



54. ročník
2017/2018

ŠKOLNÍ KOLO
kategorie D

ÚVODNÍ INFORMACE

DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ

1. Nejsem registrován na webových stránkách ChO:

<https://olympiada.vscht.cz>

Do 31. října 2017 se prosím **zaregistrujte** na webových stránkách ChO a **přihlaste** se na kategorii D Chemické olympiády.

2. Jsem registrován na webových stránkách ChO:

<https://olympiada.vscht.cz>

Do 31. října 2017 se prosím **přihlaste** na kategorii D Chemické olympiády.

Podrobný návod k provedení registrace a přihlášení na soutěžní kategorii najdete na zmíněných webových stránkách ChO v sekci *Organizace ChO* pod záložkou *Pro studenty*.

Učitele prosíme, aby studenty vyzvali k registraci. Pokud student registraci neprovede, členové okresní/krajské komise studenta v databázi „nevidí“ a nebudou ho moci vybrat do okresního/krajského kola.

**Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky
ve spolupráci s Českou společností chemickou
a Českou společností průmyslové chemie
vyhláší 54. ročník předmětové soutěže**

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

2017/2018

kategorie D

pro žáky 8. a 9. ročníků základních škol a odpovídající ročníky víceletých 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 5 kategorií a 3 – 5 soutěžních kol. Vyvrcholením soutěže v rámci kategorie A je účast vítězů Národního kola ChO na *Mezinárodní chemické olympiádě* (IChO) a v rámci kategorie E na evropské soutěži *Grand Prix Chimique* (GPCh), která se koná jednou za 2 roky. Nejlepší řešitelé krajských kol mají možnost zúčastnit se oblíbených Letních odborných soustředění ChO – Běstvina (www.bestvina.cz) nebo Běstvinka (www.bestvina.cz/p/bestvinka).

České vysoké školy s chemickými obory obvykle nabízejí prominutí přijímací zkoušky uchazečům, kteří se stali úspěšnými řešiteli Krajského nebo Národního kola ChO v kategorii A a E, případně B. Některé vysoké školy s chemickými obory nabízejí prominutí přijímací zkoušky uchazečům, kteří se zúčastnili Krajského nebo Národního kola ChO v kategorii A a E, případně B.

Aktuální informace o možnosti prominutí přijímací zkoušky pro konkrétní studijní obor a pro daný školní rok naleznete na internetových stránkách vybrané vysoké školy.

Řada vysokých škol nabízí stipendia pro své studenty z řad účastníků ChO. Informací o takových stipendiích naleznete v aktuálním stipendijním řádu vybrané vysoké školy.

VŠCHT Praha nabízí účastníkům Národního kola ChO aktivační stipendium. Toto stipendium pro studenty prvního ročníku činí maximálně 30 000 Kč a 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 zažádat o stipendium pro první ročník studia. Nadační fond E. Votočka poskytne třem nejúspěšnějším účastníkům kategorie A resp. nejlepšímu účastníkovi z kategorie E stipendium ve výši 10 000 Kč během 1. ročníku studia.¹

Účastníci Národního kola chemické olympiády kategorie A nebo E, kteří se zapíší do prvního ročníku chemických oborů na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy, obdrží při splnění studijních povinností umožňujících postup do druhého ročníku mimořádné stipendium ve výši 30 000 Kč.

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 (garant školního kola).

¹ Stipendium bude vypláceno ve dvou splátkách, po řádném ukončení 1. semestru 4000 Kč, po ukončení 2. semestru 6000 Kč. Výplata je vázána na splnění všech studijních povinností. Celkem může nadační fond na stipendia rozdělit až 40 000 Kč v jednom roce.

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 ve třech částech:

- a) studijní,
- b) praktická (laboratorní),
- c) kontrolní test školního kola.

V této brožuře jsou obsaženy soutěžní úlohy teoretické a praktické části prvního kola soutěže pro kategorii D. Autorská řešení těchto úloh společně se zadáním praktických úloh, kontrolním testem a jeho řešením jsou obsahem samotného souboru. Úlohy ostatních kategorií budou vydány také v samostatných souborech.

Vzor záhlaví vypracovaného úkolu studijní části školního kola:

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

Kat.: D, 2017/2018
Úkol č.: 1
Hodnocení:

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

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 (garantem školního kola) opraví vypracované úlohy soutěžících podle autorského řešení a kritérií hodnocení úloh předem stanovených ÚK ChO, případně krajskou komisí Chemické olympiády, úlohy zhodnotí a seznámí soutěžící s jejich správným řešením.

Pověřený učitel (garant školního kola) spolu s ředitelem školy nebo jeho zástupcem:

- a) stanoví pořadí soutěžících,
- b) předá výsledky školního kola organizátorům kola vyššího,
- c) navrhne na základě zhodnocení výsledků nejlepší soutěžící k účasti v dalším kole,
- d) provede se soutěžícími rozbor chyb.

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.

HARMONOGRAM 54. ROČNÍKU ChO PRO KATEGORII D

Podrobný harmonogram soutěže společně s podrobnými instrukcemi pro pořadatele soutěže bude zveřejněn na webu Chemické olympiády na začátku října 2017, poté, co bude 20. 9. 2017 odsouhlasen na schůzi komise Chemické olympiády.

Studijní část školního kola:	září 2017 – únor 2018
Kontrolní test školního kola:	5. – 13. 2. 2018 (podle jarních prázdnin)
Okresní kolo:	2. – 6. 3. 2018 (podle jarních prázdnin)
Krajské kolo:	21. 3. 2018
Letní odborné soustředění - Běstvinka 2018	30. 6. – 14. 7. 2018, Běstvina

KONTAKTY NA KRAJSKÉ KOMISE ChO 2017/2018

Pravidelně aktualizovaná verze kontaktů je dostupná na webu ChO <https://olympiada.vscht.cz/cs/> v sekci *Kontakty*.

kraj	předseda tajemník	instituce	kontakt
Praha	RNDr. Jan Kratzer, Ph.D.	Oddělení stopové prvkové analýzy Ústav analytické chemie AVČR Videňská 1083 142 20 Praha 4	tel.: 241 062 487 jkratzer@biomed.cas.cz
	Michal Hrdina	Stanice přírodovědců DDM hl.m. Prahy Drtinova 1a 150 00 Praha 5	tel.: 222 333 863 hrdina@ddmpraha.cz
Středočeský	RNDr. Marie Vasilešská, CSc.	Katedra chemie PedF UK M. D. Rettigové 4 116 39 Praha 1	tel.: 221 900 256 marie.vasileska@seznam.cz
	Ing. Hana Kotoučová	VŠCHT Praha Technická 5 166 28 Praha 6 - Dejvice	tel.: hana.kotoucova@vscht.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 Brichtová	Masarykovo gymnázium Petáková 2 301 00 Plzeň	tel.: 377 270 874 pertlova@mgplzen.cz
	RNDr. Jiří Cais	Krajské centrum vzdělávání a jazyková škola 5. května 42 301 00 Plzeň	tel.: 377 350 421 cais@kcvjs.cz
Karlovarský	Mgr. Zuzana Habětínková	Gymnázium Cheb Nerudova 2283/7 350 02 Cheb	tel.: 739 322 319 - 226 habetinkova@gymcheb.cz
	Ing. Pavel Kubeček	Krajský úřad Karlovarského kraje Závodní 353/88 360 21 Karlovy Vary	tel.: 354 222 184; 736 650 096 pavel.kubecek@kr-karlovarsky.cz
Ústecký	Ing. Alena Hřebíková	Gymnázium a SOŠ dr. Václava Šmejkal Stará 99 400 11 Ústí nad Labem – Severní terasa	tel.: 725 280 009 hrebikova@gym-ul.cz
	Ing. Helena Mudrochová	Gymnázium a SOŠ dr. Václava Šmejkal Stará 99 400 11 Ústí nad Labem – Severní terasa	tel.: 777 034 120 mudrochova@gym-ul.cz
Liberecký	PhDr. Bořivoj Jodas, Ph.D.	Katedra chemie FP TU Hájkova 6 461 17 Liberec	tel.: 485 104 412 borivoj.jodas@volny.cz
	Bc. Natalie Kresslová	DDM Větrník Riegrova 16 461 01 Liberec	tel.: 485 102 433, 602 469 162 natalie.kresslova@ddmliberec.cz
Královéhradecký	RNDr. Veronika Machková, Ph.D.	Přírodovědecká fakulta UHK Rokitanského 62 500 03 Hradec Králové	tel.: 603 539 197 Veronika.Machkova@uhk.cz
	Mgr. Dana Beráková	Školské zařízení pro DVPP KHK Štefánikova 566 500 11 Hradec Králové	tel.: 725 059 837 berakova@cvkhk.cz

Pardubický	MUDr. Ing. Zdeněk Bureš	III. Interní gerontometabolická klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové Sokolská 581 500 05 Hradec Králové	tel.: 605 558 694 Bures.Zdenek@seznam.cz
	Soňa Petridesová	DDM Alfa Družby 334 530 09 Pardubice-Polabiny III	tel.: 605 268 303 petridesova@ddmalfa.cz
Vysočina	Mgr. Lenka Fasorová	Gymnázium Jihlava Jana Masaryka 1 586 01 Jihlava	tel.: 721 00 89 32 lenkafasorova@gymnaziumjihlava.cz
	Mgr. Šárka Pospíchalová	Gymnázium Jihlava Jana Masaryka 1 586 01 Jihlava	tel.: 737 329 850 sarkapospichalova@gymnaziumjihlava.cz
Jihomoravský	RNDr. Valerie Richterová, Ph.D.	Gymnázium Brno Křenová 36 602 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. Michal Kovář	Fakulta technologická Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně Vavrečkova 275 760 01 Zlín	tel.: 576 031 464 kovar@ft.utb.cz
	RNDr. Stanislava Ulčíková	ZŠ Zlín Slovenská 3076 760 01 Zlín	tel.: 577 210 284 ulcikova@zsslovenska.eu
Olomoucký	RNDr. Lukáš Müller, Ph.D.	PřF UP Olomouc, Katedra analytické chemie tř. 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc	tel.: 585 634 419 mluk@post.cz
	RNDr. Karel Berka, Ph.D.	PřF UP Olomouc Katedra fyzikální chemie tř. 17. listopadu 1192/12 771 46 Olomouc	tel.: 585 634 769 karel.berka@upol.cz
Moravskoslezský	Mgr. Radovan Gaura	Gymnázium Petra Bezruče Československé armády 517 738 01 Frýdek-Místek	tel.: 558 433 515 radovan.gaura@gpbfm.cz
	Mgr. Petra Litvíková	Středisko přírodovědců Čkalova 10 708 00 Ostrava – Poruba	tel.: 599 527 321 petra.litvikova@svc-korunka.cz

Další informace získáte u tajemnice ChO:

Ing. Ivana Gergelitsová (tel: 734 762 046, e-mail: Ivana.Gergelitsova@vscht.cz) – do září 2017

RNDr. Zuzana Kotková (tel. 725 139 751, e-mail: Zuzana.Kotkova@vscht.cz) – od září 2017

VŠCHT Praha
Technická 5, 116 00 Praha 6 – Dejvice

Podrobnější informace o ChO a úlohách minulých ročníku získáte na stránkách <https://olympiada.vscht.cz>

Ústřední komise ChO je členem Asociace českých chemických společností. Informace o asociaci a spoluvyhlášovatelé ChO České chemické společnosti naleznete na internetových stránkách www.csch.cz

Významným chemickým odborným časopisem vydávaným v češtině jsou Chemické listy. Bulletin, který vychází čtyřikrát ročně je dostupný z <http://chemicke-listy.cz/Bulletin>



54. ročník
2017/2018

ŠKOLNÍ KOLO
Kategorie D

ZADÁNÍ TEORETICKÉ ČÁSTI: 70 BODŮ

Autoři

RNDr. Kateřina Trčková, Ph.D.

Katedra chemie, Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita

Mgr. Martin Mucha, Ph.D.

Katedra chemie, Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita

Recenze

Ing. Irena Hoskocová, CSc. (odborná recenze)

Vysoká škola chemicko technologická v Praze

RNDr. Ing. Petr Distler (pedagogická recenze)

Gymnázium ALTIS, Praha 10

Milí soutěžící,

v tomto ročníku Chemické olympiády kategorie D jsme pro Vás připravili soubor zajímavých motivačních úloh, které jsme nazvali „Kovy kolem nás“. Jak již název napovídá, bude se jednat o soubor úloh zaměřených na kovy, jejich slitiny a sloučeniny, se kterými se běžně setkáváte doma, ve městě a v přírodě. Čekají na Vás doplňovačky, osmisměrky, přiřazovačky, hádanky, ...

A kterým kovům se budeme v průběhu všech kol věnovat?

- Železu
- Mědi
- Hliníku
- Cínu
- Zinku

K nim jsou přiřazeny úlohy z oblastí:

1. Výpočet hmotnostního zlomku.
2. Výpočet z chemických rovnic.
3. Redoxní děje a úprava redoxních rovnic.
4. Výroba kovů – elektrolýza, pražení, metalotermie, termolýza.
5. Popis vysoké pece, výroby železa a oceli.
6. Vlastnosti a rovnice charakteristických reakcí výše uvedených kovů a jejich sloučenin.
7. Systematické názvosloví a triviální názvy výše uvedených kovů a jejich sloučenin.
8. Zjištění obsahu sloučenin uvedených kovů v roztocích a směsích.
9. Převody jednotek.
10. Přípravu kovů z minerálů.

Praktická část je zaměřena na srážecí reakce, filtraci a kolorimetrii.

Příjemné řešení Vám přejí autoři.

Doporučená literatura:

1. Bílek, M., Rychtera, J. *Chemie krok za krokem*. Praha: Moby Dick, 1999, str. 30 – 35, 64 – 68, 109 – 113, 119, 125, 168 – 175, 184 – 191. ISBN 80-86237-03-6.
2. Bílek, M., Rychtera, J. *Chemie na každém kroku*. Praha: Moby Dick, 2000, str. 162 – 180. ISBN 80-86237-05-2.
3. Karger, I., Pečová, D., Peč, P. *Chemie I pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Olomouc: Prodos, 2001, str. 12 – 13, 32 – 38, 40 – 41, 49 – 79. ISBN 80-7230-027-X.
4. Karger, I., Pečová, D., Peč, P. *Chemie II pro 9. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Olomouc: Prodos, 1999, str. 3 – 15. ISBN 80-7230-036-9.
5. Beneš, P., Pumpr, V., Banýr, J. *Základy chemie I pro 2. stupeň základní školy, nižší ročníky víceletých gymnázií a střední školy*. Praha: Fortuna, 2004. ISBN 80-7168-720-0.

6. Beneš, P., Pumpr, V., Banýr, J. *Základy chemie 2 pro 2. stupeň základní školy, nižší ročníky víceletých gymnázií a střední školy*. Praha: Fortuna, 1995, str. 26 – 27, 58, 60 – 61, 84– 103, 108 – 113. ISBN 80-7168-205-5. Str. 12 – 18.
7. Škoda, J., Doulík, P. *Chemie 8 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2006, str. 70 – 89. ISBN 80-7238-442-2. S
8. Škoda, J., Doulík, P. *Chemie 9 pro základní školy a víceletá gymnázia*. Plzeň: Fraus, 2007, str. 56 – 57, 60 – 61, 64 – 69, 76 – 87. ISBN 978-80-7238-584-3.
9. Mach, J., Plucková, I., Šibor, J. *Chemie. Úvod do obecné a anorganické chemie*. Brno: Nová škola, 2014, str. 14 – 15, 40 – 45, 46 – 47, 55 – 57, 61 – 83. ISBN 978-80-7289-543-4.
10. Mach, J., Plucková, I., Šibor, J.. *Chemie: úvod do obecné a organické chemie, biochemie a dalších chemických oborů*. 2. vyd. Brno: Nová škola, 2013. Duhová řada, str. 12 – 20, 70 – 82, 88 – 89. ISBN 978-80-7289-449-9.
11. Honza, J., Mareček, A. *Chemie pro čtyřletá gymnasia – 2. díl*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2004, str. 86 – 87. ISBN 80-7182-141-1.
12. Vacík, J., Antala, M., Čtrnáctová, H., Petrovič, P., Strauch, B., Šimová, J., Zemánek, F. *Chemie obecná a anorganická pro gymnasia*. Praha: SPN, 1995, str. 33 – 36, 100 – 106, 195 – 199. ISBN 80-85937-00-X.

Úloha 1 Hádej, kdo jsem?

11 bodů



Lidstvu jsem znám již od pravěku od eneolitu (5000 let př. n. l.), můj název je odvozen od ostrova Kypr, kde se nacházely první doly, kde mě těžili. V době objevu jsem byl především používán ke zhotovování zbraní, odlévání soch a jiných ozdobných předmětů. Jsem načervenalý kov, některé mé soli jsou jasně modré, mnozí mořští živočichové mají díky mé přítomnosti modrou krev. Vedu dobře elektrinu a teplo, proto mě dávají do kabelů a konvic.

1. Doplňte chemickou značku prvku.
2. Doplňte český a latinský název prvku.
3. Doplňte původ latinského názvu prvku.
4. Doplňte tabulku (uveďte jeden oxid, sulfid a jednu smíšenou – podvojnou sůl, neznámý kov je označen písmenem **M** ve vzorci vyjadřujícím stechiometrické poměry jednotlivých prvků):

	Název rudy	Systematický název	Vzorec
Oxid – M_2O			
Sulfid – M_2S			
Podvojná sůl – $MFeS_2$			

Úloha 2 Osmisměrka

19 bodů

1.

S	F	A	L	E	R	I	T	A	P	R
P	A	S	I	V	A	C	E	N	L	T
Y	E	Z	O	R	O	K	A	I	A	S
R	S	N	E	Š	M	C	M	T	R	O
I	K	O	V	B	A	O	E	I	U	N
T	O	R	Ž	E	N	CH	S	L	D	J
N	K	B	Č	I	V	A	T	A	E	U
Í	T	I	T	A	M	E	H	A	Z	K

Legenda (doplň pojmy a vyhledej je v osmisměrce):

1. Sulfidická ruda zinku
2. Disulfidická ruda železa
3. Samovolná nebo řízená tvorba ochranné vrstvy na povrchu kovu zabraňující jeho narušení
4. Povrchové chemické narušení kovu
5. Slitina železa a uhlíku

6. Horní část vysoké pece, která slouží pro doplňování vsázky
7. Slitina hliníku, mědi, hořčíku a manganu
8. Ruda železa, která krystaluje v klencové soustavě a má krvavou barvu (mineralogický název, systematicky oxid železitý)
9. Amorfni hydratovaná ruda železa žluté barvy (mineralogický název, systematicky n-hydrát oxidu železitého)
10. Starší název pro minerál siderit (systematicky uhličitan železnatý)
11. Způsobnost měnit svůj tvar kovááním
12. Slitina mědi a cínu
13. Slitina mědi a zinku
14. Pracovník, který řídí proces tavení a odpich vzniklých slitin, připravuje a vkládá kovové a další suroviny a přísady do tavicích pecí
15. Část vysoké pece, ve které dochází k redukčním reakcím železné rudy
16. Forma uhlíku používaná ve vysoké peci k přímé redukci
17. Obecný název pro prvek s vysokou tepelnou a elektrickou vodivostí

Napiš tajenku a vysvětli, co pojem znamená.

.....

Úloha 3 Kovy a jejich sloučeniny v akci vyvolávají chemickou reakci 17 bodů

V této úloze se seznámíte s různými způsoby výrob kovů z jejich rud a jejich chemickými vlastnostmi. Upevníte si znalosti o výskytu a triviálních názvech jednotlivých rud.

Podle slovního zadání запиšte a vyčíslete chemické rovnice reakcí:

1. Termolýzou kalamínu (uhličitanu zinečnatého) vznikají dva oxidy se stejným oxidačním číslem prvků jako v kalamínu.
2. Pražením sfaleritu (sulfidu zinečnatého) vznikají dva oxidy – oxid kovu a oxid siřičitý.
3. Přímou redukcí hematitu (oxidu železitého) koksem vyrobíme železo.
4. Nepřímou redukcí hematitu (oxidu železitého) oxidem uhelnatým vzniká magnetit (oxid železato-železitý) a oxid uhličitý.
5. Příprava železa aluminotermií.
6. Měď reaguje se zředěnou kyselinou dusičnou za vzniku dusičnanu měďnatého, oxidu dusnatého a odpadního produktu vody.

Úloha 4 Kovy kolem nás 11 bodů

Tento úkol Vám zodpoví otázku, ve kterých výrobcích naleznete kovy zastoupené ve sloučeninách a slitinách. Nejprve k sobě přiřazujte to, co znáte z běžného života, a pak postupujte vylučovací metodou. Právě jedna odpověď je správná.

1. Přiřaďte:

Kovy ve sloučeninách a slitinách		Použití
1. Zinková běloba	a) Výroba inkoustů	
2. Skalice modrá	b) Nůž, hřebík,	
3. Mosaz	c) Opalovací krémy, pudry, glazury	
4. Bronz	d) Lesní roh	
5. Litina	e) Dezinfekce bazénu	
6. Skalice zelená	f) Zvon	
7. Ocel	g) Vánoční dekorace Lametta	
8. Staniol	h) Poklop od kanálu	
9. Alobal	i) Impregnace dřeva, oční lékařství	
10. Skalice bílá	j) Obalový materiál, tepelné izolace	

2. Z předchozí tabulky vyberte sloučeniny prvků 11. a 12. skupiny, napište jejich systematický název a vzorec.

Triviální název sloučeniny	Systematický název	Vzorec

Úloha 5 Od železné rudy k oceli**12 bodů**

Výroba kovů je založena na průmyslovém zpracování přírodní suroviny tzv. rudy. Surové železo vyrobené redukčním procesem ve vysoké peci má omezený technický význam. Z důvodu velkého obsahu uhlíku, síry, fosforu a dalších prvků se surové železo procesem zkujňování upravuje na ocel.

- Do hutí byla dodána železná ruda magnetovec, která byla v šachtě vysoké pece redukována. Vypočítejte:
 - Jaké množství železa v tunách získáme v níže vysoké pece z 5000 t vytěžené rudy magnetitu, obsahující 32 % hlušiny, je-li výtěžnost redukčního procesu 90%.
 - Kolik čisté rudy bude obsahovat náklad jednoho vagónu, jestliže 5000 t vytěžené rudy obsahující i hlušinu poveze vlak skládající se z 50 vozů.
 - Jaké množství struskotvorné přísady vápence v tunách je potřeba dopravit do hutí pro výrobu železa z tohoto množství magnetitu. Na 1 tunu předpokládaného množství vyrobeného železa se přidává 200 kg vápence.
- Na pánvové peci se ocel homogenizuje, dezoxiduje, odsiřuje a snižuje obsah nekovů. Ocel upravená na teplotu odlévání je z lící pánve odlévána přes mezipánve do krystalizátoru. Na bramovém zařízení plynulého odlévání jsou vyrobeny předlitky (bramy) ploché šířky 740 mm, tloušťky 150 mm. Plynule lité předlitky jsou děleny palivovým hořákem na délku 18 m. Vypočítejte:
 - Hmotnost bramy v kilogramech. Hustota oceli je 7850 kg/m^3 .
 - Jakou délku v metrech bude mít plech vyrobený rozválcováním bramy, jestliže jeho tloušťka je 3 mm a šířka 1200 mm.

3. Doplňte text:

- a) Vychladlou ocel je možné dále zahřát na vysokou teplotu a následně prudce ochladit. Ocel takto dosahuje vysoké tvrdosti. Tento tepelný proces úpravy oceli se nazývá
- b) Vychladlou ocel je možné zahřát na určitou teplotu a nechat pomalu chladnout na okolní teplotu, ocel se stává houževnatou. Tento tepelný proces úpravy se nazývá



PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ

1 I. A	2 II. A	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	13 III. A	14 IV. A	15 V. A	16 VI. A	17 VII. A	18 VIII. A
1 1,00794 H 1 2,20 Vodík																	2 4,0026 He 2 Helium
2 6,941 Li 3 0,97 Lithium	4 9,0122 Be 4 1,50 Beryllium											5 10,811 B 5 2,00 Bor	6 12,011 C 6 2,50 Uhlík	7 14,007 N 7 3,10 Dusík	8 15,999 O 8 3,50 Kyslík	9 18,998 F 9 4,10 Fluor	10 20,179 Ne 10 Neon
3 22,990 Na 11 1,00 Sodík	12 24,305 Mg 12 1,20 Hořčík											13 26,982 Al 13 1,50 Hliník	14 28,085 Si 14 1,70 Křemík	15 30,974 P 15 2,10 Fosfor	16 32,06 S 16 2,40 Síra	17 35,453 Cl 17 2,80 Chlor	18 39,948 Ar 18 Argon
4 39,098 K 19 0,91 Draslík	20 40,078 Ca 20 1,00 Vápník	21 44,956 Sc 21 1,30 Skandium	22 47,867 Ti 22 1,30 Titan	23 50,942 V 23 1,50 Vanad	24 51,996 Cr 24 1,60 Chrom	25 54,938 Mn 25 1,60 Mangan	26 55,845 Fe 26 1,60 Želeno	27 58,933 Co 27 1,70 Kobalt	28 58,693 Ni 28 1,70 Nikl	29 63,546 Cu 29 1,70 Měď	30 65,38 Zn 30 1,70 Zinek	31 69,723 Ga 31 1,80 Gallium	32 72,61 Ge 32 2,00 Germanium	33 74,922 As 33 2,20 Arzen	34 78,971 Se 34 2,50 Selen	35 79,904 Br 35 2,70 Brom	36 83,798 Kr 36 Krypton
5 85,468 Rb 37 0,89 Rubidium	38 87,62 Sr 38 0,99 Stroncium	39 88,906 Y 39 1,10 Yttrium	40 91,224 Zr 40 1,20 Zirkonium	41 92,906 Nb 41 1,20 Niob	42 95,95 Mo 42 1,30 Molybden	43 -98 Tc 43 1,40 Technecium	44 101,07 Ru 44 1,40 Ruthenium	45 102,91 Rh 45 1,40 Rhodium	46 106,42 Pd 46 1,30 Palladium	47 107,87 Ag 47 1,40 Stříbro	48 112,41 Cd 48 1,50 Kadmium	49 114,82 In 49 1,50 Indium	50 118,71 Sn 50 1,70 Cín	51 121,75 Sb 51 1,80 Antimon	52 127,60 Te 52 2,00 Tellur	53 126,90 I 53 2,20 Jod	54 131,29 Xe 54 Xenon
6 132,91 Cs 55 0,86 Cesium	56 137,33 Ba 56 0,97 Baryum		72 178,49 Hf 72 1,20 Hafnium	73 180,95 Ta 73 1,30 Tantal	74 183,84 W 74 1,30 Wolfram	75 186,21 Re 75 1,50 Rhenium	76 190,23 Os 76 1,50 Osmium	77 192,22 Ir 77 1,50 Iridium	78 195,08 Pt 78 1,40 Platina	79 196,97 Au 79 1,40 Zlato	80 200,59 Hg 80 1,40 Rtuť	81 204,38 Tl 81 1,40 Thallium	82 207,20 Pb 82 1,50 Olovo	83 208,98 Bi 83 1,70 Bismut	84 -209 Po 84 1,80 Polonium	85 -210 At 85 1,90 Astat	86 -222 Rn 86 Radon
7 -223 Fr 87 0,86 Francium	88 226,03 Ra 88 0,97 Radium		104 261,11 Rf 104 Rutherfordium	105 262,11 Db 105 Dubnium	106 263,12 Sg 106 Seaborgium	107 262,12 Bh 107 Bohrium	108 270 Hs 108 Hassium	109 268 Mt 109 Meitnerium	110 281 Ds 110 Darmstadtium	111 280 Rg 111 Roentgenium	112 277 Cn 112 Kopernicium	113 -287 Nh 113 Nihonium	114 289 Fl 114 Flerovium	115 -288 Mc 115 Moskovium	116 -289 Lv 116 Livermorium	117 -291 Ts 117 Tennessin	118 293 Og 118 Oganesson

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

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

6 LANTHANOIDY	57 138,91 La 57 1,10 Lanthan	58 140,12 Ce 58 1,10 Cer	59 140,91 Pr 59 1,10 Praseodym	60 144,24 Nd 60 1,10 Neodym	61 -145 Pm 61 1,10 Promethium	62 150,36 Sm 62 1,10 Samarium	63 151,96 Eu 63 1,00 Europium	64 157,25 Gd 64 1,10 Gadolinium	65 158,93 Tb 65 1,10 Terbium	66 162,50 Dy 66 1,10 Dysprosium	67 164,93 Ho 67 1,10 Holmium	68 167,26 Er 68 1,10 Erbium	69 168,93 Tm 69 1,10 Thulium	70 173,04 Yb 70 1,10 Ytterbium	71 174,97 Lu 71 1,10 Lutecium
7 AKTINOIDY	89 227,03 Ac 89 1,00 Aktinium	90 232,04 Th 90 1,10 Thorium	91 231,04 Pa 91 1,10 Proaktinium	92 238,03 U 92 1,20 Uran	93 237,05 Np 93 1,20 Neptunium	94 {244} Pu 94 1,20 Plutonium	95 -243 Am 95 1,20 Americium	96 -247 Cm 96 1,20 Curium	97 -247 Bk 97 1,20 Berkelium	98 -251 Cf 98 1,20 Kalifornium	99 -252 Es 99 1,20 Einsteinium	100 -257 Fm 100 1,20 Fermium	101 -258 Md 101 1,20 Mendělevium	102 -259 No 102 1,20 Nobelium	103 -260 Lr 103 1,20 Lawrencium



54. ročník
2017/2018

ŠKOLNÍ KOLO
kategorie D

ZADÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI: 30 BODŮ

Některé ionty kovů (např. Fe^{3+} , Fe^{2+} , Cu^{2+}) tvoří při reakci s hydroxidem sodným sraženinu, čehož lze využít při oddělení těchto iontů ze směsi. Přesnou hmotnost sraženiny po vysušení je možné následně využít pro zjištění množství daného iontu nebo jeho sloučeniny v původním vzorku. Této technice se v analytické chemii říká gravimetrie. Bohužel, ne všechny ionty lze takto stanovit, třeba Na^+ sraženinu netvoří a sraženina $\text{Zn}(\text{OH})_2$ se v nadbytku hydroxidu za horka rozpouští. Pro techniku gravimetrie jsou nutné velmi přesné váhy, které bývají na školách špatně dostupné. Proto budete hmotnost sraženiny určovat po jejím rozpuštění porovnáním sytosti barvy se standardními roztoky (kolorimetricky).

Úloha 1 Určení obsahu chloridu železitého ve vzorku

30 bodů

Roztok chloridu železitého nachází velmi rozsáhlé využití v elektrotechnice, kde se využívá pro přípravu plošných spojů. Opakovaným používáním se však leptací lázeň „vyčerpává“. Proto je nutné zjistit koncentraci chloridu železitého v takovéto lázni. Železité ionty se gravimetricky stanovují vysrážením hydroxidem sodným s následným převedením sloučeniny tvořící sraženinu vyžiháním na oxid železitý.

Úkol:

Vaším úkolem je kolorimetricky zjistit množství chloridu železitého v dodaném vzorku leptací lázně.

Pomůcky:

- 4× kádinka 250 cm³
- Odměrný válec 100 cm³
- Skleněná tyčinka
- Filtrační nálevka
- Filtrační kruh
- Stojan
- Filtrační papír
- 3× plastová pipetka (kapátko)
- Stříčka s destilovanou vodou
- Ochranné brýle
- Ochranné rukavice

Chemikálie:

- Vzorek
- Roztok hydroxidu sodného o koncentraci 1,5 mol/dm³
- Roztok kyseliny chlorovodíkové o koncentraci 1,5 mol/dm³

Pracovní postup (před provedením pokusu důkladně prostudujte zadání i pracovní list):

1. **Při práci používejte ochranné brýle, případně i ochranné rukavice!**
2. V kádince označené „vzorek“ máte připraveno přesně 50 cm³ vzorku.
3. Ke vzorku opatrně za stálého míchání přidávejte plastovou pipetkou (kapátkem) roztok hydroxidu sodného. Roztok přidávejte tak dlouho, dokud se bude vylučovat sraženina (maximálně však 50 cm³).
4. Po ukončení srážení směs přefiltrujte. Dbejte na to, aby byla veškerá sraženina převedena na filtr. Při filtraci dávejte pozor – suspenze obsahuje hydroxid sodný!
5. Sraženinu na filtru promyjte destilovanou vodou ze stříčky.
6. Do kádinky, ve které jste prováděli srážení, dejte přibližně 50 cm³ roztoku kyseliny chlorovodíkové (stačí podle rysek na kádince).
7. Přeneste do kádinky filtr se sraženinou a sraženinu opatrně mícháním rozpust'ete. Můžete si pomoci skleněnou tyčinkou.
8. Roztok přefiltrujte do připraveného odměrného válce.

9. Filtrační papír v kádince 2× promyjte malým množstvím destilované vody a roztok vždy filtrujte do válce.
10. Poté roztok ve válci doplňte destilovanou vodou na 100 cm³, v případě potřeby promíchejte čistou skleněnou tyčinkou.
11. Porovnáním sytosti barvy roztoku ve Vašem válci s válci připravenými vyučujícím určete hmotnost oxidu železitého, která odpovídá obsahu železitých iontů v roztoku. Při porovnávání se dívejte svisle do válce.
12. Zodpovězte otázky uvedené v pracovním listu.

Otázky a úkoly (odpovězte do pracovního listu):

1. Napište a vyčíslete rovnici srážení chloridu železitého hydroxidem sodným.
2. Napište a vyčíslete rovnici reakce, při níž z produktu srážení (z otázky 1) vzniká vyžiháním oxid železitý.
3. Uveďte Vámi zjištěnou hmotnost oxidu železitého ve sraženině.
4. Vypočítejte hmotnost FeCl₃ odpovídající Vaší hmotnosti Fe₂O₃. Výsledek uveďte s přesností na 2 desetinná místa.
5. Vypočítejte molární koncentraci (mol/dm³) FeCl₃ ve vzorku za předpokladu, že jste dostali přesně 50 cm³ vzorku. Výsledek uveďte s přesností na 2 desetinná místa.



54. ročník
2017/2018

ŠKOLNÍ KOLO
kategorie D

PRACOVNÍ LISTY PRAKTICKÉ ČÁSTI: 30 BODŮ

Úloha 1 Určení obsahu chloridu železitého ve vzorku

30 bodů

Soutěžní číslo:

Body celkem:

1. Napište a vyčíslete rovnici srážení chloridu železitého hydroxidem sodným.

body:

2. Napište a vyčíslete rovnici reakce, při níž z produktu srážení (z otázky 1) vzniká vyžiháním oxid železitý.

body:

3. Uveďte Vámi zjištěnou hmotnost oxidu železitého ve sraženině.

body:

4. Vypočítejte hmotnost FeCl_3 odpovídající Vaší hmotnosti Fe_2O_3 . Výsledek uveďte s přesností na 2 desetinná místa.

body:

5. Vypočítejte molární koncentraci (mol/dm^3) FeCl_3 ve vzorku za předpokladu, že jste dostali přesně 50 cm^3 vzorku. Výsledek uveďte s přesností na 2 desetinná místa.

body:



54. ročník
2017/2018

ŠKOLNÍ KOLO
kategorie D

ŘEŠENÍ TEORETICKÉ ČÁSTI: 70 BODŮ

Úloha 1 Hádej, kdo jsem.

11 bodů

1. Chemická značka prvku: Cu 0,5 bodu
2. Český a latinský název prvku: Měď, Cuprum 1 bod
3. Původ názvu prvku: název je odvozen od názvu ostrova – Kypr, kde se nacházely první doly na měď, označení *cuprum* a chemická značka byly odvozeny z *Aes cyprium* = kyperský kov. 0,5 bodu
4. Doplňte tabulku:

	Název rudy	Systematický název	Vzorec
Oxid – M₂O	kuprit	oxid měďný	Cu ₂ O
Sulfid – M₂S	chalkosin (leštěnec měďný)	sulfid měďný	Cu ₂ S
Podvojná sůl – MFeS₂	chalkopyrit (kyz měďný)	sulfid měďnato-železnatý	CuFeS ₂

Za triviální název, systematický název a vzorec (9 x 1 bod), celkem 9 bodů.

Úloha 2 Osmisměrka

19 bodů

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. SFALERIT | 10. OCELEK |
| 2. PYRIT | 11. KUJNOST |
| 3. PASIVACE | 12. BRONZ |
| 4. KOROZE | 13. MOSAZ |
| 5. LITINA | 14. TAVIČ |
| 6. SAZEBNA | 15. ŠACHTA |
| 7. DURAL | 16. KOKS |
| 8. HEMATIT | 17. KOV |
| 9. LIMONIT | |

S	F	A	L	E	R	I	T	A	P	R
P	A	S	I	V	A	C	E	N	L	T
Y	E	Z	O	R	O	K	A	I	A	S
R	S	N	E	Š	M	C	M	T	R	O
I	K	O	V	B	A	O	E	I	U	N
T	O	R	Ž	E	N	CH	S	I	D	J
N	K	B	Č	I	V	A	T	A	E	U
Í	T	I	T	A	M	E	H	A	Z	K

Tajenka: Pražení – hutnický pochod probíhající při vysoké teplotě, která je nižší než teplota tavení rud. Síra se oxiduje na oxid siřičitý a kov přechází na oxid.

Za správně doplněný pojem (17 x 1 bod), za tajenku (1 bod), za vysvětlení pojmu z tajenky (1 bod), celkem 19 bodů.

Úloha 3 Kovy a jejich sloučeniny v akci vyvolávají chemickou reakci 17 bodů

- $\text{ZnCO}_3 \rightarrow \text{ZnO} + \text{CO}_2$
- $2 \text{ZnS} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ZnO} + 2 \text{SO}_2$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{C} \rightarrow 2 \text{Fe} + 3 \text{CO}$
- $3 \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow 2 \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO}_2$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 2 \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$
- $3 \text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$

Za správný vzorec magnetitu 1 bod, za zápis chemických reakcí 6 x 1,5 bodu, za správné vyčíslení rovnic 3 – 5 udělit 3 x 1 bod), za správné vyčíslení rovnic 2 a 6 udělit 2 x 2 body, celkem 17 bodů.

Úloha 4 Kovy kolem nás 11 bodů

1. Přiřazení:

1 – C, 2 – E, 3 – D, 4 – F, 5 – H, 6 – A, 7 – B, 8 – G, 9 – J, 10 – I

Za správné přiřazení 10 x 0,5 bodu, celkem 5 bodů.

2. Vyberte sloučeniny prvků 11. a 12. skupiny, napište jejich vzorec a systematický název.

Triviální název sloučeniny	Systematický název	Vzorec
Zinková běloba	Oxid zinečnatý	ZnO
Skalice bílá	Heptahydrát síranu zinečnatého	ZnSO ₄ · 7H ₂ O
Skalice modrá	Pentahydrát síranu měďnatého	CuSO ₄ · 5H ₂ O

Za správné doplnění systematického názvu a vzorce 6 x 1 bod, celkem 6 bodů.

Úloha 5 Od železné rudy k oceli 12 bodů

1. Výsledky:

$$m(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 5000 \text{ t}$$

$$M(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 232 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m(\text{Fe}) = ?$$

Za správný vzorec magnetovce 0,5 bodu.

a) Výpočet hmotnosti čistého železa

$$5000 \text{ t} \dots\dots\dots 100 \%$$

$$x \text{ t} \dots\dots\dots 68 \%$$

$$\frac{x}{5000} = \frac{68}{100}$$

$$x = 3400 \text{ t čistě rudy}$$

Za správný výpočet hmotnosti čisté rudy 1 bod.

$$\frac{n(\text{Fe})}{n(\text{Fe}_3\text{O}_4)} = \frac{3}{1}$$

$$m(\text{Fe}) = \frac{3 \cdot 56 \cdot 3400}{1 \cdot 232}$$

$$m(\text{Fe}) = 2462,07 \text{ t čistého železa s výtěžností procesu 100 \%}$$

Za správný výpočet molární hmotnosti magnetovce a hmotnosti železa s výtěžností 100 % 2 x 1 bod, celkem 2 body.

$$\begin{array}{l} 2462,07 \text{ t} \dots\dots\dots 100 \% \\ x \text{ t} \dots\dots\dots 90 \% \\ \hline \frac{x}{2462,07} = \frac{90}{100} \end{array}$$

$x = 2215,86$ t čistého železa s výtěžností procesu 90 %.

Za správný výpočet hmotnosti železa s výtěžností 90 % 1 bod.

b) $3400/50 = 68$ t

Ložná váha vagónu je 68 t.

Za správný výpočet 0,5 bodu.

c)

$$\begin{array}{l} 1 \text{ t Fe} \dots\dots\dots 0,200 \text{ t vápence} \\ 2215,86 \text{ t železa} \dots\dots\dots x \text{ t vápence} \\ \hline \frac{x}{0,2} = \frac{2215,86}{1} \end{array}$$

$x = 443,17$ t vápence při výtěžnosti procesu 90 %.

Za správný výpočet hmotnosti vápence s výtěžností železa 90 % 1 bod.

2. Výsledky:

a) $V = 0,74 \cdot 0,15 \cdot 18$

Objem bramy je $1,998 \text{ m}^3$

$m = \rho \cdot V, m = 7850 \cdot 1,998$

$m = 15684,3 \text{ kg}$

Hmotnost bramy je $15684,3 \text{ kg}$.

Výpočet objemu a hmotnosti bramy 2 x 1 bod, celkem 2 body.

b) $S = 0,003 \cdot 1,2 = 0,0036 \text{ m}^2$

$c = 1,998/0,0036 = 555 \text{ m}$

Délka plechu o tloušťce 3 mm a šířce 1200 mm vyrobeného rozválcování bramy je 555 m.

Za výpočet obsahu plechu a délky plechu 2 x 1 bod, celkem 2 body.

3. a) kalení, b) popouštění

Za správně doplněný pojem 2 x 1 bod, celkem 2 body.



54. ročník
2017/2018

ŠKOLNÍ KOLO
kategorie D

ŘEŠENÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI: 30 BODŮ

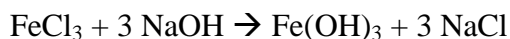
Úloha 1 Určení obsahu chloridu železitého ve vzorku

30 bodů

Soutěžní číslo:

Body celkem:

1. Napište a vyčíslete rovnici srážení chloridu železitého hydroxidem sodným.



Za reaktanty 1 bod, za produkty 1 bod a za vyčíslení 1 bod, celkem 3 body.

body:
3

2. Napište a vyčíslete rovnici reakce, při níž z produktu srážení vzniká vyžiháním oxid železitý.



Za reaktant 1 bod, za produkty 1 bod, za vyčíslení 1 bod, celkem 3 body.

body:
3

3. Uveďte Vámi zjištěnou hmotnost oxidu železitého ve sraženině.

Vyvážky Fe_2O_3 :

V případě vzorku 1 je to **0,56 g**, v případě vzorku 2 je to **0,14 g**.

Celkem 15 bodů.

body:
15

4. Vypočítejte hmotnost FeCl_3 odpovídající Vaší hmotnosti Fe_2O_3 . Výsledek uveďte s přesností na 2 desetinná místa.

$$M_{\text{FeCl}_3} = 162,2 \text{ g/mol}, M_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 159,7 \text{ g/mol}, M_{\text{Fe(OH)}_3} = 106,9 \text{ g/mol}$$

Vzorek 1:

$$\begin{array}{l} 159,7 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \dots\dots\dots 213,8 \text{ g Fe(OH)}_3 \\ \underline{0,56 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \dots\dots\dots x \text{ g Fe(OH)}_3} \\ x = (0,56 \cdot 213,8) / 159,7 = 0,75 \text{ g Fe(OH)}_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 106,9 \text{ g Fe(OH)}_3 \dots\dots\dots 162,2 \text{ g FeCl}_3 \\ \underline{0,75 \text{ g Fe(OH)}_3 \dots\dots\dots x \text{ g FeCl}_3} \\ x = (0,75 \cdot 162,2) / 106,9 = \underline{1,14 \text{ g FeCl}_3} \end{array}$$

Vzorek 2:

$$\begin{array}{l} 159,7 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \dots\dots\dots 213,8 \text{ g Fe(OH)}_3 \\ \underline{0,14 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \dots\dots\dots x \text{ g Fe(OH)}_3} \\ x = (0,14 \cdot 213,8) / 159,7 = 0,19 \text{ g Fe(OH)}_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 106,9 \text{ g Fe(OH)}_3 \dots\dots\dots 162,2 \text{ g FeCl}_3 \\ \underline{0,19 \text{ g Fe(OH)}_3 \dots\dots\dots x \text{ g FeCl}_3} \\ x = (0,19 \cdot 162,2) / 106,9 = \underline{0,29 \text{ g FeCl}_3} \end{array}$$

Pro vyvážku 0,56 g oxidu železitého je hmotnost FeCl_3 1,14 g. Pro Vyvážku 0,14 g oxidu železitého je hmotnost FeCl_3 0,29 g.

Za výpočet molárních hmotností 3x 0,5 bodu, za výpočet hmotnosti Fe(OH)_3 3 body, za výpočet hmotnosti FeCl_3 2,5 bodu, celkem 7 bodů.

body:
7

5. Vypočítejte molární koncentraci (mol/dm^3) FeCl_3 ve vzorku za předpokladu, že jste dostali přesně 50 cm^3 vzorku. Výsledek uveďte s přesností na 2 desetinná místa.

$$c = n/V = m/M \cdot V = 1,14/162,2 \cdot 0,05 = 0,14 \text{ mol/dm}^3$$

$$c = n/V = m/M \cdot V = 0,29/162,2 \cdot 0,05 = 0,04 \text{ mol/dm}^3$$

celkem 2 body

body:

2



54. ročník
2017/2018

ŠKOLNÍ KOLO
kategorie D

POKYNY PRO PŘÍPRAVU PRAKTICKÉ ČÁSTI

Úloha 1 Určení obsahu chloridu železitého ve vzorku

30 bodů

Pomůcky (pro jednoho účastníka):

- 4× kádinka 250 cm³
- Odměrný válec 100 cm³
- Skleněná tyčinka
- Filtrační nálevka
- Filtrační kruh
- Filtrační papír
- Nůžky
- Stojan
- 3× plastová pipetka (kapátko)
- Stříčka s destilovanou vodou
- Ochranné brýle
- Ochranné rukavice

(společné pro všechny soutěžící):

V závislosti na vybavenosti laboratoře organizující instituce)

- 5× odměrný válec 100 cm³
- Arch bílého papíru

Chemikálie (pro jednoho účastníka):

- 150 cm³ roztoku NaOH o koncentraci 1,5 mol/dm³ (připraveno v jedné z kádinek o objemu 250 cm³).
- 100 cm³ roztoku HCl o koncentraci 1,5 mol/dm³ (připraveno v jedné z kádinek o objemu 250 cm³).
- Vzorek - 2 cm³ resp. 0,5 cm³ komerčního roztoku chloridu železitého – leptací roztok na plošné spoje (lze pořídit v prodejnách s elektronickými součástkami (GM Electronic, GES electronics apod.) nebo u dodavatelů chemikálií). Také je možné připravit cca 40 % roztok z pevné chemikálie a ten pak využít pro přípravu vzorků.

Postup přípravy roztoků:

1. Pro přípravu 1 dm³ roztoku NaOH o koncentraci 1,5 mol/dm³ rozpust'ete v odměrné baňce 60 g NaOH a doplňte po rysku.
2. Pro přípravu 1 dm³ roztoku HCl o koncentraci 1,5 mol/dm³ odměřte 129 cm³ koncentrované (36 – 37%) kyseliny do odměrné baňky a doplňte po rysku.
3. Vzorek chloridu železitého připravte z komerčního roztoku určeného pro leptání plošných spojů (obsah FeCl₃ je cca 40 hm. %). Vzorky připravte napipetováním 2 cm³ (vzorek 1) nebo 0,5 cm³ (vzorek 2) roztoku do kádinky o objemu 250 cm³. Vzorek následně doplňte na 50 cm³.

Další poznámky a upozornění

1. Odměrné válce je možné nahradit jakýmikoli vhodnými průhlednými nádobami (kádinky, sklenice), na které lze udělat fixem rysku na objemu 100 cm³. Jediným požadavkem je, aby byly nádoby pro všechny žáky stejné (aby nedocházelo ke zkreslení výsledků různě silnou vrstvou roztoku při kolorimetrickém porovnávání).
2. Z důvodu vzniku komplexních částic obsahujících železité ionty při rozpouštění sraženiny v úloze **je nutné** připravit řadu roztoků pro kolorimetrické určení vyvážky Fe₂O₃ dle následujícího postupu.
3. Kolorimetrická řada se připraví napipetováním daného objemu komerčního roztoku FeCl₃ (viz tabulka níže) do odměrných válců o objemu 100 cm³. Po napipetování roztoku se přidá destilovaná voda do objemu přibližně 50 cm³, následně se přidá 10 cm³ koncentrované kyseliny chlorovodíkové, roztok se doplní na 100 cm³ a promíchá se skleněnou tyčinkou. Válců se umístí na arch bílého papíru tak, aby soutěžící mohli přijít se svým válcem a porovnat sytost barvy, čímž

určí vyvážku Fe_2O_3 . Porovnávání se provádí pohledem shora do válců, proti bílému pozadí (arch papíru). **Na arch u jednotlivých válců napište odpovídající hmotnosti Fe_2O_3 .** Roztoky je nutné připravit alespoň 2 hodiny před realizací praktické části. Je možné je připravit i den předem, pak je nutné válce zakrýt, aby nedocházelo k odparu roztoku.

Hmotnost Fe_2O_3 [g]	0,14	0,56	1,41	2,82	4,23
$V_{\text{lept rozt}} [\text{cm}^3]$	0,5	2	5	10	15

4. Žákům se uvádí hmotnosti Fe_2O_3 v jednotlivých válcích. Pipetované objemy jsou pouze pro potřeby přípravy roztoků kolorimetrické řady.