

48. ročník
2011/2012

ŠKOLNÍ KOLO
kategorie D

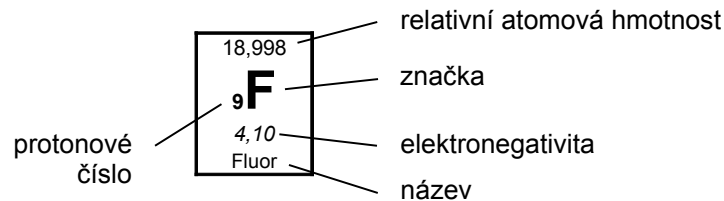
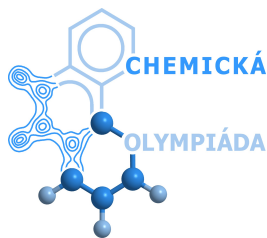
SOUTĚŽNÍ ÚLOHY TEORETICKÉ ČÁSTI

Vydání tohoto textu bylo podpořeno rozvojovým programem MŠMT ČR
„Podpora soutěží a přehlídek v zájmovém vzdělávání pro školní rok 2011/2012“.

© Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2011

ISBN 978-80-7080-785-9

Periodická soustava prvků



1	1 I. A	2	13 III. A	14 IV. A	15 V. A	16 VI. A	17 VII. A	18 VIII. A										
1	1,01 1 H 2,20 Vodík	2 II. A	13	14	15	16	17	4,003 2 He Helium										
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	20,179 10 Ne Neon										
3	22,990 11 Na 1,00 Sodík	24,305 12 Mg 1,20 Hořčík	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 Cp	~287 113 Uut	289 114 Uuq	~288 115 Uup	~289 116 Uuh	~291 117 Uus	293 118 Uuo
				Rutherfordium	Dubnium	Seaborgium	Bohrium	Hassium	Meitnerium	Darmstadtium	Roentgenium	Copernicium	Ununtrium	Ununquadium	Ununpentium	Ununhexium	Ununseptium	Ununoctium

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 1,00 Aktinium	232,04 90 Th 1,10 Thorium	231,04 91 Pa 1,10 Protaktinium	238,03 92 U 1,20 Uran	237,05 93 Np 1,20 Neptunium	{244} 94 Pu 1,20 Plutonium	~243 95 Am 1,20 Americium	~247 96 Cm 1,20 Curium	~247 97 Bk 1,20 Berkelium	~251 98 Cf 1,20 Kalifornium	~252 99 Es 1,20 Einsteinium	~257 100 Fm 1,20 Fermium	~258 101 Md 1,20 Mendelevium	~259 102 No 1,20 Nobelium	~260 103 Lr 1,20 Lawrencium

**Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky
ve spolupráci s Českou společností chemickou
a Českou společností průmyslové chemie
vyhlašují 48. ročník předmětové soutěže**

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

2011/2012

kategorie D

**pro žáky 8. a 9. ročníků základních škol, 3. a 4 ročníků osmiletých gymnázií
a 1. a 2. ročníků šestiletých gymnázií**

Chemická olympiáda je předmětová soutěž z chemie, která si klade za cíl podporovat a rozvíjet talentované žáky. Formou zájmové činnosti napomáhá vyvolávat hlubší zájem o chemii a vést žáky k samostatné práci.

Soutěž je jednotná pro celé území České republiky a pořádá se každoročně. Člení se na kategorie a soutěžní kola. Vyvrcholením soutěže pro kategorii A je účast vítězů Národního kola ChO na *Mezinárodní chemické olympiádě* a pro kategorii E na evropské soutěži *Grand Prix Chimique*, která se koná jednou za 2 roky.

Úspěšní řešitelé Národního kola Chemické olympiády budou přijati bez přijímacích zkoušek na tyto vysoké školy: VŠCHT Praha, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze (chemické obory), Přírodovědecká fakulta Masarykovy Univerzity v Brně (chemické obory), Fakulta chemická VUT v Brně a Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice.

VŠCHT Praha nabízí účastníkům Národního kola ChO Aktivační stipendium. Toto stipendium pro studenty prvního ročníku v celkové výši 30 000 Kč je podmíněno splněním studijních povinností. Stipendium pro nejúspěšnější řešitele nabízí také Nadační fond Emila Votočka při Fakultě chemické technologie VŠCHT Praha. Úspěšní řešitelé Národního kola ChO přijatí ke studiu na této fakultě mohou požádat o stipendium pro první ročník studia. Nadační fond E. Votočka poskytne třem nejúspěšnějším účastníkům kategorie A resp. jednomu kategorie E během 1. ročníku studia stipendium ve výši 10 000 Kč.¹

Účastníci Národního kola Chemické olympiády kategorie A nebo E, kteří se zapíší do prvního ročníku chemických oborů na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, obdrží mimořádné stipendium ve výši 30 000 Kč.²

Celostátní soutěž řídí Ústřední komise Chemické olympiády v souladu s organizačním řádem. Na území krajů a okresů řídí Chemickou olympiádu krajské a okresní komise ChO. Organizátory krajského kola pro žáky středních škol jsou krajské komise ChO ve spolupráci se školami, krajskými úřady a pobočkami České chemické společnosti a České společnosti průmyslové chemie. Na školách řídí školní kola ředitel a pověřený učitel.

¹ Stipendium bude vypláceno ve dvou splátkách, po řádném ukončení 1. semestru 4 000 Kč, po ukončení 2. semestru 6 000 Kč. Výplata je vázána na splnění všech studijních povinností. Celkem může nadační fond na stipendia rozdělit až 40 000 Kč v jednom roce.

² Podrobnější informace o tomto stipendiu jsou uvedeny na webových stránkách fakulty <http://www.natur.cuni.cz/faculty/studium/agenda-bc-mgr/predpisy-a-poplatky>. Výplata stipendia je vázána na splnění studijních povinností umožňující postup do druhého ročníku.

V souladu se zásadami pro organizování soutěží je pro vedení školy závazné, v případě zájmu studentů o Chemickou olympiádu, uskutečnit její školní kolo, případně zabezpečit účast studentů v této soutěži na jiné škole.

První kolo soutěže (školní) probíhá na školách ve všech kategoriích zpravidla ve třech částech. Jsou to:

- studijní část,
- praktická laboratorní část,
- kontrolní test školního kola.

V tomto souboru jsou obsaženy soutěžní úlohy teoretické a praktické části prvního kola soutěže kategorie D. Autorská řešení těchto úloh a kontrolní test s řešením budou obsahem samostatných souborů. Úlohy ostatních kategorií budou vydány též v samostatných souborech.

Vzor záhlaví vypracovaného úkolu

Karel VÝBORNÝ
Gymnázium, Korunní ul., Praha 2
1. ročník

Kat.: D, 2011/2012
Úkol č.: 1
Hodnocení:

Školní kolo Chemické olympiády řídí a organizuje učitel chemie (dále jen pověřený učitel), kterého touto funkcí pověří ředitel školy.

Úkolem pověřeného učitele je propagovat Chemickou olympiádu mezi žáky a získávat je k soutěžení, předávat žákům texty soutěžních úkolů a dodržovat pokyny řídicích komisí soutěže. Spolu s pověřeným učitelem se na přípravě soutěžících podílejí učitelé chemie v rámci činnosti předmětové komise. Umožňují soutěžícím práci v laboratořích, pomáhají jim odbornou radou, upozorňují je na vhodnou literaturu, popřípadě jim zajišťují další konzultace, a to i s učiteli škol vyšších stupňů nebo s odborníky z praxe a výzkumných ústavů.

Ředitel školy vytváří příznivé podmínky pro propagaci, úspěšný rozvoj i průběh Chemické olympiády. Podporuje soutěžící při rozvoji jejich talentu a zabezpečuje, aby se práce učitelů hodnotila jako náročný pedagogický proces.

Učitelé chemie spolu s pověřeným učitelem opraví vypracované úkoly soutěžících, zpravidla podle autorského řešení a kritérií hodnocení úkolů předem stanovených ÚK ChO, případně krajskou komisí Chemické olympiády, úkoly zhodnotí a seznámí soutěžící s jejich správným řešením.

Pověřený učitel spolu s ředitelem školy nebo jeho zástupcem:

- stanoví pořadí soutěžících,
- navrhne na základě zhodnocení výsledků nejlepší soutěžící k účasti ve druhém kole,
- provede se soutěžícími rozbor chyb.

Ředitel školy zašle příslušné komisi Chemické olympiády jmenný seznam soutěžících navržených k postupu do dalšího kola, jejich opravená řešení úkolů, pořadí všech soutěžících (s uvedením procenta úspěšnosti) spolu s vyhodnocením prvního kola soutěže.

Ústřední komise Chemické olympiády děkuje všem učitelům, ředitelům škol a dobrovolným pracovníkům, kteří se na průběhu Chemické olympiády podílejí. Soutěžícím pak přeje mnoho úspěchů při řešení soutěžních úloh.

VÝŇATEK Z ORGANIZAČNÍHO ŘÁDU CHEMICKÉ OLYMPIÁDY

Čl. 5

Úkoly soutěžících

- (1) Úkolem soutěžících je samostatně vyřešit zadané teoretické a laboratorní úlohy.
- (2) Utajení textů úloh je nezbytnou podmínkou regulérnosti soutěže. Se zněním úloh se soutěžící seznamují bezprostředně před vlastním řešením. Řešení úloh (dále jen „protokoly“) je hodnoceno anonymně.
- (3) Pokud má soutěžící výhrady k regulérnosti průběhu soutěže, má právo se odvolat v případě školního kola k učiteli chemie pověřenému zabezpečením soutěže, v případě vyšších soutěžních kol k příslušné komisi Chemické olympiády, popřípadě ke komisi o stupeň vyšší.

Čl. 6

Organizace a propagace soutěže na škole, školní kolo Chemické olympiády

- (1) Zodpovědným za uskutečnění soutěže na škole je ředitel, který pověřuje učitele chemie zabezpečením soutěže.
- (2) Úkolem učitele chemie pověřeného zabezpečením soutěže je propagovat Chemickou olympiádu mezi žáky, evidovat přihlášky žáků do soutěže, připravit, řídit a vyhodnotit školní kolo, předávat žákům texty soutěžních úloh a dodržovat pokyny příslušných komisí Chemické olympiády, umožňovat soutěžícím práci v laboratořích, pomáhat soutěžícím odbornými radami, doporučovat vhodnou literaturu a případně jim zabezpečit další konzultace, a to i s učiteli škol vyšších stupňů nebo s odborníky z výzkumných ústavů a praxe.
- (3) Spolu s učitelem chemie pověřeným zabezpečením soutěže se na přípravě, řízení a vyhodnocení školního kola mohou podílet další učitelé chemie v rámci činnosti předmětové komise chemie (dále jen „předmětová komise“).
- (4) Školního kola se účastní žáci, kteří se do stanoveného termínu přihlásí u učitele chemie, který celkový počet přihlášených žáků oznámí pověřenému učiteli, pokud jím není sám.
- (5) Školní kolo probíhá ve všech kategoriích v termínech stanovených Ústřední komisí Chemické olympiády zpravidla ve třech částech (studijní část, laboratorní část a kontrolní test).
- (6) Pověřený učitel spolu s předmětovou komisí chemie, je-li ustavena:
 - a) zajistí organizaci a regulérnost průběhu soutěžního kola podle zadání Vysoké školy chemicko-technologické v Praze a Ústřední komise Chemické olympiády,
 - b) vyhodnotí protokoly podle autorských řešení,
 - c) seznámí soutěžící s autorským řešením úloh a provede rozbor chyb,
 - d) stanoví pořadí soutěžících podle počtu získaných bodů,
 - e) vyhlásí výsledky soutěže.
- (7) Po skončení školního kola zašle ředitel školy nebo pověřený učitel:
 - a) organizátorovi vyššího kola příslušné kategorie Chemické olympiády výsledkovou listinu všech účastníků s počty dosažených bodů, úplnou adresou školy a stručné hodnocení školního kola,
 - b) tajemníkovi příslušné komise Chemické olympiády vyššího stupně stručné hodnocení školního kola včetně počtu soutěžících.
- (8) Protokoly soutěžících se na škole uschovávají po dobu jednoho roku. Komise Chemické olympiády všech stupňů jsou oprávněny vyžádat si je k nahlédnutí.

HARMONOGRAM 48. ROČNÍKU CHO KATEGORIE D

Studijní část školního kola:	říjen 2011 – leden 2012
Kontrolní test školního kola:	27. 1. 2012
Škola odešle výsledky školního kola okresní komisi ChO nejpozději do:	3. 2. 2012
Okresní kola:	2. – 5. 3. 2012 (dle jarních prázdnin)
Odeslání výsledků:	do 20. 3. 2012

Okresní komise je oprávněna na základě dosažených výsledků v okresním kole vybrat omezený počet soutěžících do krajského kola ChO.

Krajská kola: 16. – 17. 4. 2012

Předsedové krajských komisí odešlou výsledkovou listinu krajských kol Ústřední komisi Chemické olympiády dvojím způsobem:

1. Co nejdříve po uskutečnění krajského kola zapíše výsledky příslušného kraje do *Databáze Chemické olympiády*, která je přístupná na webových stránkách www.chemicka-olympiada.cz (přes tlačítko **Databáze**). Přístup je chráněn uživatelským jménem a heslem, které obdržíte od UK ChO. Ihned po odeslání bude výsledková listina automaticky zveřejněna na webových stránkách ChO.
2. Soubory, které jste vkládali do internetové databáze, zašlete také e-mailem na adresu tajemnice zuzana.kotkova@vscht.cz.

KONTAKTY NA KRAJSKÉ KOMISE CHO PRO ŠKOLNÍ ROK 2011/2012

Kraj	Předseda	Tajemník
Praha	RNDr. Jan Kratzer, Ph.D. Ústav anal. chemie AVČR Oddělení stopové analýzy Václavská 1083 142 00 Praha 4 jkratzer@biomed.cas.cz tel.: 241 062 487	Michal Hrdina Stanice přírodovědců DDM hl.m. Prahy Drtinova 1a 150 00 Praha 5 hrdina@ddmpraha.cz tel.: 222 333 863
Středočeský	RNDr. Marie Vasilešková, CSc. katedra chemie PedF UK M. D. Rettigové 4 116 39 Praha 1 tel.: 221 900 256 vasileska@cermat.cz	Dr. Martin Adamec katedra chemie PedF UK M. D. Rettigové 4 116 39 Praha 1 tel.: 221 900 256 martin.adamec@pedf.cuni.cz
Jihočeský	RNDr. Karel Lichtenberg, CSc. Gymnázium, Jírovčova 8 371 61 České Budějovice tel.: 387 319 358 licht@gymji.cz	Ing. Miroslava Čermáková DDM, U Zimního stadionu 1 370 01 České Budějovice tel.: 386 447 319 cermakova@ddmcb.cz
Plzeňský	Mgr. Jana Pertlová Masarykovo Gymnázium Petáková 2 301 00 Plzeň tel.: 377 270 874 pertlova@mgplzen.cz	RNDr. Jiří Cais Krajské centrum vzdělávání a jazyková škola PC Koperníková 26 301 25 Plzeň tel.: 377 350 421 cais@kevjs.cz
Karlovarský	Ing. Miloš Krejčí Gymnázium Ostrov Studentská 1205 363 01 Ostrov tel.: 353 612 753; 353 433 761 milos.krejci@centrum.cz	Ing. Radim Adamec odbor školství, mládeže a tělovýchovy Závodní 353/88 360 21 Karlovy Vary tel.: 353 502 410; 736 650 331 radim.adamec@kr-karlovarsky.cz
Ústecký	Mgr. Tomáš Sedlák Gymnázium Teplice Čs. dobrovolců 530/11 415 01 Teplice tel.: 417 813 053 sedlak@gymtce.cz	Ing. Květoslav Soukup, KÚ, odd. mládeže, tělov. a volného času Velká Hradební 48 400 02 Ústí nad Labem tel.: 475 657 235 soukup.k@kr-ustecky.cz Ing. Zdenka Horecká Velká Hradební 48 400 02 Ústí nad Labem tel.: 475 657 913 horecka.z@kr-ustecky.cz
Liberecký	PhDr. Bořivoj Jodas, Ph.D. katedra chemie FP TU Hájkova 6 461 17 Liberec tel.: 485 104 412 borivoj.jodas@volny.cz	Ing. Anna Sýbová (zást. Ing. Hana Malinová) DDM Větrník Riegrova 16 461 01 Liberec tel.: 485 102 433 anna.sybova@ddmliberec.cz

Kraj	Předseda	Tajemník
Královéhradecký	PaedDr. Ivan Holý, CSc. Pedagogická fakulta UHK Rokitanského 62 500 03 Hradec Králové tel.: 493 331 161 ivan.holy@uhk.cz	Mgr. Lucie Černohousová Dům dětí a mládeže Rautenkraucova 1241 500 03 Hradec Králové tel.: 495 514 531, l. 104 l.cernohousova@barak.cz
Pardubický	doc. Ing. Jiří Kulhánek, Ph.D. FChT UPce, katedra org. chemie Studentská 573 532 10 Pardubice jiri.kulhanek@upce.cz	Mgr. Klára Jelinková DDM Delta Gorkého 2658 530 02 Pardubice tel.: 466 301 010 jelinkova@ddmdelta.cz
Vysočina	RNDr. Jitka Šedivá Gymnázium Jihlava Jana Masaryka 1 586 01 Jihlava tel.: 567 303 613 jitkasediva@gymnaziumjihlava.cz	RNDr. Josef Zlámalík Gymnázium Jihlava Jana Masaryka 1 586 01 Jihlava tel.: 567 303 613 josefzlamalik@gymnaziumjihlava.cz
Jihomoravský	RNDr. Valerie Richterová, Ph.D. Bořetická 5 628 00 Brno tel.: 604 937 265 valinka@centrum.cz	Mgr. Zdeňka Antonovičová Středisko volného času Lužánky Lidická 50 658 12 Brno – Lesná tel.: 549 524 124, 723 368 276 zdenka@luzanky.cz
Zlínský	Ing. Lenka Svobodová SPŠ, Třída T. Bati 331 765 02 Otrokovice tel.: 577 925 113; 776 010 493 svobodoval@spsotr.cz kat. D RNDr. Stanislava Ulčíková ZŠ Slovenská 3076 760 01 Zlín tel.: 577 210 284 ulcikova@zsslovenska.eu	Petr Malinka odd. mládeže, sportu a rozvoje lid. zdrojů KÚ Třída T. Bati 21 761 90 Zlín tel.: 577 043 764 petr.malinka@kr-zlinsky.cz
Olomoucký	RNDr. Lukáš Müller, Ph.D. PřF UP Olomouc, katedra analytické chemie tř. 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc tel.: 585 634 419 mlluk@post.cz	Bc. Kateřina Kosková odd. mládeže a sportu KÚ Jeremenkova 40 A 779 11 Olomouc tel.: 585 508 661 k.koskova@kr-olomoucky.cz
Moravskoslezský	Mgr. Alexandra Grabovská Gymnázium Havířov Komenského 2 736 01 Havířov holouskova@gkh.cz	Mgr. Marie Kociánová Stanice přírodovědců Čkalova 1881 708 00 Ostrava – Poruba tel.: 599 527 321 marie.kocianova@svc-korunka.cz

Další informace získáte na této adrese.

**RNDr. Zuzana Kotková
VŠCHT Praha
Technická 5, 116 00 Praha 6 – Dejvice
tel: 725 139 751
e-mail: zuzana.kotkova@vscht.cz**

Podrobnější informace o Chemické olympiádě a úlohách minulých ročníků získáte na stránkách **<http://www.chemicka-olympiada.cz>**

Ústřední komise ChO je členem Asociace českých chemických společností. Informace o Asociaci a o spoluvyhlašovatelích ChO České chemické společnosti naleznete na internetových stránkách **<http://www.csch.cz>**

Významným chemickým odborným časopisem vydávaným v češtině jsou Chemické listy.

Seznámit se s některými články můžete v Bulletinu, který vychází čtyřikrát ročně a naleznete ho i na internetových stránkách na adrese **<http://www.uochb.cas.cz/bulletin.html>**.

TEORETICKÁ ČÁST (70 BODŮ)

Autoři

PaedDr. Vladimír Sirotek, CSc.

Katedra chemie, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni

Mgr. Jitka Štrofová, Ph.D.

Katedra chemie, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni

Ing. Jan Hrdlička, Ph.D.

Katedra chemie, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni

Recenzenti

Ing. Magdalena Janichová

PORG, gymnázium a základní škola, o.p.s., Praha – Libeň

PaedDr. František Lexa (pedagogická recenze)

ZŠ Máj, M. Chlajna 21, České Budějovice

Milí mladí přátelé a příznivci chemie, základní rozsah poznatků potřebných k řešení Chemické olympiády se odvíjí od učiva základní školy. Bude však výhodné si některé další informace doplnit z další doporučené literatury nebo internetových zdrojů. Letošní úlohy ChO kategorie D jsou zaměřeny na významné nekovové prvky v anorganické i organické chemii a jejich sloučeniny. Budou nás zajímat zejména jejich vlastnosti, reaktivita a praktické využití. V průběhu řešení jednotlivých kol se seznámíte s některými zajímavostmi týkajícími se zejména nekovů.

Přehled požadovaných znalostí a dovedností:

- znalost základních stechiometrických výpočtů (látkové množství, molární hmotnost, molární objem, výpočty z chemických rovnic, objemy plynů za standardních podmínek, složení roztoků – hmotnostní zlomek, látková koncentrace, hustota roztoku),
- chemické reakce a rovnice – základní typy chemických reakcí (srážecí reakce, redoxní reakce, acidobazické reakce, adice, polymerace apod.), vyčíslování chemických rovnic,
- názvosloví základních anorganických sloučenin (systematické i triviální),
- vlastnosti, význam nekovových prvků a jejich sloučenin v praxi,
- základní učivo o jednoduchých organických sloučeninách,
- způsoby vyjadřování základních veličin, převody jednotek.

Při výpočtech používejte hodnoty relativních atomových hmotností prvků uvedených v příložené periodické soustavě prvků s maximální přesností na 2 desetinná místa.

Doporučená literatura:

Učebnice chemie pro základní školy a gymnázia:

1. P. Beneš a kol.: Základy chemie. 1. a 2. díl, Fortuna, Praha 1993.
2. P. Novotný a kol.: Chemie pro 9. ročník základní školy, SPN, Praha 1998.
3. A. Mareček, J. Honza: Chemie pro čtyřletá gymnázia. 1. a 2. díl, Nakladatelství Olomouc 1998.
4. V. Šrámek, L. Kosina: Chemie obecná a anorganická, FIN, Olomouc 1996.
5. V. Flemr, B. Dušek: Chemie (obecná a anorganická) I pro gymnázia, SPN, Praha 2001.
6. J. Vacík: Přehled středoškolské chemie, SPN, Praha 1995.

Úloha 1 Neznámý prvek

16 bodů

Hledaný prvek **A** patří k nejstarším známým nekovům. Již ve starověku se užíval k dezinfekci i jako kadidlo. Rovněž alchymisté si tohoto prvku velmi cenili a považovali ho za základ ohně. Prvek lze při zahřívání snadno tavit (již od 114 °C). Významnou vlastností tohoto prvku je tzv. alotropie. Hledaný prvek je velmi reaktivní. Na vzduchu hoří modrým plamenem za vzniku nebezpečné plynné látky **B** (reakce **I**), která je jednou z příčin tzv. kyselých dešťů. S vodíkem tvoří jedovatou látku **C** (reakce **II**), která zapáchá po zkažených vejcích. Jedovatou látku **D** získáme, vedeme-li páry hledaného prvku přes rozžhavený koks (reakce **III**). Neznámý prvek **A** se v průmyslu užívá např. k výrobě jedné z nejvýznamnějších anorganických kyselin, uplatnění má též v gumárenském průmyslu. Dále je významnou složkou různých fungicidů.

Vaše úkoly jsou následující:

1. Napište, jak se jmenuje hledaný prvek **A**.
2. Najděte v tabulkách tyto fyzikální vlastnosti prvku **A**: teplotu tání, teplotu varu, hustotu (při 20 °C), elektronegativitu, barvu.
3. Vysvětlete stručně význam pojmu alotropie a uveďte konkrétní příklad u hledaného prvku **A**.
4. Jak se nazývají nebezpečné látky skrývající se pod písmeny **B–D**? (uveďte název i chemický vzorec)
5. Napište a vyčíslete rovnice jednotlivých reakcí **I–III**.
6. Uveďte název a vzorec jedné z nejvýznamnějších anorganických kyselin, kterou lze vyrobit z hledaného prvku **A**.
7. Hledaný prvek **A** se využívá při procesu úpravy kaučuku. Jak se tento proces nazývá, proč se provádí a jak se změní tímto procesem vlastnosti kaučuku?
8. Stručně vysvětlete, co způsobují tzv. kyselé deště, a uveďte chemickou rovnici vzniku kyselého deště z látky **B**.
9. Vysvětlete stručně, co jsou to fungicidy a k čemu se používají.

Úloha 2 Systematické a triviální názvy

12 bodů

Doplňte následující tabulku:

TRIVIÁLNÍ ČI MINERALOGICKÝ NÁZEV	VZOREC	SYSTEMATICKÝ NÁZEV
rumělka		
		síran barnatý
	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$	
sádra		
		heptahydrát síranu zinečnatého
	CdS	

Úloha 3 Chemický výpočet**11 bodů**

K neutralizaci roztoku kyseliny sírové o hmotnostním zlomku ($w = 56\%$) bylo použito 140 cm^3 roztoku hydroxidu draselného o hmotnostním zlomku ($w = 11\%$). Hustota použitého roztoku kyseliny sírové je $1,46\text{ g cm}^{-3}$ a hustota roztoku hydroxidu draselného je $1,10\text{ g cm}^{-3}$.

Úkoly:

1. Neutralizaci zapište chemickou rovnicí.
2. Určete hmotnost roztoku hydroxidu draselného.
3. Určete hmotnost hydroxidu draselného rozpuštěného v jeho roztoku, který se spotřeboval k neutralizaci. Jaké bylo látkové množství rozpuštěného hydroxidu?
4. Určete látkové množství a hmotnost zneutralizované kyseliny sírové.
5. Určete hmotnost a objem zneutralizovaného roztoku kyseliny sírové.

Úloha 4 Příprava neznámého plynu**10 bodů**

Napište název a vzorec významného plynu, k jehož určení vám pomohou následující sdělení o jeho možné přípravě.

Možné přípravy hledaného plynu:

1. hoření síry na vzduchu,
2. reakce mědi s koncentrovanou kyselinou sírovou,
3. reakce síry s koncentrovanou kyselinou sírovou,
4. reakce siřičitanu sodného s kyselinou sírovou,
5. tzv. pražení sfaleritu.

Napište a vyčíslete chemické rovnice uvedených možných příprav hledaného plynu.

Úloha 5 Doplňte výroky**9 bodů**

Vodík se za zvýšené teploty slučuje se sírou za vzniku plynné látky. Doplňte následující výroky, popř. vyberte z nabídky uvedené v závorce:

1. Vzniklá sloučenina se nazývá a má vzorec
2. Zapište rovnici uvedené reakce:
3. Oxidační číslo vodíku v této sloučenině je a síry
4. Síra při této reakci vystupuje jako činidlo (oxidační/redukční) a bude se
5. Vazba ve vzniklé sloučenině bude (kovalentní/iontová), (polární/nepolární), (jednoduchá/dvojná).
 $X(\text{H}) = 2,0$; $X(\text{S}) = 2,5$
6. Vzniklou sloučeninu lze považovat za sůl (ANO/NE).
7. Vzniklá látka z hlediska skupenského stavu je za normálních podmínek a její vodný roztok lze považovat za (silnou/slabou) (kyselinu/základu) a nazýváme jej

Úloha 6 Co je a není pravda**6 bodů**

Rozhodněte o pravdivosti následujících tvrzení:

(Tajenka je slovo čtené pozpátku podle přiřazených písmen ke správným odpovědím)

ANO NE

1. kyselina uhličitá je silná kyselina	R	T	↑
2. síran hořečnatý je rozpustný ve vodě	Á	O	
3. voda je neomezeně mísitelná s ethanolem	F	T	
4. sulfan se používá k dezinfekci vody	Á	S	
5. spalování organických látek je redoxní reakce	O	Z	
6. ochlazením par vroucí síry lze získat tzv. sirný květ	F	Y	
7. kyanidy jsou jedovaté sloučeniny síry	L	R	
8. sirouhlík je jedovatá kapalina	E	A	
9. sulfidy jsou soli kyseliny siřičité	T	P	
10. acetylén vzniká z karbidu vápenatého	U	A	
11. brom je za laboratorních podmínek kapalná látka	S	K	

V tajence je ukryt název významného minerálního hnojiva.

Úloha 7 Černý střelný prach

6 bodů

Černý střelný prach je nejstarší známou výbušninou na světě. Byl objeven v období 7.–9. století v Číně a ve 13. století pronikl do Evropy. V roce 1346 byl použit v bitvě u Kresčaku, v níž zahynul český král Jan Lucemburský. Černý střelný prach je směs ledku draselného, dřevného uhlí a síry.

1. Pojmenujte první dvě složky této směsi systematickými názvy.
2. Zapište a vyčíste jednoduchou, nejčastěji používanou chemickou rovnici vystihující použití černého střelného prachu v boji. Vzniklé produkty pojmenujte.
3. Uveďte, které prvky se oxidují a které se redukují.

PRAKTICKÁ ČÁST (30 BODŮ)

Autoři

Ing. Jan Hrdlička, Ph.D.
Katedra chemie FPE, ZČU v Plzni

PaedDr. Vladimír Sirotek, CSc.
Katedra chemie FPE, ZČU v Plzni

Recenzenti

Ing. Magdalena Janichová
PORG, gymnázium a základní škola, o.p.s., Praha – Libeň

PaedDr. František Lexa (pedagogická recenze)
ZŠ Máj, M. Chlajna 21, České Budějovice

V praktické části se stanete chemiky, kteří mají za úkol určovat složení roztoků. Vaším úkolem bude určit neznámý ion, který je obsažen v roztoku. Ke zvládnutí tohoto úkolu budete muset nejdříve zjistit, jak reagují některé ionty s vybranými činidly. Tyto reakce si vyzkoušíte a výsledky zaznamenáte do tabulky. Pomocí této tabulky určíte neznámý vzorek. K této práci budete potřebovat znalosti bezpečné práce s alkalickými a kyselými roztoky, bezpečný způsob čichové zkoušky a také základy první pomoci při potřísnění pokožky.

Dále vás budou zajímat fyzikální vlastnosti některých roztoků solí a pevných látek, především jejich hustota a hmotnostní zlomek. Pro tyto úkoly budete potřebovat znalosti potřebné ke správnému vážení a znalosti práce s grafem.

Doporučená literatura:

1. J. Vacík, J. Barthová, J. Pacák, B. Strauch, M. Svobodová, F. Zemánek: Přehled středoškolské chemie, SPN-pedagogické nakladatelství Praha 1999, str. 42 – 43, 47 – 50, 118 – 119, 174, 185 – 186.
2. A. Okáč: Analytická chemie kvalitativní, Nakladatelství ČSAV Praha 1956, str. 115 – 116, 143 – 154, 191 – 196.
3. E. Bohuňovský, O. Uher: Laboratorní cvičení z anorganické chemie, SNTL Praha 1982, str. 33 – 34, 158 – 166.

Úloha 1 Důkazové reakce kationtů kovů

20 bodů

Chemici se často nacházejí v situaci, kdy mají určit, jakou látku obsahuje předložený roztok. Kationty kovů v roztoku můžeme odlišit podle jejich reakcí s některými činidly. Jedním z důležitých činidel pro toto rozlišení je roztok sulfidu sodného, který poskytuje s většinou kationtů kovů různě zbarvené sraženiny. Z dalších obdobných činidel, která reagují s ionty kovů za vzniku sraženin, použijeme v naší úloze ještě hydroxid sodný.

Pomůcky:

- stojánek na zkumavky
- sada 16 čistých zkumavek
- jedna zkumavka s neznámým vzorkem
- několik zátek ke zkumavkám
- lihový fix k popisování zkumavek

Chemikálie:

- roztoky následujících kationtů v zásobních lahvičkách (ke každé lahvičce kapátko)
Mn²⁺
Ca²⁺
Zn²⁺
Ag⁺
Na⁺
Pb²⁺
Cd²⁺
- roztoky následujících činidel v zásobních lahvičkách (ke každé lahvičce kapátko)
NaOH
Na₂S
- destilovaná voda

Pracovní postup:

Máte k dispozici 7 zásobních lahviček s roztoky, přičemž každá obsahuje sůl jednoho z kationtů Mn²⁺, Ca²⁺, Zn²⁺, Ag⁺, Na⁺, Pb²⁺, Cd²⁺ a jednu zkumavku s neznámým vzorkem, která obsahuje jeden z těchto sedmi kationtů. Vaším úkolem je nejdříve od každého vzorku odlít do dvou zkumavek asi 1–2 ml roztoku, do každé ze zkumavek přidat několik kapek jednoho z činidel a zaznamenat si svá pozorování. Všímejte si obsahu zkumavek, zda reakce proběhla, vznikla sraženina, nebo jaké jsou barevné změny. U reakce s hydroxidem je důležité, abyste roztok hydroxidu přidali několikrát, neboť některé kationty sice vytvoří sraženinu, ale ta se pak v nadbytku roztoku činidla opět rozpustí (k rozpuštění je třeba většinou sraženinu promíchat třepáním v zazátkované zkumavce).

Úkoly:

1. S každým ze 7 známých vzorků proveďte reakci s hydroxidem a sulfidem. Pozorované změny v roztoku zaznamenejte do tabulky v pracovním listě.
2. V další zkumavce máte jeden z těchto kationtů. Proveďte opět reakce s oběma činidly a zaznamenejte výsledky.
3. Na základě výsledků určete neznámý kation.

Úloha 2 Řešení chemických rovnic

10 bodů

Na základě vašich praktických zkušeností z úlohy 1 doplňte a vyčíslete zadané rovnice. Podtrhněte v rovnici sraženinu, pokud vzniká.

1. $\text{Na}_2\text{S} + \text{MnSO}_4 \rightarrow$
2. $\text{NaOH} + \text{ZnCl}_2 \rightarrow$
3. $\text{CdSO}_4 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$
4. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow$

Praktická část školního kola 48. ročníku ChO kategorie D

PRACOVNÍ LIST

soutěžní číslo:

body celkem:

Úloha 1 Důkazové reakce kationtů kovů

20 bodů

1. Zaznamenejte průběh reakcí

	Na ₂ S		NaOH		
	Vzniká sraženina? (A/N)	Barva sraženiny	Vzniká sraženina? (A/N)	Barva sraženiny	Rozpouští se sraženina dalším přídavkem NaOH? (A/N)
Mn ²⁺					
Ca ²⁺					
Zn ²⁺					
Ag ⁺					
Na ⁺					
Pb ²⁺					
Cd ²⁺					
Neznámý vzorek					

body:

2. Neznámý vzorek obsahuje:

body:

Úloha 2 Řešení chemických rovnic

10 bodů

1.

body:

2.

body:

3.

body:

4.

body:

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

Soutěžní úlohy studijní a praktické části školního kola kategorie D
48. ročník – 2011/2012

Vydala:	Vysoká škola chemicko-technologické v Praze, Vydavatelství VŠCHT Praha, Technická 5, 166 28 Praha 6
Autoři kategorií D:	PaedDr. Vladimír Sirotek, CSc. Mgr. Jitka Štrofová, Ph.D. Ing. Jan Hrdlička, Ph.D.
Odborná recenze:	Ing. Magdalena Janichová
Pedagogická recenze:	PaedDr. František Lexa
Redakce:	RNDr. Zuzana Kotková
Rok vydání:	2011
Počet stran:	20
Náklad:	50 ks