~ 0,05 mol/l)
- odměrný roztok AgNO₃ (~ 0,05 mol/l)
- 40% roztok indikátoru NH₄Fe(SO₄)₂·12 H₂O v 1M HNO₃
- destilovaná voda

Úkol:

- 1) Připravte zásobní roztok s neznámým chloridem a proveďte jeho analýzu.
- 2) Odpovězte na otázky v Pracovním listu.

Pracovní postup:

Příprava zásobního roztoku s neznámým chloridem

- Obsah zkumavky kvantitativně převedte pomocí stříčky a nálevky do 250ml odměrné baňky, následně odměrnou baňku doplňte destilovanou vodou po rysku a dobře promíchejte.

Analýza vzorku s neznámým chloridem

- Z připraveného zásobního roztoku neznámého chloridu odpipetujte nedělenou pipetou 20 ml do titrační baňky.
- Následně do titrační baňky odpipetujte 20 ml odměrného roztoku dusičnanu stříbrného. Přidejte 5 kapek roztoku indikátoru ($\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$).
- Titrujte za současného **intenzivního** promíchávání titrační baňky odměrným roztokem thiokyanatanu draselného do **narůžovělého** odstínu nad bílou sraženinou, které je stálé i po 30 s intenzivního míchání.
- Zapište objem spotřebovaného roztoku thiokyanatanu draselného do pracovního listu.
- Celé stanovení provedte 3x.

PRACOVNÍ LIST**40 BODŮ****Úloha 1 Neznámý chlorid****40 bodů****1) Napište rovnici chemické reakce thiokyanatanu draselného s dusičnanem stříbrným.**

Rovnice:	body:
----------	--------------

2) Zapište spotřeby odměrného roztoku thiokyanatanu draselného pro titraci k určení neznámého chloridu, vypočítejte průměrnou hodnotu spotřeby.

V_1 (KSCN) [ml]	V_2 (KSCN) [ml]	V_3 (KSCN) [ml]	$V_{\text{PŘIJATÁ}}$ [ml]

body:

--

- 5) Chloridy lze stanovit také přímou argentometrickou titrací. Jmenujte dva indikátory, které se k těmto titracím využívají. Popište u obou indikátorů barevné změny v okolí bodu ekvivalence.

	Název	Před bodem ekvivalence	V bodě ekvivalence
Indikátor 1			
Indikátor 2			

body:

- 6) Jaký je princip barevné změny při reakci železitých iontů (Fe^{3+}) s thiokyanatanem (SCN^-)?

Odpověď:

body: