VŠCHT PRAHA

Ústřední komise
Chemické olympiády

Soutěžní číslo:

63. ROČNÍK

2026/2027

ŠKOLNÍ KOLO

KATEGORIE C

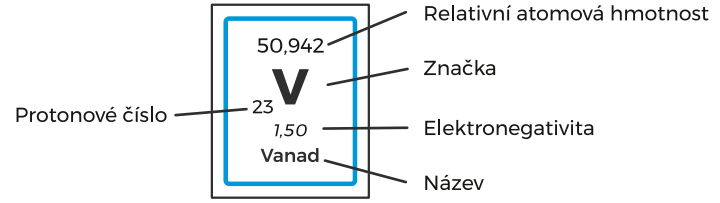
TEORETICKÁ ČÁST

ZADÁNÍ

20 BODŮ

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

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 1 **H** *2,20* Vodík																	4,0026 2 **He** Helium
2	6,941 3 **Li** *0,97* Lithium	9,0122 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	28,085 14 **Si** *1,70* Křemík	30,974 15 **P** *2,10* Fosfor	32,06 16 **S** *2,40* Síra	35,453 17 **Cl** *2,80* Chlor	39,948 18 **Ar** Argon
4	39,098 19 **K** *0,91* Draslík	40,078 20 **Ca** *1,00* Vápník	44,956 21 **Sc** *1,30* Skandium	47,867 22 **Ti** *1,30* Titan	50,942 23 **V** *1,50* Vanad	51,996 24 **Cr** *1,60* Chrom	54,938 25 **Mn** *1,60* Mangan	55,845 26 **Fe** *1,60* Železo	58,933 27 **Co** *1,70* Kobalt	58,693 28 **Ni** *1,70* Nikl	63,546 29 **Cu** *1,70* Měď	65,38 30 **Zn** *1,70* Zinek	69,723 31 **Ga** *1,80* Gallium	72,61 32 **Ge** *2,00* Germanium	74,922 33 **As** *2,20* Arzen	78,971 34 **Se** *2,50* Selen	79,904 35 **Br** *2,70* Brom	83,798 36 **Kr** Krypton
5	85,468 37 **Rb** *0,89* Rubidium	87,62 38 **Sr** *0,99* Stroncium	88,906 39 **Y** *1,10* Yttrium	91,224 40 **Zr** *1,20* Zirkonium	92,906 41 **Nb** *1,20* Niob	95,95 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* Baryum		178,49 72 **Hf** *1,20* Hafnium	180,95 73 **Ta** *1,30* Tantal	183,84 74 **W** *1,30* Wolfram	186,21 75 **Re** *1,50* Rhenium	190,23 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** Rutherfordium	262,11 105 **Db** Dubnium	263,12 106 **Sg** Seaborgium	262,12 107 **Bh** Bohrium	270 108 **Hs** Hassium	268 109 **Mt** Meitnerium	281 110 **Ds** Darmstadtium	280 111 **Rg** Roentgenium	277 112 **Cn** Kopernicium	~287 113 **Nh** Nihonium	289 114 **Fl** Flerovium	~288 115 **Mc** Moskovium	~289 116 **Lv** Livermorium	~291 117 **Ts** Tennessin	293 118 **Og** Oganesson

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	174,97 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* Proaktinium	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* Mendělevium	~259 102 **No** *1,20* Nobelium	~260 103 **Lr** *1,20* Lawrencium

VYBRANÉ KONSTANTY A PŘEVODNÍ VZTAHY

Avogadrova konstanta	Boltzmannova konstanta
$N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$	$k_B = 1{,}3806 \cdot 10^{-23}\ \text{J K}^{-1}$
Atomová hmotnostní konstanta	Elektronvolt
$m_u = 1\ \text{amu} = 1{,}6605 \cdot 10^{-27}\ \text{kg}$	$1\ \text{eV} = 1{,}602 \cdot 10^{-19}\ \text{J}$
Faradayova konstanta	Planckova konstanta
$F = 96485\ \text{C mol}^{-1}$	$\text{h} = 6{,}626 \cdot 10^{-34}\ \text{J s}$
Rychlost světla ve vakuu	Molární plynová konstanta
$c = 299\,792\,458\ \text{m s}^{-1}$	$\text{R} = 8{,}314\ \text{J K}^{-1}\ \text{mol}^{-1}$
Termodynamická teplota	Atmosférický tlak
$0\ °\text{C} = 273{,}15\ \text{K}$	$p_{atm} = 101\,325\ \text{Pa} = 1\ \text{atm} = 760\ \text{Torr}$
Standardní tlak	Standardní teplota
$p° = 100\,000\ \text{Pa} = 1\ \text{bar}$	$T° = 298{,}15\ \text{K}$
Standardní koncentrace	
$c° = 1\ \text{mol dm}^{-3}$	

ZADÁNÍ — 20 bodů

Autoři

Stanislav Luňák
Gymnázium Botičská

Petr Šmejkal
Přírodovědecká fakulta Univerzita Karlova
Gymnázium Botičská

Pavel Teplý
Přírodovědecká fakulta Univerzita Karlova
Gymnázium Botičská

Odborná recenze

Vlasta Čepelová
Gymnázium Botičská

Pedagogická recenze

Erik Kalla
Střední průmyslová škola chemická a gymnázium Brno, Vranovská, p. o.
Ústav chemie, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity

Pokud budete mít k úlohám jakékoli dotazy či připomínky, obraťte se prosím přímo na garanta:

Erik Kalla, **kalla@spschg.cz**

Milí chemičtí přátelé,

vítáme vás u nového ročníku Chemické olympiády v kategorii C, která je určena všem studentům prvních a druhých ročníků středních škol (a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií), kteří chtějí nahlédnout hlouběji pod pokličku fascinujícího světa chemie.

Letošní ročník je věnován jednomu z nejvýznamnějších témat celé chemie – **kyselinám a zásadám**. S těmito látkami se nesetkáváme pouze v laboratořích, ale provázejí nás na každém kroku. Jsou klíčem k pochopení dějů probíhajících v živých organismech, určují vlastnosti půdy i vodních ekosystémů, hrají nezastupitelnou roli v průmyslových technologiích a v neposlední řadě se s nimi neustále setkáváme i v naší kuchyni nebo lékárničce.

Pro úspěšné řešení úloh byste měli nastudovat následující oblasti:

- Chemické výpočty, zaměřte se na výpočty látkového množství, koncentrací, výpočty pH (budete potřebovat umět řešit i kvadratickou rovnici).
- Názvosloví anorganických látek.
- Důležité poznatky z oblasti acidobazických reakcí jako jsou definice kyselin a zásad, autoprotolýza, iontový součin, neutralizace, disociace, konjugovaná kyselina a zásada, síla kyselin a zásad, hydrolýza solí.
- Ovlivňování chemické rovnováhy, elektrolýza.
- Vlastnosti oxidů – jejich kyselost a zásaditost a reakce s vodou.
- Výroba důležitých kyselin a zásad (kyseliny sírová a dusičná, hydroxidy sodný a vápenatý).
- Amoniak, jeho vlastnosti, přípravu a výroba.
- Acidobazické vlastnosti karboxylových kyselin a aminů. Názvosloví organických látek umět nemusíte, vzorce vám napovíme.

Chemická olympiáda není jen o správných výsledcích a vzorcích, ale především o radosti z objevování, logickém uvažování a propojování teoretických znalostí s reálným světem. Věříme, že vás letošní téma zaujme.

Přejeme vám hodně úspěchů, bystrou mysl a vytrvalost při řešení úloh domácí části i v dalších kolech soutěže!

Vaši autoři

DOPORUČENÁ LITERATURA

1) Vacík a kol.: **Přehled středoškolské chemie** – kapitoly: Protolytické rovnováhy až Neutralizace, hydrolýza solí; Sloučeniny kyslíku; Amoniak a amonné soli; Kyslíkaté sloučeniny dusíku; Výroba kyseliny sírové; Sloučeniny s^1 – prvků; Sloučeniny s^2 prvků, Aminy, Karboxylové kyseliny, Princip akce a reakce, ovlivňování rovnováhy; Stechiometrické výpočty

2) Čapek Adamec: **Chemie 1 - Obecná a anorganická chemie pro gymnázia** – kapitoly: Kyseliny a zásady; Kovy, nekovy a polokovy; Dusík; Síra; Elektrolýza; Ovlivnění chemické rovnováhy

3) Zahradník, Čapek Adamec, Šimůnek: **Chemie 2 - Organická chemie a biochemie pro gymnázia** – kapitoly Aminy a Karboxylové kyseliny

4) Housecroft, Sharpe: **Anorganická chemie –** kapitoly: Autoionizace vody; Voda jako Brønstedova kyselina nebo zásada, Brønstedovy kyseliny a zásady; Amfoterní oxidy a hydroxidy

5) Jakékoliv podobné kapitoly v obdobných učebnicích a monografiích.

Úloha 1 Království Kapek 3,9 bodu

Za sedmero horami a sedmero řekami leželo Království Kapek. Všichni jeho obyvatelé byly maličké vodní víly. Byly si navzájem velmi podobné – každá měla dvě ruce a v každé ruce drahokam z vodíku a každá měla jednu korunku z kyslíku. Právě dva vodíkové drahokamy a jedna kyslíková korunka tvořily jejich kouzelnou sílu.

Jednoho dne se na královském plese setkaly dvě víly. První se jmenovala Aqua a druhá Hydrie. „Mám dnes přebytek energie," řekla Aqua. „Nevzala by sis ode mě jeden vodíkový drahokam?" Hydrie souhlasila. Aqua jí svůj drahokam předala a v tom okamžiku se stalo něco zvláštního. Aqua přišla o jeden kation vodíku (proton) a proměnila se v záporně nabitou vílu, kterou všichni začali nazývat Hydroxidka. Hydrie se naopak změnila v kladně nabitou princeznu jménem Hydronka.

Celé království překvapeně sledovalo jejich proměnu. „Jak je to možné?" ptaly se ostatní víly. Moudrý čaroděj Alchymion vše vysvětlil. Víly tomu zpočátku nerozuměly, ale brzy zjistily, že nejde o nic neobvyklého. Po celém království se každou chvíli některé víly měnily na Hydronky a Hydroxidky, zatímco jiné se zase spojovaly a vracely do své původní podoby.

Hydronka potkala Hydroxidku a usmála se. „Myslím, že ten proton patřil původně tobě." Hydroxidka přikývla. Proton se vrátil zpět a obě se znovu proměnily v obyčejné víly.

Tak to v Království Kapek chodilo odnepaměti. Většina obyvatel byly obyčejné víly, ale vždy existovalo několik Hydronek a Hydroxidek, které si mezi sebou neustále předávaly protony. Díky tomu bylo království v dokonalé rovnováze.

Pokud napovíme, že víly symbolizují vodu H_2O, odpovězte na následující otázky:

1) **Jak se nazývá děj, který v pohádce ukazuje setkání víl jménem Aqua a Hydrie? Napište rovnici této reakce.**

2) **Napište vzorce iontů, které reprezentují Hydroxidka a Hydronka. Jak se nazývá děj, kdy se setká Hydronka a Hydroxidka a přemění se v obyčejné víly?**

3) **Jak se nazývá rovnovážná konstanta popisující součin koncentrací Hydroxidek a Hydronek? Jaké hodnoty konstanta nabývá při termodynamické teplotě 298,15 K?**

4) **Změnou které fyzikální veličiny by šlo zvýšit koncentraci Hydroxidek a Hydronek? Jak by se tato fyzikální veličina musela změnit?**

5) **Vysvětlete pomocí této konstanty proč je více normálních víl než Hydroxidek a Hydronek.**

6) **Pokud bychom do Království Kapek přidali látku obsahující Hydroxidky, jak by se změnila koncentrace Hydronek a koncentrace obyčejných víl? Vysvětlete. Jak by se změnil náboj celého Království Kapek? Vysvětlete.**

Úloha 2 Organické kyseliny 2 body

Karboxylové kyseliny jsou organické sloučeniny, které obsahují charakteristickou **karboxylovou skupinu**. Právě ta jim propůjčuje jejich kyselé vlastnosti. Ve vodném prostředí mohou odštěpit proton (H^+), a proto reagují podobně jako jiné kyseliny. Sílu kyselin můžeme ovlivnit navázáním různých skupin na řetězec atomů uhlíku. S některými karboxylovými kyselinami se setkáváme každý den – například kyselina octová dodává octu jeho typickou kyselou chuť a vůni, zatímco kyselina citronová je obsažena v citronech a dalších citrusových plodech. Karboxylové kyseliny však nejsou jen součástí potravin. Hrají důležitou roli i v živých organismech, například při získávání energie z živin. Označte u každého výroku, zda je pravdivý, či ne. Nepravdivé výroky opravte.

1) **Karboxylové kyseliny obsahují skupinu -COOH.**
2) **Karboxylová skupina je lineární, protože atom uhlíku se v karboxylové skupině vyskytuje v hybridizaci sp.**
3) **Karboxylové kyseliny mají nižší teploty varu (než původní uhlovodíky) vlivem vodíkových vazeb mezi karboxylovými skupinami.**
4) **Karboxylové kyseliny ve zředěných vodných roztocích disociují za vzniku oxoniového kationtu.**
5) **Většina karboxylových kyselin má disociační konstantu K_a vyšší než 10^{-2}.**
6) **Karboxylové kyseliny s více atomy uhlíku jsou velmi málo rozpustné, ale jejich soli jsou ve vodě rozpustné.**
7) **Elektronegativní substituent na uhlíkovém řetězci karboxylové kyseliny přitahuje elektrony a zesiluje sílu karboxylových kyselin.**
8) **Kyselina chloroctová má nižší hodnotu disociační konstanty kyselosti než kyselina octová.**

Úloha 3 Neutralizace 3,3 bodu

Neutralizace patří mezi nejdůležitější chemické reakce v přírodě i v průmyslu. Při ní kyselé látky, například karboxylové kyseliny, reagují se zásadami a vznikají nové sloučeniny nazývané soli a voda. Díky neutralizaci se mohou výrazně změnit vlastnosti látek – například jejich chuť, rozpustnost nebo reaktivita. Vzniklá sůl se může chovat neutrálně, popřípadě mít mírně bazické chování, nebo se chovat mírně kysele. Při neutralizaci tak v zásadě dochází k omezení (neutralizaci) kyselých vlastností kyselin a zásaditých vlastností zásad. Tento proces probíhá také v živých organismech, kde pomáhá udržovat vhodné podmínky pro průběh životně důležitých chemických dějů.

1) Napište rovnice úplných neutralizací následujících organických látek. Rovnice nezapomeňte vyčíslit.

- **a) kyselina octová + hydroxid draselný**
- **b) kyselina šťavelová + hydroxid sodný**
- **c) ethan-1,2-diamin + kyselina dusičná**
- **d) cystein + hydroxid sodný**
- **e) lysin + kyselina chlorovodíková**
- **f) kyselina EDTA + hydroxid draselný**

Esterifikace je reakcí alkoholu (který má k dispozici OH skupinu, tak typickou pro báze) s kyselinou. Například reakcí ethanolu a kyseliny octové vzniká ethylester kyseliny octové (tak připomíná sůl!) a voda:

$$C_2H_5OH + CH_3COOH \rightarrow CH_3C(O)OC_2H_5 + H_2O$$

2) Lze esterifikaci považovat za zvláštní typ neutralizace nebo jde o reakci, kterou za neutralizační nelze považovat? Svou odpověď zdůvodněte!

Úloha 4 Výpočty pH 4,2 bodu

V kádince máte 100 ml roztoku kyseliny sírové o koncentraci 0,04 mol dm^{-3}, která se chová jako silná kyselina. Vypočítejte níže uvedené úkoly, uveďte stručný postup a výsledek.

1) **Jaká je v tomto roztoku koncentrace oxoniového kationtu a koncentrace hydroxidového aniontu? Jaké je pH tohoto roztoku?**
2) **Kolik gramů NaOH musíte k původnímu roztoku přidat, abyste roztok neutralizovali?**
3) **Jaké bude pH, pokud k původnímu roztoku přidáte 200 ml 0,1 mol dm^{-3} roztoku KOH?**
4) **Jaké bude pH, pokud k původnímu roztoku přidáte 350 ml vody?**
5) **Jaké bude pH, pokud k původnímu roztoku přidáte 200 ml roztoku kyseliny sírové o pH 2,5?**

Úloha 5 Hledání tajemné látky 2,6 bodu

Karel byl rodiči donucen vyklízet sklep po prarodičích. Moc ho to nebavilo, než objevil tajemnou láhev. Štítek na láhvi byl už hodně zašlý, ale když Karel vynesl láhev na světlo, podařilo se mu rozeznat, že je na něm napsáno „soln“. „Aha“, řekl si Karel, „tak to to vypadá, že to bude nějaká sůl“. Bylo mu trochu divné, že obsah láhve je veskrze kapalný a podivně páchne. Ale nedá se nic dělat, nejprve je třeba vyzkoušet, jestli to není sůl kamenná či kuchyňská.

1) **Kterými činidly z následující nabídky musí Karel otestovat vzorek, aby ověřil, zda se jedná nebo nejedná o kuchyňskou sůl? K dispozici je na výběr: HNO_3, $AgNO_3$, K_2CO_3, $K[Sb(OH)_6]$, $K_3[Fe(CN)_6]$.**
Zapište rovnice jednotlivých důkazových reakcí, pokud důkaz provádíte činidly, samotný důkaz pečlivě popište, zejména barvy a jejich změny a rovněž také stavy reaktantů a produktů nebo tyto informace vyznačte zřetelně do rovnic.

Jeden z provedených důkazů byl negativní, druhý pak pozitivní. To Karla přivedlo na myšlenku, že v láhvi není kuchyňská sůl, ale něco jiného – látka, která má se solí něco společného, ale není to sůl. Přikapal ke vzorku trochu fenolftaleinu, ale nic se nestalo. K dalšímu vzorku pak přidal methylčerveň, která se zabarvila do červena. „Aha, už vím, co to je“ řekl vítězoslavně Karel. No jasně, kuchyňská sůl to není, ale může se z ní připravit. Proto to „soln“ na štítku!

2) **Co za látku bylo v tajemné láhvi z dědečkova sklepa? Vyberte ze seznamu NaOH, KCl, HCl, Na_2SO_4.**
3) **Jak byste připravili z kuchyňské soli látku, kterou obsahuje tajemná láhev z dědečkova sklepa? Svůj postup zdůvodněte.**

Při neutralizaci, ale vlastně nejen při klasické neutralizaci, dochází k výměně protonu. Takovým reakcím, kde se tak děje, se říká acidobazické (a nebo také protolytické). Vezměme například reakci chlorovodíku s vodou.

$$HCl + H_2O \leftrightarrows H_3O^+ + Cl^-$$

Chlorovodík odevzdává v této reakci proton vodě. Dle Brønstedovy teorie kyselin a zásad se tedy chová jako kyselina. Naopak, voda proton přijímá, chová se tak jako zásada. Dvojice, která se v této acidobazické reakci liší o proton, se nazývá „konjugovaný pár“, přičemž jeden reakční partner z uvedeného páru je kyselinou, druhý pak konjugovanou zásadou. (např. HCl je v dané reakci, jak jsme si už řekli, kyselinou, chloridový anion je proto k němu konjugovanou zásadou). Vyřešíte následující úkol?

4) **Napište rovnici reakce zavádění plynného amoniaku do vody.**
5) **Uveďte/vyznačte v rovnici reakce z úkolu 4) konjugované páry.**
6) **Doplňte větu: V dané reakci se amoniak chová jako ……, k němu konjugovanou …… je (název částice)…… . Voda se zase v dané reakci chová jako ……, k ní konjugovanou …… je (název částice)…… .**

Úloha 6 Oxidy aneb proč se kyslík jmenuje kyslík? 4 body

A proč se teď vlastně budeme bavit o kyslíku, když letos se chemická olympiáda zaměřuje na kyseliny a zásady? No, vězte, že právě název tohoto prvku pochází ze slova „kyselý“ či „pocházející z kyselin“, podobně jako „vodík“ víceméně znamená „pocházející z vody“. Tento název dal kyslíku slavný francouzský chemik Antoine Lavoisier. Lavoisier spaloval v čistém kyslíku různé nekovové prvky, například síru a fosfor. Vzniklé oxidy následně zaváděl do vody a zjistil, že vznikají kyseliny. Protože kyslík byl společnou složkou všech těchto vzniklých kyselin, Lavoisier usoudil, že právě kyslík je tou magickou substancí, která kyselost způsobuje. Nazval ho proto „principem kyselosti“ a dal mu název oxygène (tvůrce kyselin, z řeckých slov Oxys (ὀξύς) = kyselý a Genes (γενής) = rodící / tvořící / původce)), které čeští obrozenci jednoduše přeložili jako kyslík. A většina známých kyselin té doby skutečně kyslík obsahovala, uvedená teorie tak zněla celkem logicky. Jedinou výjimkou byla kyselina chlorovodíková. Nicméně, Lavoisier byl o své teorii tak skálopevně přesvědčen, že trval na tom, že kyselina chlorovodíková v sobě kyslík mít musí, jen je tak pevně vázán, že jej nelze z této kyseliny oddělit. Až o několik desetiletí později (v roce 1812) anglický chemik Humphry Davy dokázal, že Lavoisierova teorie neplatí a že kyselina chlorovodíková je složena pouze z chloru a vodíku. Lavoisier bohužel spaloval příliš málo prvků, proto nemohl svá pozorování dostatečně zobecnit a jeho závěr tak nebyl správný. Nicméně, kyslík tvoří sloučeniny prakticky se všemi prvky PSP, a některé prvky dokonce tvoří více oxidů (například uhlík nebo síra), logicky je tak oxidů poměrně hodně. Ale není oxid jako oxid. Zajímavé může být jejich acidobazické chování. Některé oxidy reakcí s vodou tvoří kyseliny, jiné zásady a další s vodou nijak nereagují. Poslední skupina jsou oxidy, které reagují jak s kyselinami, tak zásadami. Ty oxidy, které tvoří kyseliny, nazýváme „kyselinotvorné“, ty, které reagují za vzniku zásad, pak „zásadotvorné“ a ty, které reakci s vodou neposkytují nebo reagují jak s kyselinami, tak zásadami, nazýváme „amfoterní“.

1) V následující tabulce uveďte do prostředního sloupce jedničku, pokud jde o tvrzení pravdivé, nulu, pokud je tvrzení nesprávné. Do pravého sloupce pak uveďte správný údaj (vybírejte z kyselinotvorný, zásadotvorný, amfoterní, nereaguje/nerozpouští se) ke každému tvrzení o acidobazickém chování příslušného oxidu.

Oxid titaničitý je zásadotvorný oxid.		
Oxid fosforečný je kyselinotvorný oxid.		
Oxid vápenatý je amfoterní oxid.		
Oxid železitý je kyselinotvorný oxid.		
Oxid uhličitý je zásadotvorný oxid.		
Oxid sodný je amfoterním oxidem.		

Pokud jste určili všechna čísla správně, vyšlo vám číslo ve dvojkové soustavě, které odpovídá protonovému číslo prvku, jehož kyselina je jednou z těch průmyslově nejvýznamnějších látek nezbytných nejen pro chemický průmysl.

2) O jakou kyselinu se jedná? Zapište a vyčíslete všechny chemické rovnice, které popisují současnou průmyslovou výrobu dané látky. Uveďte také všechny použité katalyzátory.

Oxidy jsou obvykle binární sloučeniny kyslíku a dalšího prvku. Vznikají řadou způsobů, například přímou reakcí příslušného prvku s kyslíkem.

3) Doplňte a vyčíslete následující rovnice reakcí vzniku oxidů.

a) $C + O_2 \rightarrow$
b) $Ti + O_2 \rightarrow$
c) $P_4 + O_2 \rightarrow$
d) $Ca + O_2 \rightarrow$
e) $B + O_2 \rightarrow$

Jedním z dobře známých amfoterních oxidů je oxid hlinitý. Jak bylo řečeno, amfoterní oxidy reagují s kyselinami i zásadami.

4) Napište a vyčíslete rovnice reakce oxidu hlinitého s kyselinou chlorovodíkovou a hydroxidem sodným. Pojmenujte produkty reakcí.