

Masarykova univerzita  
Pedagogická fakulta

# **Ve dvou se to lépe táhne**

motivační úlohy procvičující mezipředmětové vztahy  
chemie s ostatními přírodovědnými předměty

## **IV. chemie – fyzika**

doc. Mgr. Hana Cídllová, Dr.  
doc. PhDr. Emílie Musilová, CSc.  
Mgr. Michaela Petru

Recenzovali: RNDr. Renata Šulcová, Ph. D.  
Mgr. Matúš Ivan

# Obsah

<b>Předmluva</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Struktura databáze</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 Obecný tvar kódu</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2 Výběrová (třídící) kritéria</b> .....	<b>6</b>
1.2.1 Výběr učiva.....	6
1.2.2 Zábavné formy úloh.....	7
1.2.3 Obtížnost (myšlenková náročnost) úloh.....	8
1.2.4 Časová náročnost řešení úloh.....	8
1.2.5 Interdisciplinarita úloh.....	8
<b>1.3 Zastoupení jednotlivých typů úloh v databázi</b> .....	<b>9</b>
<b>2. Databáze</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 Zadání motivačních úloh</b> .....	<b>10</b>
1. Úkol v ulitě.....	10
2. Bezpečnost především.....	11
3. Hašení ohně.....	11
4. Zábavné hodiny.....	12
5. Malá rodinná havárie.....	13
6. Světlo reflektoru.....	14
7. Slitina z pravěku.....	14
8. Z historie destilace.....	15
9. Samovolný vodotrysk.....	16
10. Příkrmování včel.....	17
11. Základní životní podmínky rostlin a živočichů.....	17
12. Ledovcová trhlina.....	18
13. Chladiče automobilů.....	19
14. Dramatický příběh prvku boha Slunce.....	19
15. Démokritos a částice hmoty.....	20
16. Geniální Polka.....	21
17. Atomový fyzik.....	21
18. Objevitel stavby atomu.....	22
19. Prvek a jeho sloučenina v rébusech.....	22
20. Nepoddajný poddaný.....	23
21. Svět nekovů.....	23
22. Tlak v pneumatice.....	24
23. Cesta ke kuchyňské nesmrtelnosti.....	25
24. Stříbrolesklý kov.....	25
25. Brýle jako nutnost.....	26
26. Cenná mince.....	27
27. Český profesor chemie.....	27
28. Hadovka.....	28
29. Usměvavý filozof.....	29
30. Bratři mezi prvky.....	29
31. Sluneční elektrárna.....	30
32. Mokrý prádlo.....	31
33. Částice s elektrickým nábojem.....	31
34. Ozonová díra.....	32
35. Kov Merkurův.....	33
36. Svítící kostlivec.....	33
37. Obrázková šifra.....	34
38. Devátý den.....	35
39. Elektrochemické reakce.....	36
40. Plyn smíchu.....	37

41. Červený drahokam.....	37
42. Nezapustitelná chemikálie .....	38
43. Postrach moru.....	39
44. Zbělení modrých a zelených krystalů.....	39
45. Jsme jedna rodina .....	41
46. Významná skupina látek.....	41
47. Rampouchy nejen z ledu.....	42
48. Studená past na molekuly .....	43
49. Záhada struktury benzenu.....	43
50. Palivová přesmyčka.....	44
51. Rumová esence.....	44
52. Nápoj s opojným účinkem .....	45
53. Mýdlo ve starém římě.....	46
54. Pohroma mořeplavců.....	47
55. Nepřítel kovů.....	48
56. Sladké tajemství .....	48
57. Sen každé rostliny.....	49
58. Ničitelé ovzduší.....	50
59. Podnět k rozvoji kinematografie .....	50
60. Látky proti škůdcům.....	51
61. Ví bůh nebo Výbuch.....	52
62. Heroický název drogy.....	52
63. Děsivý vír nad vodami.....	53
64. Nositelka dvou Nobelových cen .....	53
65. úloha pro chemické olympioniky .....	54
66. Halogenové žárovky .....	55
67. Jak rozbít atom .....	56
68. Hrátky s hlasem.....	56
69. Je uprostřed Země jaderný reaktor? .....	57
70. Tajemství zelených kopolí.....	58
<b>2.2 Klíč autorských odpovědí .....</b>	<b>59</b>
<b>Literatura.....</b>	<b>87</b>
<b>Přílohy .....</b>	<b>92</b>
<b>Příloha 1: Seznam tematických celků a mikrocelků databáze Ve dvou se to lépe táhne .....</b>	<b>92</b>
<b>Příloha 2: Taxonomie učebních úloh (otázek) podle D. Tollingerové.....</b>	<b>95</b>
<b>Příloha 3: Rejstřík úloh seřazených podle chemického učiva.....</b>	<b>96</b>
<b>Příloha 4: Rejstřík úloh seřazených podle učiva fyziky .....</b>	<b>99</b>
<b>Příloha 5: Rejstřík úloh seřazených podle zábavných forem úloh .....</b>	<b>101</b>

# Předmluva

Publikace *Ve dvou se to lépe táhne* navazuje na dvě předchozí databáze *Chemie hrou*<sup>1</sup> a *Poznáváme taje chemie*<sup>2</sup> autorů L. Jančáře a E. Musilové, které obsahují většinou motivační úlohy jednooborové, pouze s chemickou tematikou. Předkládaná práce *Ve dvou se to lépe táhne* představuje soubor téměř 250 motivačních zábavných úloh interdisciplinárního charakteru. Vzhledem k velkému rozsahu sestavených úloh je publikace členěná na 4 samostatné dílčí databáze, z nichž první dva díly (**chemie – zeměpis**, **chemie – přírodopis**) najdete na Elportále Masarykovy univerzity na adrese <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/cidlova/index.html>

Tento díl **chemie – fyzika** procvičuje mezipředmětové vztahy učiva chemie v kombinaci s poznatky, které by si žáci měli osvojit ve vyučovacím předmětu fyzika na základní škole nebo v nižších ročnících víceletých gymnázií. Poslední díl (**chemie – matematika**) bude v co nejkratším časovém horizontu rovněž zveřejněn na Elportále Masarykovy univerzity. Oproti prvním dvěma dílům došlo ke smutné změně v autorském kolektivu, neboť před dokončením třetího a čtvrtého dílu zemřela hlavní iniciátorka a duše celého projektu, doc. PhDr. Emílie Musilová, CSc., dlouholetá autorka zadání chemických olympiád, pro kterou problematika motivace v chemii byla nejen profesí, ale především životním posláním a koníčkem. Spoluautorky se pokusily započatou práci podle svých sil co nejlépe dokončit tak, aby její ladění, smysl a poslání zůstaly pokud možno co nejvěrnější původní myšlence.

Stejně jako předchozí díly je předkládaná databáze **chemie – fyzika** určena studentům vysokých škol vzdělávajících nastávající učitele s aprobacemi přírodovědných předmětů s cílem zkvalitnit jejich didaktickou připravenost k povzbuzování zájmu jejich budoucích žáků o studium přírodovědných předmětů. Databáze je dále určena učitelům přírodovědných předmětů na základních školách, nižších stupních gymnázií a učňovských školách. Poslouží pedagogickým pracovníkům, orientujícím se na zájmovou přírodovědnou činnost při práci s mládeží v mimoškolních aktivitách, Centrech volného času dětí a mládeže, Domů ekologické výchovy, chemicko-biologických kroužcích a dalších zájmových útvarech. V neposlední řadě může být použita k bezděčnému učení nejen žáků a studentů, ale i všech zájemců o chemii a biologii, pro které mohou motivační úlohy sloužit jako zdroj zábavy.

Na rozdíl od předchozích dílů v předkládané publikaci již autorky nediskutují význam motivace v přírodovědných předmětech, postavení motivačních úloh ve škále motivačních prostředků, uplatnění chemických a přírodopisných poznatků v obsahu a různých typech úloh apod., ale zaměřují se pouze na databázi samotnou a na práci s ní. První kapitola publikace je proto zaměřená na funkci výukového databázového systému s důrazem na strukturu databáze, výběrová kritéria (výběr učiva v použitých motivačních úlohách, jejich typy a formy, obtížnost a náročnost na myšlení žáků, časovou dotaci k vyřešení úloh a uplatňování mezipředmětových vztahů mezi oběma vzdělávacími předměty. Stěžejní část práce tvoří kapitola druhá, obsahující banku navrhovaných motivačních úloh a autorská řešení (klíč autorských odpovědí).

Návody ke strategiím řešení jednotlivých druhů úloh byly publikovány v prvním díle databáze, lze je nalézt např. na adrese [http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps11/chem\\_zem/web/pages/01-2\\_formy.html](http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps11/chem_zem/web/pages/01-2_formy.html).

Závěrečná část práce obsahuje seznam použité literatury a přílohy: přehledy tematických celků vzdělávacích oborů chemie a fyzika, taxonomii učebních úloh podle jejich náročnosti na myšlení žáků a rejstříky úloh seřazených podle chemického a přírodopisného učiva i podle použitých zábavných forem úloh.

Autorky budou vděчны studentům, učitelům ze školní praxe i svým kolegům za všechny připomínky, které budou využity k případným opravám sbírky.

V Brně, 2024.

Hana Cídlová  
Michaela Petřů

---

<sup>1</sup> JANČÁŘ, L., MUSILOVÁ, E. *Chemie hrou*.  
1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2004. ISBN 80-210-3559-5.  
<sup>2</sup> JANČÁŘ, L., MUSILOVÁ, E. *Poznáváme taje chemie*.  
1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2003. ISBN 80-210-3270-7.

# 1. Struktura databáze

Jednotlivé úlohy se skládají ze základních textových souborů obsahujících zadání motivačních úloh včetně použitých zábavných forem a jejich autorské řešení (klíč autorských odpovědí). Na základě níže uvedených výběrových (třídících) kritérií si pak uživatel může vybrat danou úlohu a využít ji ve výuce nebo ke studiu. Od jednotlivých kritérií se pak odvíjí kód úlohy a tím i názvy souborů, v nichž je úloha (zadání, řešení) uložena.

Pro přehlednost a snadnější orientaci je v předloženém souboru každá motivační úloha označena kódem a výstižným názvem.

## 1.1 Obecný tvar kódu

Kódy používané v databázi *Ve dvou se to lépe táhne* mají obecný tvar:

**Ch x x Y y Z z V v v a b c c d e**

Jednotlivé části kódu mají následující význam:



Ch	vzdělávací obor chemie
x x	označení celku a mikrocelku chemie dle RVP
Y	druhý vzdělávací obor procvičovaný v interdisciplinární úloze:
Z	zeměpis
P	přírodopis
M	matematika
F	fyzika
y y	označení celku a mikrocelku druhého vzdělávacího oboru procvičovaného v interdisciplinární úloze (dle RVP)
Z z z	údaje o třetím, resp. čtvrtém vzdělávacím oboru (V v v) v interdisciplinární úloze (týká se čtvrtého dílu databáze), analogicky jako Y, y y.

Úlohy jsou nanejvýš pětioborové. Pokud motivační úloha integruje méně než 4 obory, zapisuje se označení celků zleva a místo nevyužitých oborů jsou příslušná místa v kódu proškrtnuta.

Další znaky kódu:

a	zábavná forma úlohy (kap. 1.2.2)
b	obtížnost úlohy (kap. 1.2.3)
c c	časová náročnost řešení úlohy v minutách (kap. 1.2.4)
d	pořadové číslo úlohy s daným kódem
e	rozlišení zadání (z) nebo řešení (r)

Na obr. 1 je uveden příklad záhlaví, kterým je uvedena každá úloha.

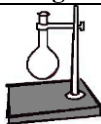




		<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch1aF1b000000s2051z</b> <i>Ch1</i> <b>Pozorování, pokus a bezpečnost práce</b> <i>Ch1a</i> <i>Vlastnosti látek</i> <i>F1</i> <b>Látky a tělesa</b> <i>F1b</i> <i>Skupenství látek</i> <i>s</i> <i>Chemický rébus, šifra</i> <i>2</i> <i>5 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	<b>克新闻</b>
---	---	--	---	------------

Obr. 1: Ukázka hlavičky úlohy.

Dílčí kód Ch1a - identifikuje vzdělávací obor chemie (tab. 1), tematický celek **Pozorování, pokus a bezpečnost práce**, mikrocelek **Vlastnosti látek** (čísla celků a mikrocelků viz Příloha 1).

Dílčí kód F1b - identifikuje vzdělávací obor fyzika (tab. 1), tematický celek **Látky a tělesa**, mikrocelek **Skupenství látek** (čísla celků a mikrocelků viz Příloha 1).

Pro lepší orientaci jsou uvedena i loga všech vzdělávacích oborů zařazených do databáze (tab. 1):

Předmět	kód předmětu	logo
chemie	Ch	
zeměpis	Z	
přírodopis	P	
matematika	M	
fyzika	F	

**Tab. 1: Kódy a loga vzdělávacích oborů.**

Pro přehlednost jsou doplněna i obrázková loga zábavných forem motivačních úloh (kap. 1.2.2).

Pro označení obtížnosti úloh (náročnost na myšlení žáků) byla použita Bloomova taxonomie učebních úloh. Výzkum umožnil stanovit orientační časovou dotaci potřebnou pro vyřešení jednotlivých úloh, která je uvedena v kolonce Časová náročnost (kap. 1.2.4.).

## 1.2 Výběrová (třídící) kritéria

Pro výběr motivačních úloh v databázovém systému Škola hrou lze použít následující třídící kritéria:

- výběr učiva
- zábavné formy úloh
- obtížnost (náročnost na myšlenkovou činnost žáků)
- časová náročnost řešení
- interdisciplinarita

### 1.2.1 Výběr učiva

Základním a nejdůležitějším výběrovým kritériem je učební látka (učivo). Jako základ pro učivo ZŠ slouží rámcový vzdělávací program pro jednotlivé vzdělávací obory, určené pro ZŠ a odpovídající ročníky víceletých gymnázií. Chemické učivo je dáno Rámcovým vzdělávacím programem (dále RVP). Je rozděleno do devíti tematických celků, z nichž 7 povinných zahrnuje základní učivo a dva nepovinné tematické celky zařazují učivo označované jako rozšiřující až nadstandardní. Motivační úlohy zařazené do dvou posledních celků jsou určeny především výběrovým třídám, chemickým talentům, olympionikům a uchazečům o chemickou zájmovou činnost. Úplný seznam tematických celků a mikrocelků uvádí Příloha 1.

Každý tematický celek již svým názvem naznačuje obsahové zaměření základního učiva, např. **Tematický celek 1: Pozorování, pokus a bezpečnost práce, Tematický celek 2: Směsi,.....** Celkové učivo chemie je podrobněji členěno do 33 mikrocelků. Příkladem poslouží tematický celek *Pozorování, pokus a bezpečnost práce*, skládající se ze čtyř mikrocelků:

#### Tematický celek 1: Pozorování, pokus a bezpečnost práce

##### Mikrocelky:

**1a: vlastnosti látek** – barva, lesk, tvar, objem, skupenství, vůně, zápach, rozpustnost ve vodě a ve vybraných rozpouštědlech, hustota, tepelná a elektrická vodivost, teplota varu a tání, vliv atmosféry na vlastnosti a stav látek

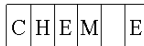






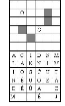
**1b: zásady bezpečné práce** – ve školní pracovně, laboratoři i v běžném životě

- 1c: nebezpečné látky a přípravky** – R- a S- věty, varovné značky a jejich význam  
**1d: mimořádné události** – havárie chemických provozů, úniky nebezpečných látek





Analogická situace je i u ostatních přírodovědných předmětů, např. učivo vzdělávacího oboru přírodopis (biologie) je rozčleněno do osmi tematických celků a 31 mikrocelků. V příloze každého dílu databáze je uveden úplný seznam tematických celků i mikrocelků ze vzdělávacího oboru chemie a druhého vzdělávacího oboru, jehož učivo je v příslušné části databáze frekventováno.

## 1.2.2 Zábavné formy úloh

Přehled používaných zábavných forem je seřazen podle jejich rostoucí relativní obtížnosti. Každé zábavné formě byl v této knize přidělen dílčí kód (zkratka) a logo, usnadňující orientaci. Zábavné formy úloh frekventované v databázi a způsoby jejich řešení byly již podrobně diskutovány v práci<sup>3</sup> v kapitole 1.2.

Název zábavné formy	Zkratka (dílčí kód)	Logo
<b>Doplňovačka</b> (čtvercovka, obdélníkovka, netradičně tvarovaná doplňovačka, křížovka, meandrovka)	<b>d</b>	
<b>Hřebenovka</b> (jednostranná a oboustranná hřebenovka, slabikové hřebenovky)	<b>h</b>	
<b>Roháček</b> (s jednopísmenovou nápovědou, bez nápovědy, slabikové roháčky)	<b>r</b>	
<b>Buňkovka</b> (řetězovka, ornamentovka s vloženým logem či obrázkem, ornamentovka bez loga)	<b>b</b>	
<b>Kruh</b> (kruh s tajenkou ve vnitřním nebo vnějším mezikruží, se středovým písmenem, hvězdočka s volnými cípy, se spojenými cípy)	<b>k</b>	
<b>Osmisměrka</b> (jednoduchá, složitější s pojmovou nebo obrázkovou legendou)	<b>o</b>	
<b>Lištovka</b> (s diferencovanou mírou nápovědy podle úrovně řešitelů)	<b>l</b>	
<b>Přeskupovačka</b> (s diferencovanou mírou nápovědy podle úrovně řešitelů)	<b>p</b>	

<sup>3</sup> CÍDLOVÁ, H., MUSILOVÁ, E., PETRŮ, M. *Ve dvou se to lépe táhne (motivační úlohy procvičující mezipředmětové vztahy chemie s ostatními přírodovědnými předměty) chemie - zeměpis* [online]. cit. 10. srpna 2015. Dostupné z [http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pdf/ps11/chem\\_zem/web/index.html](http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pdf/ps11/chem_zem/web/index.html)

<b>Šifra a rébus</b> (směrovka, hadovka, šnek, středovka, mezerovka, přesmyčka, abecedovka, kris-kros, wordoku, speciální šifra s použitím šifrovacího klíče, tabulky nebo mřížky)	s	克新闻
<b>Chemický otazník (question)</b> (slavných vědců, chemických prvků a sloučenin, chemických pomůcek, přístrojů, zařízení apod.)	q	?
<b>Chemický text</b> (chemie v beletrii, v příhodách z denního života, identifikace chemických látek, neúplný, chybný, doplňovací, zábavný text, chemie ve schématech, slovních hříčkách, aforismech, vtipch apod.)	t	
<b>Zebra</b> (stupňovitá návaznost jednotlivých kroků chemických reakcí, laboratorních operací apod.)	z	
<b>Efektní pokus (chemické kouzlo)</b> (experiment, chemické kouzlo založené na změnách chemických látek a jejich vlastností)	e	
<b>Chemická mikrodetektivka</b> (časů minulých i současných, založená na znalostech fyzikálních i chemických vlastností látek)	m	

### 1.2.3 Obtížnost (myšlenková náročnost) úloh

Inspirací pro sledování hlediska náročnosti úloh na myšlení žáků byla Bloomova taxonomie učebních úloh, kterou pro potřeby pedagogické praxe adaptovala D. Tollingerová<sup>4</sup>. Uvedenou taxonomii nalezneme čtenář v příloze č. 2. Použití učebních úloh v didaktickém procesu se ukázalo jako účinný prostředek pedagogické diagnostiky. Podle D. Tollingerové lze učební úlohy rozdělit do pěti kategorií podle náročnosti na myšlení žáků:

#### základní kategorie náročnosti úloh na myšlení žáků

úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků	1
úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace s poznatky	2
úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatky	3
úlohy vyžadující tvořivé myšlení	4
úlohy vyžadující sdělení poznatků	5

#### odpovídající část kódu

### 1.2.4 Časová náročnost řešení úloh

V kódu (viz kap. 1.1) se časová náročnost značí dvěma číslicemi na pozicích č. 15-16 dle následujícího klíče:

časová náročnost	odpovídající část kódu	časová náročnost	odpovídající část kódu
5 minut	05	30 minut	30
10 minut	10	45 minut	45
15 minut	15	60 minut	60
20 minut	20	90 minut	90
		časově neomezeno	99

### 1.2.5 Interdisciplinarita úloh

Na výukový databázový systém obsahující v prvních dvou dílčích databázích (*Chemie hrou, Poznáváme taje chemie*) asi 500 motivačních úloh jednooborových, procvičujících pouze učivo chemie, navazují další dvě dílčí databáze (*Ve dvou se to lépe táhne, Chvilka chemie nikoho nezabije*), obsahující rovněž kolem 500 úloh.

<sup>4</sup> TOLLINGEROVÁ, D. *Taxonomie učebních úloh*. Praha: KPÚ, 1974 (příloha č. 2).



Dílčí databáze *Ve dvou se to lépe táhne* frekventuje úlohy dvojborové (250), procvičující učivo nejen chemie (kód Ch), ale vždy i jednoho dalšího přírodovědného předmětu, tj. zeměpisu (Z), přírodopis (P), matematika (M) nebo fyzika (F).

### 1.3 Zastoupení jednotlivých typů úloh v databázi

Předkládaná databáze obsahuje 70 motivačních úloh, které procvičují učivo všech devíti tematických celků a současně všech 33 mikrocelků učiva chemie základní školy. Rovněž 7 tematických celků učiva fyziky základní školy je diferencováno do mikrocelků (21) a je v plném rozsahu frekventováno v motivačních úlohách. K nejpočetněji zastoupeným tematickým celkům chemie patří Chemické reakce a Částicové složení látek a chemické prvky; z hlediska fyzikálního učiva to jsou celky Energie a Elektromagnetické a světelné děje. Podrobný přehled zastoupení motivačních úloh pro jednotlivé tematické celky a mikrocelky uvádí tab. 2 a pro zastoupení typů úloh tab. 3.

Tab. 2: Zastoupení motivačních úloh pro jednotlivé tematické celky a mikrocelky.

Chemie			Fyzika			Chemie			Fyzika		
témat. celek	mikro- celek	počet	témat. celek	mikro- celek	počet	témat. celek	mikro- celek	počet	témat. celek	mikro- celek	počet
1	a	1	1	a	3	6	a	7	6	a	7
	b	2		b	6		b	8			
	c	1		2	a		2	c		4	
	d	1			b		3	7		a	3
2	a	3	3	c	2	7	b		2	7	
	b	5		d	1						
	c	1		e	1						
3	a	5	4	f	1	8	a	3	8		
	b	7		g	2		b	1			
	c	2		a	1						
4	a	7	5	b	2	9	a	2	9		
	b	1		c	2		b	1			
	c	2		a	8						
	d	1		b	7						
5	a	2		c	3		a	2			
	b	2		a	2		b	1			
	c	3					c	1			

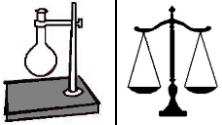
Tab. 3: Zastoupení motivačních úloh podle použitých typů.

Typy úloh	symbol	počet	Typy úloh	symbol	počet
doplňovačka	d	6	lištovka	l	4
hřebenovka	h	5	dosazovačka	p	3
roháček	r	2	rébus	s	10
buňkovka	b	3	otazník	q	10
text	t	7	zebra	z	3
kruh	k	7	kouzlo	e	4
osmisměrka	o	3	mikrodetektivka	m	3

## 2. Databáze

### 2.1 Zadání motivačních úloh

#### Tematický celek 1

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch1aF1b000000s2051z</b> <i>Ch1 Pozorování, pokus a bezpečnost práce</i> <i>Ch1a Vlastnosti látek</i> <i>F1 Látky a tělesa</i> <i>F1b Skupenství látek</i> <i>s Chemický rébus, šifra</i> 2 5 minut chemie – fyzika	<b>克新闻</b>
---	--	---	------------

#### 1. ÚKOL V ULITĚ

Na začátku hodiny chemie rozdala služba každému žákovi dva papírky. Na prvním papírku bylo několik názvů 16 chemických látek (jednak čistých látek, jednak i směsí), se kterými se již setkali v praxi. Na druhém papírku byla napsaná podivně vypadající zpráva.

„Co s tím máme dělat?“ zeptal se za ostatní Venda, přezdívaný jako „tiskový mluvčí 8. A“. Učitelka Nováková s tajemným úsměvem prozradila, že se to dozvedí, až vylučí šifru, zvanou šnek, použitou na druhém papírku. Žáci začali šifru zkoumat a zjistili, že postranní šipka označuje začátek spirály, tj. začátek zadání úkolu:

První papírek: a) ocet, b) sůl, c) kyslík, d) benzín, e) zlato, f) dřevo, g) mléko, h) skalice modrá, i) mosaz, j) dusík, k) voda, l) bronz, m) oxid uhličitý, n) žula, o) minerálka, p) olej

Druhý papírek:

	E	S	K	U	P	E
	T	E	M	I	C	N
	E	CH	E	K	K	S
	Č	CH	T	◻	Ý	T
	R	Ý	Á	L	CH	V
↑	U	M	Á	N	Z	Í

Úkoly:




1) Po odhalení tajenky vyřešte úkol podle zadání.

2) Z následujících látek vyberte takové, které mají výrazný zápach:

- |  |                  |                   |
|--|------------------|-------------------|
| a) voda  | c) ocet          | g) přepálený olej |
| b) plyn, který uniká ze zkaženého vejce (sulfan) | d) oxid uhličitý | h) kyslík         |
|  | e) žluklé máslo  | i) parfém         |
|  | f) dusík         | j) vzduch.        |

3) Vyberte potraviny sladké chuti:

- |                       |                    |                     |
|-----------------------|--------------------|---------------------|
| a) vinný ocet         | e) nezralé jablko  | i) meruňkový kompot |
| b) vanilková zmrzlina | f) pelyňkový čaj   | j) jahodový džem    |
| c) kuchyňská sůl      | g) pálivá paprika  |                     |
| d) zralá hruška       | h) mléčná čokoláda |                     |

		<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch1bF2d000000h2051z</b> <i>Ch1 Pozorování, pokus a bezpečnost práce</i> <i>Ch1b Zásady bezpečné práce</i> <i>F2 Pohyb těles, síly</i> <i>F2d Třecí síla</i> <i>h Chemická hřebenovka</i> <i>2</i> <i>5 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	---	--	--	---

## 2. BEZPEČNOST PŘEDEVŠÍM

Pro bezpečnou práci s jedovatými nebo jinak zdraví škodlivými látkami se v laboratořích používají zvláštní zařízení s odsáváním. Podobají se velkým skříním, jejíž přední zasklená stěna je posuvná.

Odborný název popsanych zařízení získáte z tajenky jednoduché hřebenovky po vyřešení legendy.



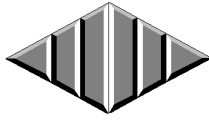
Legenda:

- 1) Prostředí nepoškozující zdraví musí být také přiměřeně tiché. Jednotka míry hluku je ... (podle Bella).
- 2) Italský fyzik a astronom, jemuž je přisuzován výrok: „A přece se točí.“
- 3) Stejnorodá směs dvou nebo více kovů (např. bronz, mosaz).
- 4) Ložisko je součást technického zařízení, které umožňuje snížení tření při ..... strojních dílů.
- 5) Vzájemným třením dvou těles se uvolňuje tepelná...

	1	2	3	4	5			
	I		E		T		Ř	

Úkoly:

- 1) Odhadněte, které z navržených pokusů byste prováděli v zařízení odkrytém hřebenovkou.
  - a) rozpouštění kuchyňské soli ve vodě
  - b) reakce sodíku s vodou
  - c) příprava čpavku (amoniaku)
  - d) rozpouštění cukru ve vodě
- 2) Jedním z pojmů legendy hřebenovky je známý italský fyzik a astronom. Mimo mnoho dalších objevů, správně usuzoval, že tělesa si udržují svoji rychlost, dokud na ně nezačne působit jiná síla, například tření. Uveďte alespoň 2 příklady z běžného života, kdy
  - a) je působení tření užitečné.
  - b) je působení tření nevhodné až škodící.

		<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch1bF6b000000l1101z</b> <i>Ch1 Pozorování, pokus a bezpečnost práce</i> <i>Ch1b Zásady bezpečné práce</i> <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i> <i>F6b Elektrické a magnetické pole</i> <i>l Chemická lištovka</i> <i>1</i> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	---	--	---	---

## 3. HAŠENÍ OHNĚ

Vývoj lidské společnosti je spjat s využíváním ohně. Podle staré řecké báje ukradl Prometheus oheň bohům na Olympu a přinesl jej lidem. Ve skutečnosti lidé oheň získali po zapálení bleskem a předávali si ho jako vzácný dar. Zároveň se lidé také museli zdokonalovat v jeho hašení. Lištovka ukrývá hasicí prostředky, které lze použít při hašení požáru elektrického vedení nebo zdrojů elektrického proudu. Správnou odpověď získáte přemístováním svislých lišt.

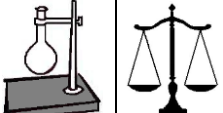
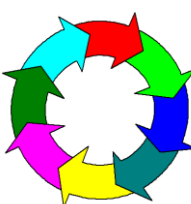
Ý	O	Ě	S	H	N	H	V
Ř	Í	I	A	C	S	Í	P
Í	J	R	S	O	T	S	P
K	Á	P	E	R	K	O	Š
C	S	H	V	A	Ý	Í	I
O	T	Í	P	S	Ř	J	R
L	A	T	T	R	E	O	CH
N	H	E	R	T	M	O	A
C	S	H	V	A	Ý	Í	I
O	T	Í	P	S	Ř	J	R

Nápověda:

				V		
		I				
S						O
				A		
	M					
P					C	

Úkoly:

- 1) Z jakého důvodu se k hašení elektrického vedení nesmí používat voda?
- 2) Kterým telefonním číslem byste na území ČR přivolali
  - a) požárníky?
  - b) policii?
  - c) zdravotní záchrannou službu?
- 3) Které telefonní číslo lze použít pro kombinovaný problém (např. současná potřeba požárníků, policie i zdravotní záchranné služby) nebo nouzově tehdy, když si nepamätujete výše uvedená tři čísla?

	<p><b>Kód:</b>  <i>Tematický celek chemie:</i>  <i>Mikrocelek chemie:</i>  <i>Tematický celek fyziky:</i>  <i>Mikrocelek fyziky:</i>  <i>Typ úlohy:</i>  <i>Obtížnost:</i>  <i>Časová náročnost:</i>  <i>Interdisciplinarita:</i></p>	<p><b>Ch1cF6b000000k2101z</b>  <i>Ch1</i> <b>Pozorování, pokus a bezpečnost práce</b>  <i>Ch1c</i> <b>Nebezpečné látky a přípravky</b>  <i>F6</i> <b>Elektromagnetické a světelné děje</b>  <i>F6b</i> <b>Elektrické a magnetické pole</b>  <i>k</i> <b>Chemický kruh, hvězdovka</b></p> <p>2  10 minut  chemie – fyzika</p>	
---	---	--	---

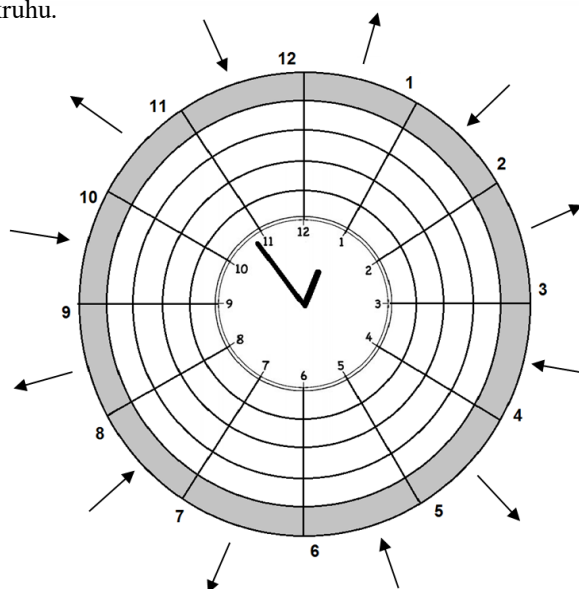
#### 4. ZÁBAVNÉ HODINY

Kruhá doplňovačka ve tvaru hodin obsahuje dvojslovné obecné pojmenování obrázkových pokynů a-d, které je třeba respektovat při práci v laboratoři i v běžném životě. Tajenku získáte řešením legendy, která procvičuje chemické a fyzikální pojmy. Při řešení postupujte ve směru hodinových ručiček (1-12). Šipky naznačují směr řešení střídavě od středu nebo do středu kruhu.

Legenda:

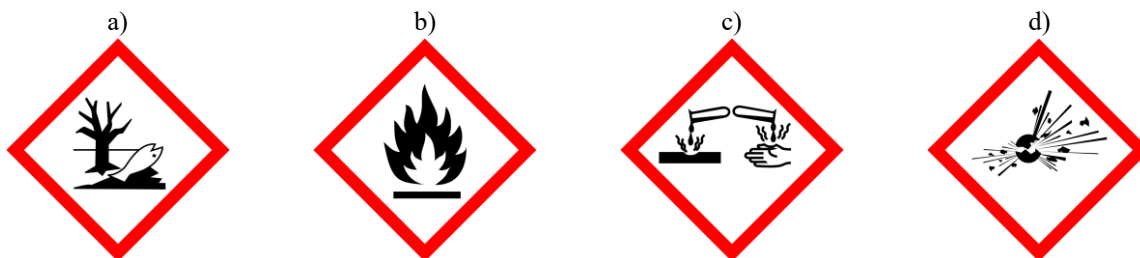
- 1) Nekovový prvek (obecně).
- 2) Jednotka elektrického proudu.
- 3) Radiolokátor.
- 4) ..... zákon je vyjádřen zápisem  $I=U/R$ .
- 5) Exploze (pozpátku)
- 6) Palivo Diesela motoru.
- 7) Typ skupenství.
- 8) Tvrzení, které popisuje chování přírody za určitých podmínek, je přírodní...
- 9) Práce vykonaná za jednotku času.
- 10) Částice hmoty (množné číslo).
- 11) Nejlehčí prvek.
- 12) Jednotky délky užívané v Anglii.

Nápověda: zákon, yardy.



Úkoly:

1) Stručně vysvětlete význam symbolů a-d:



2) Při výměně žárovky ve stolní lampě:

- a) není třeba vypínat lampu ani ji odpojovat od zásuvky elektrického proudu.
- b) je třeba vypojit vypínač, kterým se lampa ovládá.
- c) je třeba odpojit lampu od zásuvky elektrického proudu.

3) Proč se nesmíte dotýkat vypínačů elektrických spotřebičů připojených k zásuvce, máte-li mokré ruce, jste-li ve vodě (např. ve vaně) nebo stojíte-li na vlhké podlaze?

4) Které z následujících látek lze zařadit mezi jedy:

- a) kuchyňská sůl
- b) cyankáli
- c) cukr
- d) tvaroh
- e) oxid uhelnatý
- f) dusík
- g) rtuť
- h) kmín

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch1dF1b000000m2051z</b> <i>Ch1</i> <b>Pozorování, pokus a bezpečnost práce</b> <i>Ch1d</i> <i>Mimořádné události</i> <i>F1</i> <b>Látky a tělesa</b> <i>F1b</i> <i>Skupenství látek</i> <i>m</i> <i>Chemická mikrodetekтивka</i> <i>2</i> <i>5 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
--	--	--	--

## 5. MALÁ RODINNÁ HAVÁRIE

V následujícím textu je uvedena příhoda z denního života, jejíž podstata souvisí se změnou fyzikálních nebo chemických vlastností látek. Vysvětlete její příčinu:

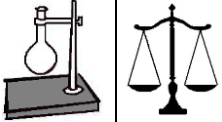
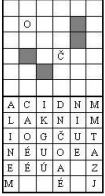
Když se maminka vrátila z práce domů, našla na ručně vyšívaném ubruse, který opatrovala jako vzácnou památku po babičce, velkou kaluž vody. „Co jsi prováděl?“, zlobila se maminka na Tomáše. Tomáš začal vysvětlovat: „Chtěl jsem si udělat limonádu s ledem. Vzal jsem z ledničky nádobu s ledem a v tom zazvonil Jirka. Odložil jsem nádobu na stůl a šel jsem s ním hrát fotbal. Když jsem se vrátil, led roztál a přebytečná voda vytekla na stůl.“

„Tomáši, ty si vymýšlíš. To je lež jako věž! Jestli to nepůjde vyprat, tak tě trest nemine.“, zvolala maminka.

Úkoly:

- 1) Vysvětlete, jak maminka poznala, že Tomáš lhal.
- 2) Uveďte alespoň 2 příklady látek, které se vyskytují ve více skupenstvích.
- 3) Co se může stát, pokud v době mrazů ucpe koryto vodního toku ledová kaše a tzv. dnový led?

## Tematický celek 2

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch2aF6c000000p2101z</b> <i>Ch2 Směsi</i> <i>Ch2a Směsi</i> <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i> <i>F6c Vlastnosti světla</i> <i>p Chemická dosazovačka</i> <i>2</i> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	--	---

### 6. SVĚTLO REFLEKTORU

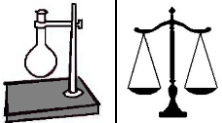

Jistě jste si všimli, že když v mlze jedete na kole, na motorce nebo v autě, vidíte rozsvícené světlo jako kužel. Totéž lze pozorovat při jenném sněžení, v prašném nebo kouřovém prostředí či při písečných bouřích. Světelný kužel vytváří také reflektor na helmě potápěčského skafandru v kalné vodě. Za jasného, suchého počasí a v čistém vzduchu tento kužel nevidíte.

Pojmenování uvedeného jevu získáte řešením dosazovačky při vzájemném přemísťování písmen ve stejných sloupcích (černá políčka představují konec slova, písmenka v horní části doplňovačky představují nápovědu).

Úkoly:

- 1) V úvodním textu jsou některá prostředí zvýrazněna podtržením. Je zřejmé, že jde o směsi, neboť tato prostředí jsou tvořena nejméně dvěma složkami. Jde o směsi homogenní, nebo heterogenní?
- 2) U každé zvýrazněné soustavy uveďte jednotlivé složky, jejich skupenství za běžných podmínek a celkové označení soustavy. Vyberte z nabídky: mlha, dým, suspenze, emulze, gel.
- 3) Jeden z krásných a oblíbených přírodních jevů, k němuž dochází ve vlhké atmosféře, vzniká v důsledku lomu světla, resp. skutečnosti, že tzv. index lomu látky je pro světla různých barev různý. Jak se tento jev nazývá?

T			
	L		
		J	
	-	R	
			Y
		S	
T	Y	L	A
L	L	N	D
A		J	O
V	-	R	E
Ě	P	T	V
V		S	Y
Z	T	L	Ů

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch2aF4a000000h1051z</b> <i>Ch2 Směsi</i> <i>Ch2a Směsi</i> <i>F4 Energie</i> <i>F4a Formy energie</i> <i>h Chemická hřebenovka</i> <i>1</i> <i>5 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	--	---

### 7. SLITINA Z PRAVĚKU

První slitinu objevili lidé asi před 6 000 lety. Zjistili, že slitím dvou nebo více kovů může vzniknout směs lepších vlastností. Slitina uvedená v jednostranné hřebenovce se používala tak často a tak dlouho, že podle ní bylo nazváno celé historické období. Vyráběly se z ní např. čepele mečů, dýk a seker pro vojenské účely, ochranná zbroj, šperky. Později se ze slitiny mědi, cínu a dalších kovů získávala „zvonarina“ pro výrobu zvonů.

Legenda:

- 1) Stavební pojivo složené ze směsi cementu, písku a vody.
- 2) Jedovatý měkký těžký kov.
- 3) Drahý kov žluté barvy a vysokého lesku.

↓	1	2	3
	<b>R</b>		<b>N</b>

Úkoly:

- 1) Jakým způsobem se připravují slitiny?
- 2) Ze kterých prvků se skládá slitina odhalená v tajence? Čím je tato slitina vhodnější pro výrobu nástrojů a zbraní než měď?
- 3) K daným slitinám přiřaďte chemické prvky, z nichž se skládají:
 

a) mosaz	A) Al, Cu, Mg, Mn.
b) pájka	B) Zn, Cu
c) dural	C) Sn, Pb
- 4) Slitina se používá již po staletí také na výrobu zvonů, které nejenom plní různé informační funkce, ale jsou i unikátními hudebními nástroji. Některé z nich svými rozměry vzbuzují úctu ve všech, kdo tyto, mnohdy monstrózní nástroje, upevňovali na požadované místo. Dokážete vypočítat, jakou práci je třeba vykonat při umístění 300kg zvonu do výšky 10 metrů? Při výpočtu použijte hodnotu  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

		<p><b>Kód:</b></p> <p><i>Tematický celek chemie:</i> Ch2aF2a000000o2201z</p> <p><i>Mikrocelek chemie:</i> Ch2a Směsi</p> <p><i>Tematický celek fyziky:</i> F2 Pohyb těles, síly</p> <p><i>Mikrocelek fyziky:</i> F2a Pohyby těles</p> <p><i>Typ úlohy:</i> o Chemická osmisměrka</p> <p><i>Obtížnost:</i> 2</p> <p><i>Časová náročnost:</i> 20 minut</p> <p><i>Interdisciplinarita:</i> chemie – fyzika</p>	
--	--	---	--

## 8. Z HISTORIE DESTILACE

Z dochovaných poznámek Aristotela a známého řeckého lékaře Galénose je zjevné, že destilace byla známa již ve starověku. Je zajímavé, že alkohol získaný destilací neobjevili již arabští alchymisté, kteří destilaci jako laboratorní techniku používali a rozpracovali. Velkým úspěchem arabské alchymie je konstatování, že páry unikající z vroucího vína . . . . . Kupodivu se však více tímto významným objevem nezabývali, snad proto, že úspěšně destilovali hořlavé látky z ropy, což je po technické stránce snazší.

Čínský básník Li Po, který žil v 8. století, se zmiňuje ve svých verších o pálení pálenky. To znamená, že Číňané znali alkohol a jeho výrobu destilací asi o tři až čtyři století dříve než Evropané. Do Čech se alkohol původně dovážel z Francie. První česká palírna byla založena v Kutné Hoře v době vlády Karla IV. nebo jeho syna Václava IV.

Do obrazce obdélníka je vepsáno ve všech osmi směrech (vodorovně, svisle, šikmo tam i zpět) 16 pojmů z okruhu chemie, jejichž znění získáte vyřešením legendy. Po jejich vyškrtání přečtete po řádcích nevyškrtnutá písmena a dostanete chybějící dvě slova vyznačená v textu.

Legenda:

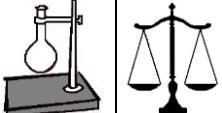

- 1) Různorodá směs plynu a v něm jemně rozptýlených částic pevné nebo kapalné látky.
- 2) Předchůdkyně chemie.
- 3) Chemická značka barya.
- 4) Jakým smyslem se určuje zápach chemických látek.
- 5) Směs vzniklá rozptýlením drobných částíček pevné látky v plynu.
- 6) Vyluhování (cizím slovem).
- 7) Laboratorní nádobí, které se používá k ochlazování a kondenzaci par.
- 8) Vlastnost chemické látky zjištěná jazykem.
- 9) Laboratorní pomůcka určená k zahřívání látek.
- 10) Pevné skupenství vody.
- 11) Chemická značka hořčíku.
- 12) Nádobka používaná ke krystalizaci.
- 13) Směs plynu a kapiček kapaliny.
- 14) Chemické nádobí, které se používá k usnadnění přelévání kapalin.
- 15) Soustavy složené nejméně ze dvou jednodušších látek.
- 16) Různorodá směs obsahující drobné částičky pevné látky v kapalině.

Nápověda: Aerosol

K	A	K	V	E	L	Á	N	E
A	Ť	M	Č	I	CH	E	M	X
H	U	O	S	M	D	H	O	T
A	CH	Ě	I	Y	L	E	U	R
N	M	S	H	CH	M	H	L	A
S	K	Ý	O	L	G	Ř	A	K
A	Č	I	D	A	L	CH	E	C
A	E	R	O	S	O	L	T	E
B	E	Z	N	E	P	S	U	S

Úkoly:

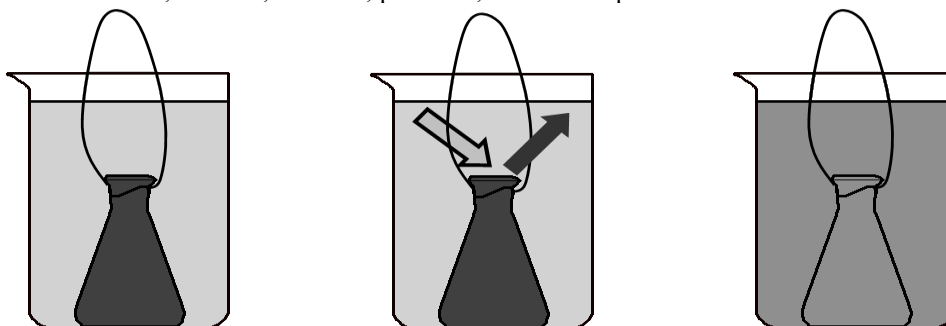
- 1) Co je to destilace a v čem spočívá?
- 2) Jednou z neznámějších látek, které se destilací získávají, je destilovaná voda.
  - a) Jaké vlastnosti má destilovaná voda?
  - b) Uveďte alespoň 2 příklady využití destilované vody v praxi.
- 3) Po požití destilátů se u jedinců setkáváte s křivočarým pohybem. Jak byste popsali trajektorii křivočarého pohybu?
- 4) Který geometrický útvar je trajektorií přímočarého pohybu?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch2bF1a000000e2051z</b> <i>Ch2 Směsi</i> <i>Ch2b Voda</i> <i>F1 Látky a tělesa</i> <i>F1a Měření veličiny</i> <i>e Chemické kouzlo</i> 2 5 minut chemie – fyzika	
---	--	---	--

## 9. SAMOVOLNÝ VODOTRYSK

„Předvedu vám malý samovolný vodotrysk,“ pochlubila se Andrea svým pozorným spolužákům. Nalila do kádinky o objemu 1000 cm<sup>3</sup> studenou vodu o objemu asi 500 cm<sup>3</sup>. Kolem úzkého hrdla skleněné lahvičky o objemu 250 cm<sup>3</sup> ovázala dlouhý provázek tak, že nejprve pevně ovázala jeden konec, potom druhý konec a uprostřed ponechala volný provázek. Tímto způsobem vytvořila držátko, které později použila k držení lahvičky. Lahvičku naplnila po okraj horkou vodou obarvenou podle přání diváků načerveno. Potom lahvičku opatrně ve svislé poloze ponořila do studené vody kádinky. Z lahvičky okamžitě, za vzrušeného potlesku spolužáků, vytryskl gejzír obarvené vody.

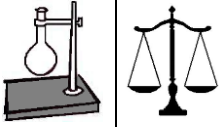

Pomůcky: červené barvivo, kádinka, lahvička, provázek, studená a teplá voda



Úkoly:

- 1) Vysvětlete princip popsaného děje.
- 2) Které skupenství (kapalné, pevné) má u vody větší hustotu?
- 3) Jakým zařízením lze zjistit hustotu kapalin?



	<p><b>Kód:</b>  <i>Tematický celek chemie:</i>  <i>Mikrocelek chemie:</i>  <i>Tematický celek fyziky:</i>  <i>Mikrocelek fyziky:</i>  <i>Typ úlohy:</i>  <i>Obtížnost:</i>  <i>Časová náročnost:</i>  <i>Interdisciplinarita:</i></p>	<p><b>Ch2bF1a000000t2101z</b>  <i>Ch2 Směsi</i>  <i>Ch2b Voda</i>  <i>F1 Látky a tělesa</i>  <i>F1a Měřené veličiny</i>  <i>t Chemický text</i>  <i>2</i>  <i>10 minut</i>  <i>chemie – fyzika</i></p>	
---	---	--	---

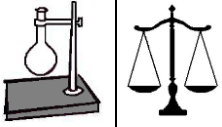

## 10. PŘÍKRMOVÁNÍ VČEL

Včelaři na jaře příkrmují své roje cukernými roztoky. Jeden litr cukerného roztoku podávaného včelám má hmotnost 1,7 kg. Určete, jaká je jeho hustota v jednotkách  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ . Správné řešení si můžete ověřit u jména vědce, který zkoumal nadlehčování těles v kapalině:

- |               |                                    |             |                                     |
|---------------|------------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| a) Pascal     | $17 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  | c) Newton   | $170 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  |
| b) Archimedes | $1,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ | d) Einstein | $0,17 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ |

Úkoly:

- Uveďte hustotu vody při normálním tlaku a pokojové teplotě.
- Na jaře plavou po řece ledové kry. Má větší hustotu led, nebo kapalná voda pod ním?

	<p><b>Kód:</b>  <i>Tematický celek chemie:</i>  <i>Mikrocelek chemie:</i>  <i>Tematický celek fyziky:</i>  <i>Mikrocelek fyziky:</i>  <i>Typ úlohy:</i>  <i>Obtížnost:</i>  <i>Časová náročnost:</i>  <i>Interdisciplinarita:</i></p>	<p><b>Ch2bF1b000000t2051z</b>  <i>Ch2 Směsi</i>  <i>Ch2b Voda</i>  <i>F1 Látky a tělesa</i>  <i>F1b Skupenství látek</i>  <i>t Chemický text</i>  <i>2</i>  <i>5 minut</i>  <i>chemie – fyzika</i></p>	
--	---	--	--

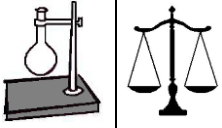
## 11. ZÁKLADNÍ ŽIVOTNÍ PODMÍNKY ROSTLIN A ŽIVOČICHŮ

Voda je zcela nenahraditelnou látkou v přírodě. Bez vody by nebyl život, neboť patří k základním životním podmínkám rostlin i živočichů. Již z přírodovědy víte, že se vyskytuje ve třech skupenstvích. Otestujte si své vědomosti o vodě:

- Při které teplotě taje led (při standardním tlaku)?  
a) 100°C      b) 0°C      c) 1°C      d) -1°C
- Při které teplotě tuhne voda (při standardním tlaku)?  
a) 100°C      b) 0°C      c) 1°C      d) -1°C

Úkoly:

- Vyberte správné tvrzení o teplotě tání ledu: Teplota tání ledu:
  - nezávisí na vnějším tlaku.
  - při vyšším tlaku je i vyšší teplota tání.
  - při vyšším tlaku je nižší teplota tání.
- Souvisí s tímto jevem i bruslení na ledě? Popište situaci při bruslení.
- Zvažte, jakým způsobem ovlivní přidání soli (NaCl) k ledu:
  - teplota tání ledu se nemění.
  - přidání soli teplotu tání zvýší.
  - přidání soli teplotu tání ledu sníží.
- Jak lze tuto vlastnost využít např. při solení silnic v zimě?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch2bF2g000000d2101z</b> <i>Ch2 Směsi</i> <i>Ch2b Voda</i> <b>F2 Pohyb těles, síly</b> <i>F2g Rovnována na páce a pevné kladce</i> <i>d Chemická doplňovačka</i> <i>2</i> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td>H</td> <td>E</td> <td>M</td> <td>E</td> </tr> </table>	C	H	E	M	E
				C	H	E	M	E

## 12. LEDOVCOVÁ TRHLINA

Při výstupu na Grossglockner sklouzl Dušan do ledovcové trhliny. Byl ve skupině horolezců největší a nejtěžší. Jeho kamarádi rychle zvažili situaci a dohodli se na výběru mezi dvěma alternativami jeho záchrany, jak naznačují obrázky A a B. Vzhledem ke svým drobným postavám zvolili nakonec tu možnost, při které bylo k Dušanově vytažení potřeba vynaložit menší sílu. Jakou pomůcku použili, se dozvíte vyřešením hřebenovky.

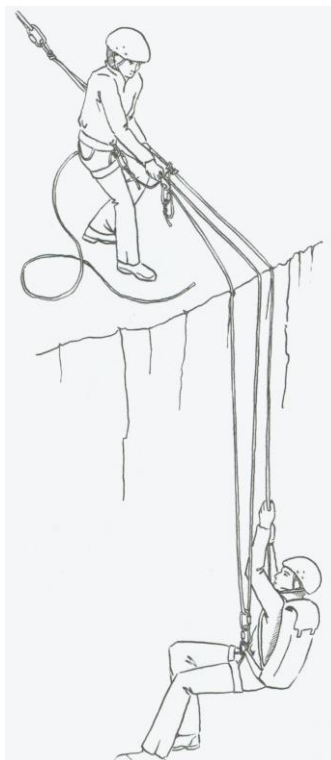
Legenda:

- 1) Filtrace, usazování, destilace nebo krystalizace patří k metodám ..... složek směsí.
- 2) Opak nasyceného roztoku.
- 3) Veličina udávající množství rozpuštěné látky v jednotkovém množství rozpouštědla nebo roztoku.
- 4) Organické látky výrazné vůně nebo zápachu.
- 5) Zkapaňování.

	1	2	3	4	5					
<b>V</b>		<b>L</b>		<b>Á</b>		<b>L</b>		<b>D</b>		<b>A</b>



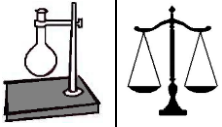

Možnost A



Možnost B

Úkoly:

- 1) Který z horolezců (A, B) musí tahat kamaráda z ledovcové trhliny větší silou? Zachránce na obr. A, nebo na obr. B? Svoji odpověď zdůvodněte. Přestože tření mezi okrajem trhliny a lanem je velmi velké, pro řešení úlohy je zanedbejte.
- 2) Které skupenství vody (kapalná voda, nebo led?) obsahuje molekuly H<sub>2</sub>O umístěné těsněji k sobě? Z čeho jste to odvodili?
- 3) Co se děje s ledem, pokud na něj působíme velkým tlakem? Děje se to také s jinými látkami? Jako nápověda vám poslouží následující úkol.
- 4) Proč se po ledu (voda v pevném skupenství) může bruslit, ale např. po vápenci (v pevném skupenství) bruslit nelze?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch2bF4b000000t2051z</b> <i>Ch2 Směsi</i> <i>Ch2b Voda</i> <i>F4 Energie</i> <i>t Přeměny skupenství</i> <i>t Chemický text</i> <i>2</i> <i>5 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	--	---

### 13. CHLADIČE AUTOMOBILŮ

Chladiče automobilů bývají uzavřeny tlakovou zátkou. Tím se chladič podobá tlakovému hrnci. Díky tomu, že je voda v chladiči pod tlakem, vře voda až při teplotě vyšší než 100°C.

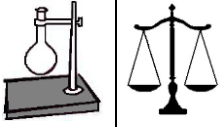

Představte si situaci, že automobilista potřebuje dolít vodu do chladiče. Co se stane, když otevře zátku chladiče v okamžiku, kdy je motor auta těsně po příjezdu ještě horký? Vyberte správnou variantu. Nápovědou správné odpovědi je násobek protonového čísla kyslíku.

Při otevření zátky chladiče dojde:

- |  |        |
|--|--------|
| a) ke zvýšení tlaku v chladiči   | a) 95  |
| b) ke zvýšení teploty vody v chladiči                                    | b) 107 |
| c) ke snížení tlaku v chladiči   | c) 112 |
| d) otevření zátky nebude mít vliv na tlak ani na teplotu vody v chladiči | d) 139 |

Úkoly:

- 1) Jaký pro řidiče důležitý a hlavně nebezpečný následek může mít otevření zátky chladiče?
- 2) Co se stane, když kápnete
  - a) vodu do žhavého oleje?
  - b) olej do vařící vody?
 Své odpovědi se pokuste zdůvodnit pomocí vlastností obou látek.

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch2cF7a000000q2101z</b> <i>Ch2 Směsi</i> <i>Ch2c Vzduch</i> <i>F7 Vesmír</i> <i>F7a Sluneční soustava</i> <i>q Chemický otazník</i> <i>2</i> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	--	---

### 14. DRAMATICKÝ PŘÍBĚH PRVKU BOHA SLUNCE

Ve druhé polovině 19. století pojal hvězdář Lockyev úmysl zkoumat sluneční světlo pomocí jeho rozkladu hranolem. Lockyevovi se nakonec podařilo pomocí přístroje, užívaného astronomy k pozorování sluneční chromosféry, objevit ve slunečním spektru čáru, která neodpovídala žádnému z tehdy známých prvků. Pochopil, že našel nový prvek a na počest antického boha Slunce ho pojmenoval jeho jménem. Dnes je tento prvek nepostradatelný v celé řadě oborů vědy i techniky.

Stejný nápad měl i jeho francouzský kolega Janssen. Došlo k neuvěřitelné náhodě, kterou si může dovolit napsat jen život. Oba vědci ohlásili francouzské akademii věd svůj objev nejen ve stejný den, ale i ve stejnou hodinu. Akademie uznala prvenství obou a na jejich počest dala razit pamětní medaili, která měla na jedné straně profil Lockyeva a na druhé straně Janssena.

Množství popsaného plynného prvku ve vzduchu dokumentuje skutečnost, že k získání 1 dm<sup>3</sup> tohoto plynu je třeba zpracovat 245 300 dm<sup>3</sup> vzduchu. Dnes je náš hledaný prvek běžně dostupným technickým plynem.

Vzhledem k tomu, že se v lidské krvi rozpouští méně než dusík, se používá místo dusíku jako složka dýchacích směsí hlubinných potápěčů. Jeho mimořádný význam však spočívá v použití ve fyzikálních výzkumech.

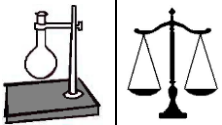
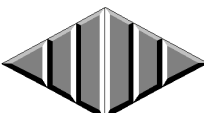
Úkoly:

- 1) Napište chemický název popsaného plynu, jeho značku a jméno antického boha, podle kterého byl pojmenován.
- 2) Doplňte tabulku vlastností uvažovaného plynu:

Skupenství za běžných podmínek	Hořlavost	Hustota v porovnání se vzduchem	Základní zdroje tohoto plynu

- 3) Jakým způsobem lze plyn ukrytý v otázníku získat ze vzduchu?
- 4) Kolik valenčních elektronů mají vzácné plyny?
- 5) Nakreslete jednoduché schéma vzájemných pozic Slunce, Měsíce a Země při zatmění Slunce.

### Tematický celek 3

	<p><b>Kód:</b></p> <p>Tematický celek chemie: Mikrocelek chemie: Tematický celek fyziky: Mikrocelek fyziky: Typ úlohy: Obtížnost: Časová náročnost: Interdisciplinarita:</p>	<p><b>Ch3aF4a00000011101z</b></p> <p>Ch3 Částicové složení látek a chemické prvky Ch3a Částicové složení látek F4 <b>Energie</b> F4a Formy energie 1 Chemická lištovka</p> <p>10 minut chemie – fyzika</p>	
--	--	--	--

## 15. DÉMOKRITOS A ČÁSTICE HMOTY

Domněnka, že všechny látky jsou složeny z nepatrných částic – atomů, je stará téměř dva a půl tisíce let. Vyslovil ji řecký učenec Démokritos.

Správným řešením lištovky zjistíte údaj, pomocí kterého můžete, po nahlédnutí do periodické soustavy prvků, doplnit požadované údaje v prvním úkolu:

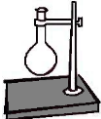

O	S	F	F	O
P	R	O	R	T
N	O	V	O	É
Í	S	L	Č	O

Nápověda:

F				
		O		T
	Í			

Úlohy:

- 1) Určete správný počet částic (podle následujícího rozpisu) v jednom atomu prvku ukrytého v lištovce, mající nukleonové číslo 31.
  - a) Protonové číslo Z.
  - b) Nukleonové číslo A.
  - c) Počet protonů.
  - d) Počet elektronů.
  - e) Počet neutronů.
  - f) Číslo skupiny v dlouhé periodické soustavě prvků, do níž je prvek z tajenky zařazen.
  - g) Počet valenčních elektronů prvku z tajenky.
- 2) Zaujímá v atomu prvku P větší prostor jádro, nebo obal atomu?
- 3) Rozhodněte, zda je těžší atomové jádro, nebo obal atomu.
- 4) Prvek z tajenky má více modifikací. Jedna z nich se používá při výrobě zápalek. Jaké druhy energie se uvolňují při hoření zápalky?

		<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch3aF4a000000s2051z</b> <i>Ch3 Částicové složení látek a chemické prvky</i> <i>Ch3a Částicové složení látek</i> <i>F4 Energie</i> <i>F4a Formy energie</i> <i>s Chemický rébus, šifra</i> 2 5 minut chemie – fyzika	<b>克新闻</b>
---	---	--	--	------------

## 16. GENIÁLNÍ POLKA

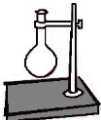


Marie Curie-Sklodovská (1867-1934) obdržela v roce 1911 druhou Nobelovu cenu za objev dvou prvků. Řešením rébusů získáte jejich názvy.

L → O NlM

R DlM

Úkoly:

- 1) Kterou společnou životu nebezpečnou vlastnost mají uvedené prvky?
- 2) Kde tato vlastnost našla pozitivní uplatnění? Uveďte alespoň 2 příklady.
- 3) U obou prvků uveďte jejich značku a pomocí periodické tabulky určete počet protonů a počet valenčních elektronů v atomech těchto prvků.

		<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch3aF4a000000q1101z</b> <i>Ch3 Částicové složení látek a chemické prvky</i> <i>Ch3a Částicové složení látek</i> <i>F4 Energie</i> <i>F4a Formy energie</i> <i>q Chemický otazník</i> 1 10 minut chemie – fyzika	
---	---	--	--	--

## 17. ATOMOVÝ FYZIK

Chemický otazník skrývá talentovaného vědce, který se zasloužil o poznání atomového jádra. Podle základních životopisných údajů ho snadno odhalíte.

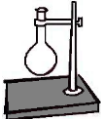


Světznámý anglický fyzik s iniciálami J. Ch. studoval fyziku na univerzitě v Manchesteru. Několik let pracoval také v laboratořích u E. Rutherforda a výrazně přispěl k rozvoji chemie. Na začátku první světové války byl nedobrovolně umístěn v táboře Ruhleben u Berlína, kde mu byla zásluhou dvou německých vědců zřízena malá laboratoř. V roce 1919 se vrátil do vlasti. V roce 1927 byl zvolen členem anglické akademie věd Royal Society v Londýně. V letech 1935-1948 byl vedoucím skupiny anglických fyziků, kteří pracovali na projektu první atomové bomby.

Celá jeho činnost se soustředila na oblast fyziky atomového jádra. Jako Rutherfordův žák pracoval nejdříve na výzkumu radioaktivity a uskutečnil v této oblasti mnoho pokusů. Kromě jiného přesně určil hmotnost neutronu.

Úkoly:

- 1) Jak se uvedený vědec jmenoval?
- 2) Podařilo se mu získat Nobelovou cenu?
- 3) Tento vědec se též podílel na vývoji atomové bomby (projekt Manhattan). Kolik tun koksu by muselo shořet, aby se uvolnila stejná energie, jako při pádu atomové bomby na Hirošimu ( $63 \cdot 10^{12}$  J)? Shořením 1 kg koksu se uvolní energie přibližně  $3 \cdot 10^7$  J.

Pozn.: Vhodný zdroj informací pro vyhledání odpovědí na otázky č. 1 a 2 doporučí žákům jejich vyučující.

		<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch3aF6b000000q2101z</b> <i>Ch3 Částicové složení látek a chemické prvky</i> <i>Ch3a Částicové složení látek</i> <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i> <i>F6b Elektrické a magnetické pole</i> <i>q Chemický otazník</i> 2 10 minut chemie – fyzika	
---	---	--	---	---

### 18. OBJEVITEL STAVBY ATOMU

Obsahem chemického otazníku je stručný výčet historických údajů ilustrujících osobnost významného chemika a fyzika. Odhalte jeho totožnost.

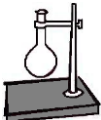


Narodil se jako čtvrtý z 12 dětí v malé vesnici poblíž města Nelsonu na Novém Zélandu. Jeho otec byl farmářem. Od mládí projevoval mimořádné nadání ve všech předmětech, proto se jeho rodiče rozhodli poslat ho na studia. Studoval na novozélandské univerzitě, kde se seznámil s vědeckou prací a studia dokončil s vyznamenáním. Po získání ceny za práce o elektromagnetismu odešel do Anglie, kde pracoval u J. J. Thompsona. Od roku 1897 působil jako profesor na univerzitě v Montrealu a v roce 1907 se vrátil do Anglie na univerzitu do Manchesteru.

Zpočátku se věnoval zkoumání elektromagnetismu a elektrickým výbojům v plynech, později soustředil hlavní pozornost na výzkum radioaktivního záření. Jeho výzkumům vděčí chemie i fyzika za poznatky o stavbě atomu. Jeho planetární model atomu má sice ze současného pohledu nedostatky, ale v dané době představoval revoluční objev. V roce 1931 byl za významný vědecký přínos povýšen do šlechtického stavu.

Jak se onen vědec jmenoval?

Úkoly:

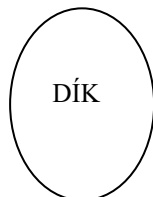
- 1) Uveďte, ve kterém roce odhalený vědec objevil proton a podle čeho jej pojmenoval. Vhodný informační zdroj vám doporučí váš vyučující.
- 2) Proton disponuje nejmenším možným elektrickým nábojem, který může v přírodě existovat samostatně. Jakou velikost má tento náboj? Vyberte správnou odpověď: a)  $1,602 \cdot 10^{19}$  C, b)  $1,602 \cdot 10^{-23}$  C, c)  $1,602 \cdot 10^{-19}$  C
- 3) Kolik protonů je v jádrech atomů H, C, N a O?

		<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch3aF7b000000s2051z</b> <i>Ch3 Částicové složení látek a chemické prvky</i> <i>Ch3a Částicové složení látek</i> <i>F7 Vesmír</i> <i>F7b Hvězdy</i> <i>s Chemický rébus, šifra</i> 2 5 minut chemie – fyzika	
---	---	--	--	---

### 19. PRVEK A JEHO SLOUČENINA V RÉBUSECH

Lze předpokládat, že hitem nového tisíciletí bude prvek, jehož využití v automobilismu by výrazně přestalo poškozovat životní prostředí. Tento prvek je ukryt v prvním rébusu. V druhém rébusu je ukryta jedna ze sloučenin, které tvoří tento prvek s kyslíkem.

1)






2)



Úkoly:

- 1) Napište český i latinský název a značku ukrytého prvku, který je považován za nejlehčí plyn. Určete, z kolika protonů a elektronů je složen jeho atom.
- 2) Uveďte názvy jeho tří izotopů.
- 3) Napište chemický vzorec ukryté sloučeniny prvku s kyslíkem z druhého rébusu. Látku pojmenujte.
- 4) První nejlehčí prvek je jeden ze základních látek přítomných ve hvězdách. Reakcí se sebou samým vzniká za úniku velkého množství energie jiný prvek. Uveďte název vzniklého prvku.

		<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch3bF1b000000q2101z</b> <i>Ch3 Částicové složení látek a chemické prvky</i> <i>Ch3b Prvky</i> <i>F1 Látky a tělesa</i> <i>F1b Skupenství látek</i> <i>q Chemický otazník</i> 2 10 minut chemie – fyzika	
---	---	--	--	---

## 20. NEPODDAJNÝ PODDANÝ

Čtyři vědci, aniž o sobě navzájem věděli, se snažili vnést systém mezi dosud objevené prvky. Jen jeden z nich však pochopil, že tabulka prvků vlastně odráží přírodní zákon, který nejen formuloval, ale tvořivým způsobem i použil, a to tak dobře, že předpověděl chemické a fyzikální vlastnosti některých v té době neznámých prvků. Jeho jméno se vám vybaví po dočtení chemického otazníku.




Byl jedním z posledních chemických encyklopedistů, nesmlouvavý ve vědě i v životě. Celý život měl nepříjemnosti s carskými úřady, ať už kvůli studentským bouřím, nebo kvůli tomu, že odmítal dodržovat etiketu a nestříhal si vlasy. Byl všestranný, skromný, nikdy neprosazoval své objevy. Ty se však prosazovaly samy, takže se stal mimořádným nebo čestným doktorem více než deseti akademií věd na celém světě. Jen ve své vlasti byl pouze členem-korespondentem, neboť mu mnozí záviděli a obávali se otevřenosti, s níž vyjadřoval své názory. Traduje se výrok, který pronesl při oponentuře jedné doktorské práce nevalné úrovně: „Jeden jde temným labyrintem po hmatu a může se stát, že buď narazí na něco užitečného, nebo si rozbije čelo. Druhý vezme alespoň maličkou lucerničku a svítí si v temnotě. A postupně, jak jde, jeho lucerna září stále jasněji a mění se na slunce, které osvětluje všechno kolem. Tak se ptám: Kde je vaše lucerna? Já ji nevidím!”

O tom, že jeho význam byl silný i v nejvyšších kruzích, svědčí následující historka: Podle carských zákonů se člověk po rozvodu nesměl 7 let znovu oženit. On to však nerespektoval, byl ostatně znám tím, že respektoval pouze přírodní zákony. Znovu se po několika letech oženil, ale úřady ho nechaly na pokoji. Jistý šlechtic si potom stěžoval u cara, že mu nechťejí povolit sňatek před uplynutím lhůty. „Takový je zákon,“ odvětil car. „A co XYZ, pro toho zákony neplatí?“ pokračoval rozzlobený šlechtic. „Znám mnoho šlechticů, ale jen jednoho XYZ,“ řekl prý tehdy car šalamounsky.

Kdo byl onen geniální vědec? Uveďte celé jeho jméno i příjmení.

Úkoly:

- Jaké byl onen vědec národnosti? Kdy přibližně žil?
- Doplňte čísla skupiny v dlouhé periodické tabulce u následujících skupin prvků: a) kovy alkalických zemin, b) vzácné plyny, c) chalkogeny, d) halogeny, e) alkalické kovy, f) triáda železa, g) podskupina manganu
- V tabulkách vyhledejte teplotu varu prvků zařazených do 18. skupiny periodického systému prvků a sestrojte graf závislosti jejich teploty varu na protonovém čísle. Popište slovy, jak je teplota varu závislá na protonovém čísle.

		<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch3bF1b000000q2201z</b> <i>Ch3 Částicové složení látek a chemické prvky</i> <i>Ch3b Prvky</i> <i>F1 Látky a tělesa</i> <i>F1b Skupenství látek</i> <i>q Chemický otazník</i> 2 20 minut chemie – fyzika	
---	---	--	--	---

## 21. SVĚT NEKOVŮ

Prvky z rodiny nekovů mají kromě společných a příbuzných znaků také řadu osobitých fyzikálních a chemických vlastností. V textu chemického dotazníku identifikujte nekovové prvky podle uvedených vlastností.

- První** prvek je nejlehčím plynem, je 14× lehčí než vzduch, se kterým tvoří třaskavou směs.
- Druhý** prvek je nejreaktivnější ze všech plynů. Přijímáte jej z vody a z masa mořských ryb. Jeho nedostatek je příčinou zubních kazů.
- Třetí** prvek je nejrozšířenější prvek zemské kůry a tvoří 50 hmotnostních procent Země. Ve vzduchu je ho téměř 21 látkových procent a ve vodě 33 látkových procent.



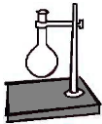


- **Čtvrtý** prvek je skrytý ve vzduchu tak dobře, že jej z něj lze jen těžko izolovat. Je radioaktivní a plní se jím „věčné žárovky“, které vydrží 85-100 let bez přívodu jakékoliv energie. Reaguje s fluorem na fluoridy.
- Pouze **pátý** prvek je pohlcovač neutronů. Tyče z něj vyrobené regulují průběh řetězových reakcí v jaderných reaktorech. Pro svoji tvrdost je výborným brusíčem a jeho karbid dokáže brousit i diamant.
- **Šestý** prvek se po svém objevu stal pro svoji světélkovací schopnost světovou atrakcí a byl pojmenován „SVĚTLONOŠ“, což je doslovný překlad jeho řeckého názvu.
- **Sedmý** prvek je nekov, který je ze normálních podmínek těžkou, červenohnědou kapalinou.
- Poslední (**osmý**) prvek se používá ve fotočláncích, které jsou základem zařízení železničních návěstí na nechráněných přejezdech, automatického ovládání veřejného osvětlení i světelných bójí na moři. Patří mezi chalkogeny. Jeho jméno souvisí s řeckým jménem Měsíce.

Všech osm popsanych prvků identifikujte.

Úkoly:

1) Doplňte tabulku podle zadání:

Pořadové číslo prvku dle zadání	Název nekovu dle vlastností popsaných v zadání	Chemická značka	Protonové číslo	Číslo skupiny v periodické soustavě prvků	Počet valenčních elektronů	Obyčklá oxidační čísla	Příklady sloučenin. Uprvku č. 4 existují jen fluoridy.
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

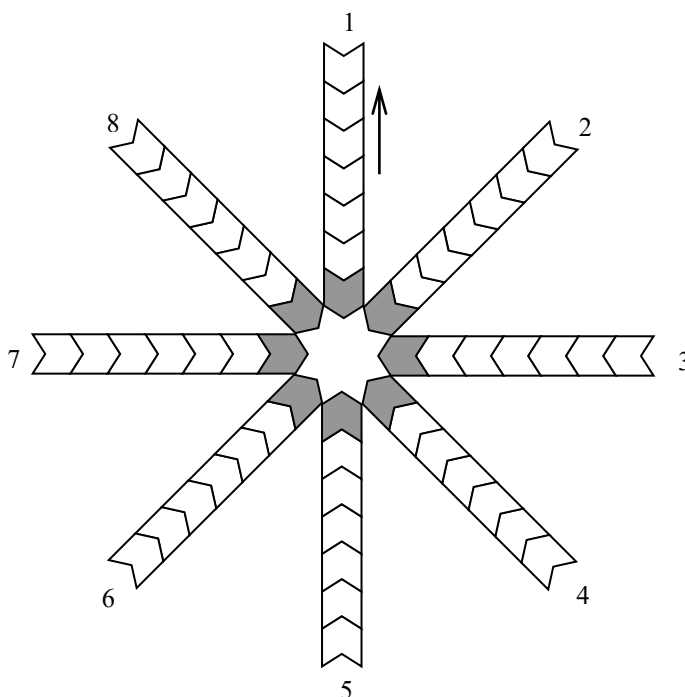
		<p><b>Kód:</b>  <i>Tematický celek chemie:</i>  <i>Mikrocelek chemie:</i>  <i>Tematický celek fyziky:</i>  <i>Mikrocelek fyziky:</i>  <i>Typ úlohy:</i>  <i>Obtížnost:</i>  <i>Časová náročnost:</i>  <i>Interdisciplinarita:</i></p>	<p><b>Ch3bF3b000000k2101z</b>  <i>Ch3 Částicové složení látek a chemické prvky</i>  <i>Ch3b Prvky</i>  <i>F3 Mechanické vlastnosti tekutin</i>  <i>F3b Hydrostatický a atmosférický tlak</i>  <i>k Chemický kruh, hvězdovka</i>            2            10 minut            chemie – fyzika</p>	
---	---	---	---	---

## 22. TLAK V PNEUMATICE

Na měření tlaku v duši pneumatiky automobilu se používá přístroj, jehož název získáte vyřešením hvězdovky. Tento přístroj udává přetlak oproti atmosférickému tlaku.

Legenda:

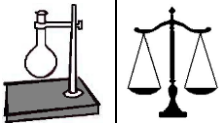
- 1) Přídavné jméno z chemického názvu CuO.
  - 2) Fialová odrůda křemene.
  - 3) Elektricky neutrální částice v jádře atomu.
  - 4) Reakce, při které prvky odevzdávají své elektrony a zvyšují své oxidační číslo.
  - 5) Zelený mědnatý nerost (CuCO<sub>3</sub> · Cu(OH)<sub>2</sub>).
  - 6) Schopnost fyzikální soustavy vykonávat práci.
  - 7) Diamant má ze všech známých přírodních látek největší.....
  - 8) Zápis průběhu chemické reakce.
- Nápověda: Malachit.





Úkoly:

- 1) Vysvětlíte, proč se v létě nemají nechávat na přímém slunci nafukovací čluny, kola, balónky apod.
- 2) Do černých pneumatik se jako plnidlo přidává látka, jejíž podstatu tvoří nekovový prvek. Uveďte jeho český i latinský název, protonové číslo, počet valenčních elektronů a zařazení do periodické soustavy (skupina, perioda).
- 3) Pojmenujte dvě alotropické modifikace nekovového prvku z úkolu č. 2 a zařaďte je do krystalografických soustav. Jak se jmenuje amorfní forma tohoto prvku?
- 4) Která z výše uvedených forem je v pneumatikách? Proč právě ta?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch3bF2c000000s2101z</b> <i>Ch3 Částicové složení látek a chemické prvky</i> <i>Ch3b Prvky</i> <i>F2 Pohyb těles, síly</i> <i>F2c Tlaková síla a tlak</i> <i>s Chemický rébus, šifra</i> <i>2</i> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	<b>克新闻</b>
---	--	--	------------

### 23. CESTA KE KUCHYŇSKÉ NESMRTELNOSTI

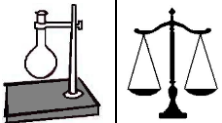

Nepostradatelnou výbavou moderní kuchyně je rychlovarný hrnec nazývaný „papiňák“, jenž proslavil jméno muže, který ve skutečnosti před Jamesem Watterem sestavil parní stroj. Badatel, jehož jméno ukrývá šifra (mezerovka), vytvořil hrnec s pojistným ventilem jako vedlejší produkt svého úsilí. Byl první, kdo si uvědomil, že obrovská síla v parním kotli by mohla i ničít. Proto jej opatřil tlakovým ventilem, který v případě potřeby přebytek páry bezpečně vypustí a tím umožní pokles tlaku.

Kdo byl onen badatel?

DEN ISP A PIN

Úkoly:

- 1) Proč se v tlakovém hrnci maso, brambory a další potraviny uvaří podstatně rychleji než v obyčejném?
- 2) Tlakové hrnce jsou vždy velmi robustní, protože musí úspěšně odolávat působení velké tlakové síly.
  - a) Kterým fyzikálním vztahem je určen tlak?
  - b) Jaká je základní jednotka tlaku?
- 3) Která ze sil působících kolmo na stejnou plochu vyvolá největší tlak?
  - a) 20 N
  - b) 0,05 kN
  - c) 40 N
  - d) 0,4 kN
- 4) Pokuste se z písmen v šifře sestavit co nejvíc chemických značek prvků.
- 5) Je správné říkat, že deuterium je chemický prvek a dávat mu samostatnou značku?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch3bF6b000000r2101z</b> <i>Ch3 Částicové složení látek a chemické prvky</i> <i>Ch3b Prvky</i> <i>F6 Elektromagnetické s světelné děje</i> <i>F6b Elektrické a magnetické pole</i> <i>r Chemický roháček</i> <i>2</i> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	--	---

### 24. STŘÍBROLESKLÝ KOV

Vyřešením chemického roháčku o šesti řádcích a šesti sloupcích získáte název kovu, který je tvrdý, magnetický a stříbrolesklý. O který kov se jedná?



Legenda:

- 1) Tajenka.
  - 2) Kapaln  tuky.
  - 3) Druh  písmeno  eck  abecedy.
  - 4) Inicialy  vedsk ho fyzika a astronoma, podle kterého je pojmenovana jednotka délky  $10^{-10}$  m. Vědec se narodil v roce 1814.
  - 5) Prostředek slouh ící k pevnému spojování různých materiálů (první dvě písmena z názvu).
  - 6) Symbol teploty.
- Nápověda: Anders Jonas Angström.

	1	2	3	4	5	6
1	K					
2						
3						
4						
5						
6						

 koly:

- 1) Jak  je nej ast j p uuht prvku z tajenky?
- 2) Bezvod  chlorid kobaltnat  je siln  hygroskopick  (p jm molekuly  $H_2O$ ) a r zn  stupně jeho hydratace lze rozeznat podle zbarven roztoku. Pokuste se zapsat uvedenn  hydráty chemickými vzorci:  
hemihydrát – tmav  fialov   
monohydrát – tmav  fialov   
dihydrát – r hovofialov   
tetrahydrát –  erven   
hexahydrát - r hov 
- 3) Vypočtěte, jak  je hmotnostní zlomek kobaltu  
a) v bezvod m  $CoCl_2$ .  
b) v tetrahydrtu chloridu kobaltnat ho.

		<p><b>K�d:</b>  <i>Tematick� celek chemie:</i>  <i>Mikrocelek chemie:</i>  <i>Tematick� celek fyziky:</i>  <i>Mikrocelek fyziky:</i>  <i>Typ �lohy:</i>  <i>Obtznost:</i>  <i>�asov náročnost:</i>  <i>Interdisciplinarita:</i></p>	<p><b>Ch3bF6c00000d2101z</b>  <i>Ch3 �asticov� slouh ltek a chemick� prvky</i>  <i>Ch3b Prvky</i>  <i>F6 Elektromagnetick� a sv�teln� d�je</i>  <i>F6c Vlastnosti sv�tla</i>  <i>d Chemick dopl�ova�ka</i>  <i>2</i>  <i>10 minut</i>  <i>chemie – fyzika</i></p>	<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td>H</td> <td>E</td> <td>M</td> <td>E</td> </tr> </table>	C	H	E	M	E
C	H	E	M	E					

## 25. BR LE JAKO NUTNOST

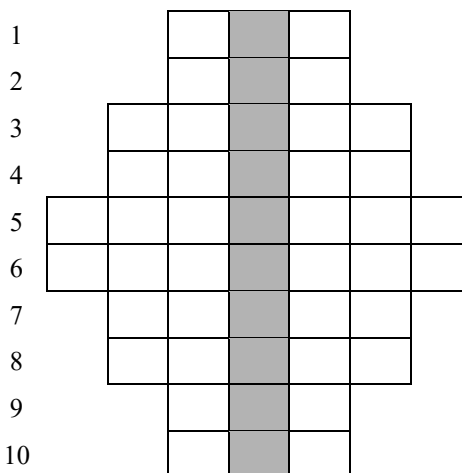
Dalekozraké  lov k pouuhv k odstranění vady svého oka brýle ..... Dokon en věty získáte vyluht nm doplňovačky.

Legenda:

- 1) Chemick  značky uhlíku, sry a fluoru.
- 2) Název prvku se značkou Ce.
- 3) Prvek s protonov m  islem 33.
- 4) Stavební surovina obsahující vápník.
- 5) Prvek 17. skupiny (obecn ).
- 6) Látka obohacující p du hvinami.
- 7) Experiment (jinak).
- 8) Prvek pouuhvan  ve  perkařstv.
- 9) Rok 2001 rómskými písmeny.
- 10) Jeden ze smyslů.

 koly:

- 1) Sluneční brýle pouuhvme jako ochranu před slunečním zrenm. Kter  ast slunečního zren je  kodliv?
- 2) Co se děje se slunečním paprskem, dopadne-li na reflexn vrstvu brýlí?
- 3) V polouhce legendy č. 5 je pouhdovn obecn  název prvku 17. skupiny periodické soustavě prvků. Vyzkoušejte své znalosti a doplňte údaje:  
  - a) Kolik valenčních elektronů mají prvky 17. skupiny?
  - b) V jakém skupenství se první  tyř prvky z této skupiny za laboratorních podmínek nalézají?
  - c) Kolika atomy jsou tvořeny molekuly těchto prvků?
  - d) Kter  z prvků 17. skupiny se vyrábí z kuchyňsk  soli?



	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch3bF6b000000d2051z</b> <i>Ch3 Částicové složení látek a chemické prvky</i> <i>Ch3b Prvky</i> <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i> <i>F6b Elektrické a magnetické pole</i> <i>d Chemická doplňovačka</i> 2 5 minut chemie – fyzika	C H E M E
--	--	--	-----------

## 26. CENNÁ MINCE

V doplňovačce se skrývá název kovu, který se k výrobě prvních šperků používal již před 8 000 lety. Později se z něj razily mince. U nás zavedl ražbu první mince z kovu ukrytého v doplňovačce český král Jan Lucemburský.

Legenda:

- 1) Prvek s latinským názvem zincum.
- 2) Zlato, železo a kuchyňská sůl jsou příklady různých chemických .....
- 3) Chemický prvek značky As.
- 4) Prvek ležící ve 4. skupině a 4. periodě.
- 5) Těžký toxický kov, dříve přidávaný do benzínu.

1				
2				
3				
4				
5				

Úkoly:

- 1) Uveďte latinský název a protonové číslo prvku z tajenky doplňovačky.
- 2) Znáte další využití odhaleného prvku v běžném životě? Uveďte alespoň dva příklady.
- 3) V jakých hmotnostních jednotkách se běžně udává obsah uvedeného kovu ve slitině?
- 4) Uvedená látka patří také mezi velmi dobré vodiče elektrické energie, ale jak již název úlohy napovídá, jedná se o opravdu drahé řešení. Elektrickou vodivost charakterizuje pro daný materiál konstanta měrný elektrický odpor  $\rho$ . Čím je větší měrný elektrický odpor, tím menší je elektrická vodivost dané látky. Nabídnuté látky srovnejte podle jejich elektrické vodivosti od nejlépe vodivých po nejhůře vodivé:

Látka	$\rho$ ( $10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$ )
hliník	31,5
stříbro	16,4
zlato	20,6
měď	18,5

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch3cF7b000000p2101z</b> <i>Ch3 Částicové složení látek a chemické prvky</i> <i>Ch3c Chemické sloučeniny</i> <i>F7 Vesmír</i> <i>F7b Hvězdy</i> <i>p Chemická dosazovačka</i> 2 10 minut chemie – fyzika	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>O</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>Č</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>A</td><td>C</td><td>I</td><td>D</td><td>N</td><td>M</td></tr> <tr><td>L</td><td>A</td><td>K</td><td>N</td><td>I</td><td>M</td></tr> <tr><td>I</td><td>O</td><td>G</td><td>Č</td><td>U</td><td>T</td></tr> <tr><td>N</td><td>É</td><td>U</td><td>O</td><td>E</td><td>A</td></tr> <tr><td>E</td><td>É</td><td>Ú</td><td>A</td><td>Z</td><td></td></tr> <tr><td>M</td><td></td><td>E</td><td></td><td>J</td><td></td></tr> </table>								O														Č									A	C	I	D	N	M	L	A	K	N	I	M	I	O	G	Č	U	T	N	É	U	O	E	A	E	É	Ú	A	Z		M		E		J	
	O																																																																				
			Č																																																																		
A	C	I	D	N	M																																																																
L	A	K	N	I	M																																																																
I	O	G	Č	U	T																																																																
N	É	U	O	E	A																																																																
E	É	Ú	A	Z																																																																	
M		E		J																																																																	

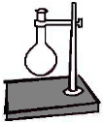

## 27. ČESKÝ PROFESOR CHEMIE

Řešením dosazovačky získáte jméno českého profesora chemie Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, žijícího na přelomu 19. a 20. století. Tento významný chemik, tvůrce českého chemického názvosloví a autor základních učebnic chemie se zasloužil o to, že české chemické názvosloví bylo již v 19. století jedním z nejlepších na světě.

			T
	Č		
O	V	O	K
	M	I	T
E	Č	E	L

Úkoly:

- 1) Jaké je jméno hledaného chemika?
- 2) K názvům uvedených prvků a sloučenin doplňte vzorce a naopak k daným vzorcům doplňte názvy:
  - a) oxid lithný, oxid hlinitý, oxid chromový, vodík, sulfid měďnatý, oxid křemičitý
  - b)  $\text{OsO}_4$ ,  $\text{PbS}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- 3) Mezi názvy prvků a sloučenin v předchozí úloze figuruje jediný prvek – vodík. Je nejlehčím prvkem vůbec a ve vesmíru je nedílnou součástí každé hvězdy. Každá hvězda prochází vývojem a postupně se v jejím jádru vytváří pomocí termonukleárních reakcí další prvky. Po zániku hvězdy v závislosti na její velikosti mohou vzniknout tři útvary – bílý trpaslík, neutronová hvězda a černá díra. Přiřaďte k jednotlivým útvarům jejich popis:
  - a) Vzniká u hvězd výrazněji větších než Slunce, gravitační síla smršťující hvězdu je natolik velká, že dochází k reakci, při níž z každé dvojice protonu a elektronu vznikne neutron. Takto vzniklé neutrony jsou na sebe nahuštěny (průměr hvězdy se zmenší na přibližně 15-20 km). Hvězda nejdříve hodně září, ale postupem času vyhasíná.
  - b) Vzniká u obrovských hvězd (přibližně 40 krát větších než Slunce) a zánik hvězdy začíná stejně jako u předchozího popisu. Gravitační síla však překoná vzájemnou odpudivou sílu neutronů a hvězda se tak zcela zhroutí. Vzniklé gravitační pole je natolik silné, že pohlcuje veškerá tělesa i světlo ze svého okolí.
  - c) Vzniká u hvězd s podobnou nebo menší velikostí než Slunce. Gravitační síla smršťující hvězdu není dostatečně silná, aby donutila částice ke vzniku neutronů. Hvězda zpočátku velmi září, postupně však vyhasíná.

		<p><b>Kód:</b>  <i>Tematický celek chemie:</i>  <i>Mikrocelek chemie:</i>  <i>Tematický celek fyziky:</i>  <i>Mikrocelek fyziky:</i>  <i>Typ úlohy:</i>  <i>Obtížnost:</i>  <i>Časová náročnost:</i>  <i>Interdisciplinarita:</i></p>	<p><b>Ch3cF6b000000s3101z</b>  <i>Ch3 Částicové složení látek a chemické prvky</i>  <i>Ch3c Chemické sloučeniny</i>  <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i>  <i>F6b Elektrické a magnetické pole</i>  <i>s Chemický rébus, šifra</i>            3            10 minut            chemie – fyzika</p>	<h1>克新闻</h1>
---	---	---	---	--------------

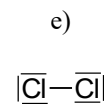
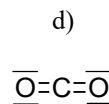
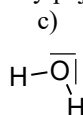
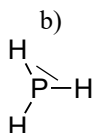
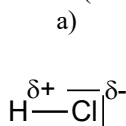
## 28. HADOVKA

Šifrovaná hadovka ukrývá obecný název zápisů následujících vzorců, který získáte jejím řešením, tj. přečtením chemické zprávy po řádcích.

R	N	Í	V	Z	O	R	E	C
U	T	K	U	R	T	S	Ý	V
E	L	E	K	T	R	O	N	O

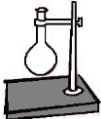


Úkoly:

- 1) Naznačená schemata vyjadřují uspořádání valenčních elektronů (vazebných i nevazebných) v atomech prvků nebo molekulách sloučenin. Místo vzorců, jejichž obecný název je uveden v tajence hadovky, vytvořte molekulové (souhrnné) vzorce uvedených látek a látky pojmenujte.



- 2) a) Ve kterém vzorci v předchozím úkole jsou vyznačeny kladné a záporné parciální náboje?  
 b) Ve kterých vzorcích v předchozím úkole se vyskytují pouze jednoduché vazby?  
 c) U kterých vzorců v předchozím úkole byly použity vazby násobné?
- 3) Které základní částice obsahuje atom?
- 4) Které elementární částice nesou elektrický náboj?
- 5) Molekuly jedné z látek uvedených v úkole 1 se k sobě navzájem poměrně silně elektrostaticky přitahují. O kterou látku se jedná? Vzájemné přitahování molekul schematicky vyznačte.

## Tematický celek 4

		<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch4aF1b000000q2101z</b> <b>Ch4 Chemické reakce</b> <b>Ch4a Chemické reakce</b> <b>F1 Látky a tělesa</b> <b>F1b Skupenství látek</b> <b>q Chemický otazník</b> <b>2</b> <b>10 minut</b> <b>chemie – fyzika</b>	
---	---	--	--	---

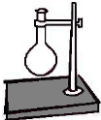


### 29. USMĚVAVÝ FILOZOF

Starověký filozof a stručně představení jeho díla je námětem chemického otazníku, který vám po pozorném prostudování pomůže jeho osobu identifikovat.

Leukippův žák, nazývaný pro svou veselou povahu „usměvavý filozof“, se narodil v zámožné rodině žijící v Thrákii ve městě Abdéře. Nové poznatky jej fascinovaly a při svých cestách po východních zemích se zajímal nejen o přírodní vědy, ale také o lékařství, gramatiku, zahradnictví, vojenství a další různorodé vědní obory. Rozvíjel dílo svého učitele a v historických pramenech je mnohdy obtížné stanovit poměr vědeckých zásluh učitele a žáka. Je však nesporné, že svými myšlenkami o atomech položil základy filozofického materialismu. Ve své teorii hlásal, že podstatou světa jsou částice hmoty, které považoval za nedělitelné, nezměnitelné a nezničitelné. Představoval si, že atomy mají na svém povrchu něco jako háčky, kterými se zapínají a rozepínají dle potřeby. Sloučením a rozpadem, spojením nebo oddělením atomů vznikají různé látky. Z jednoduchých látek vznikají látky složité. Zabýval se způsoby lidského vnímání a dával přednost rozumu před smysly, neboť smysly považoval za snadno oklamatelné. Kdo byl onen „usměvavý filozof“?

Úkoly:

- Pokuste se určit, ve kterém století před naším letopočtem žil onen usměvavý filozof a jaké byl národnosti. Vhodný informační zdroj vám doporučí Váš učitel.
- Napište vzorce:
  - Tři atomy kyslíku
  - Jedna molekula ozonu
  - Jedna osmiatomová molekula síry
  - Tři molekuly kyslíku
  - Jedna čtyřatomová molekula fosforu
- Doplňte počty atomů do věty: Jedna molekula octové kyseliny  $\text{CH}_3\text{COOH}$  je částice složená z: ..... atomů uhlíku, ..... atomů vodíku a .... atomů kyslíku.
- Mnozí lidé si občas vylepšují náladu pomocí alkoholických nápojů, jejichž základem je ethanol. Pokuste se zjistit, jestli tato látka na Zemi v přírodě (mimo laboratorní podmínky) může existovat ve všech třech skupenstvích podobně jako voda. Pomozte si vhodnou literaturou nebo internetem.

		<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch4aF2b000000q2101z</b> <b>Ch4 Chemické reakce</b> <b>Ch4a Chemické reakce</b> <b>F2 Pohyb těles, síly</b> <b>F2b Gravitační pole gravitační síla</b> <b>q Chemický otazník</b> <b>2</b> <b>10 minut</b> <b>chemie – fyzika</b>	
---	---	--	--	---

### 30. BRATŘI MEZI PRVKY

Čtyři otazníky ukrývají čtyři prvky, které jsou si svými vlastnostmi blízké jako členové jedné rodiny. Podaří-li se vám využít svých znalostí, důvtipu a kombinačních schopností, určitě je identifikujete. Jména jednotlivých bratrů (názvy prvků) můžete odhalit podle popisu jejich charakteristických rysů, tj. fyzikálních nebo chemických vlastností, využití, objevů apod. V textu jsou seřazeny podle data objevu.

? Nejstarší bratr (prvek) byl objeven roku 1774 Scheelem při působení „muriatickou kyselinou“, jak tehdy nazývali kyselinu chlorovodíkovou (dříve solnou), z lat. muria = slaná nálev k nakládání ryb) na pyroluzit (burel). Unikal žlutozelený plyn (a), jedovatý a dusivě zapáchající. V první světové válce byl použit jako první plynná otravná látka. Jeho nejdůležitějším minerálem je sůl kamenná.

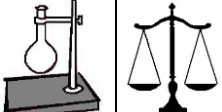

? Druhý bratr dostal latinské jméno (název), které lze přeložit do češtiny jako „fialový“, podle barvy jeho par. Objevil ho náhodou Francouz Courtois (1813), když zpracovával na pobřeží Severního moře hnědé řasy. Všiml si, že při zpopelnování řas se uvolňují fialové páry, které kondenzují na chladných předmětech v podobě lesklých černých krystalů. V lidském těle se nachází ve štítné žláze. Při poranění se používá jeho 5% lihový roztok k desinfekci.

? Třetí bratr byl objeven v mořské vodě Balardem (1826), který zároveň prokázal jeho příbuznost s předcházejícími dvěma bratry. Dostal jméno podle svého ostrého zápachu (řecky bromos = zápach). Za laboratorních podmínek je ve skupenství kapalném (červenohnědá kapalina). Přítomnost jeho solí ve vodných roztocích lze dokázat dusičnanem stříbrným (b). Při reakci vzniká nažloutlá sraženina jeho stříbrné soli. (V zápisu reakce použijte sůl draselnou.)

? Nejmladší bratr byl poprvé připraven francouzským chemikem Moissanem až v roce 1886, neboť jeho izoace byla do objevu elektrolýzy pro badatele tvrdým oříškem, byť mu byli na stopě již o sto let dříve. Již v roce 1768 pozoroval Marggraf ve své berlínské laboratoři, že při destilaci kazivce (fluoridu vápenatého) s kyselinou sírovou (c) byly stěny křivule silně poleptány. Usoudil, že to způsobila kyselina, kterou nazval „kazivcovou“. V současnosti se prvek přidává do vody, zubních past a kuchyňských solí, neboť jeho nedostatek způsobuje vznik zubního kazu.

Úkoly:

- 1) Napište chemický a latinský název každého objeveného prvku.
- 2) Vyjádřete chemickými rovnicemi označené reakce (a-c).
- 3) Pojmenujte jev charakteristický pro druhého bratra (v textu je podtržený) a stručně jej vysvětlete.
- 4) Jakou hmotnost má tvůj bratr (případně přítel), je-li přitahován k Zemi silou 750 N?
- 5) Který z bratrů – prvků z chemického otazníku má nejtěžší molekuly?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch4aF4a000000h2101z</b> <i>Ch4 Chemické reakce</i> <i>Ch4a Chemické reakce</i> <i>F4 Energie</i> <i>F4a Formy energie</i> <i>h Chemická hřebenovka</i> <i>2</i> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	---	---

### 31. SLUNEČNÍ ELEKTRÁRNA

Vesmír je pro každého z nás stále plný tajemství. Víme, že Slunce je ústředním tělesem Sluneční soustavy, kterou ovládá svou gravitací a dodává jí většinu energie, kterou vyzařuje. Povrchová teplota Slunce je asi 5 700 K. Směrem od povrchu do jeho nitra teplota Slunce stoupá. Za těchto podmínek probíhají na Slunci termojaderné reakce, při nichž se prvek, jehož latinský název ukrývá hřebenovka, přeměňuje na helium. Při přeměně 1 kg tohoto prvku na helium se uvolní energie asi  $6,3 \cdot 10^{14}$  J.

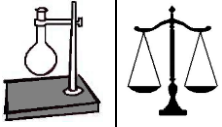

Legenda:

- 1) Nejlehčí vzácný plyn.
  - 2) Anglický chemik (autor např. zákona násobných poměrů slučovacích).
  - 3) Jeden z platinových kovů.
  - 4) Lanthanoid s protonovým číslem 68.
  - 5) Prvek ze 13. skupiny.
  - 6) Kovový prvek 7. skupiny.
- Identifikujte prvek z tajenky.

	1	2	3	4	5	6
	Y		R		G	

Úkoly:

- 1) Uvolněnou energii  $6,3 \cdot 10^{14}$  J převed'te na kJ a MJ.
- 2) Teplotu slunečního povrchu (5 700 K) převed'te do Celsiovy stupnice.
- 3) Napište reakci prvku ukrytého v hřebenovce s: a) chlorem, b) kyslíkem, c) dusíkem, d) sírou. Vzniklé produkty pojmenujte.

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch4aF4b000000t2051z</b> <i>Ch4 Chemické reakce</i> <i>Ch4a Chemické reakce</i> <i>F4 Energie</i> <i>F4b Přeměny skupenství</i> <i>t Chemický text</i> <i>2</i> <i>5 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	---	---

### 32. MOKRÉ PRÁDLO

Běžně je známo, že mokré prádlo nejlépe schne v teplé a suché místnosti. Jak vysvětlíte, že dobře schne také prádlo pověšené venku na mrazu? Vyberte nejlepší odpověď:

- kapalná voda mění své skupenství v led, který vlivem snížené relativní vlhkosti vzduchu sublimuje a tím prádlo schne.
- kapalná voda mění své skupenství v led, který z prádla opadne.
- kapalná voda mění své skupenství v páru, která se vypařuje vlivem snížené relativní vlhkosti vzduchu a tím prádlo schne.
- kapalná voda nemění své skupenství, sama odkape.

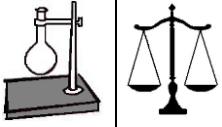

Správnou odpověď naleznete pod označením NEsprávné kombinace veličin a jejich fyzikálních jednotek:

- elektrické napětí – ampér
- síla – newton
- práce – joule
- výkon – watt

Nesprávnou fyzikální jednotku opravte.

Úkoly:

- Ze čtyř navržených možností reakce vody s kovem vyznačte nereagující dvojici. Reakci ostatních dvojic reaktantů zapište chemickými rovnicemi:
  - voda + sodík
  - voda + měď
  - voda + vápník
  - voda + draslík
- Který prvek ve všech třech případech vznikl? Jak byste jej dokázali?
- Druhý produkt se ve všech třech případech liší, avšak má jednu společnou chemickou vlastnost.
  - O kterou společnou vlastnost se jedná?
  - Jak byste ji dokázali?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch4aF6a000000t2051z</b> <i>Ch4 Chemické reakce</i> <i>Ch4a Chemické reakce</i> <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i> <i>F6a Elektrický obvod</i> <i>t Chemický text</i> <i>2</i> <i>5 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	---	---

### 33. ČÁSTICE S ELEKTRICKÝM NÁBOJEM

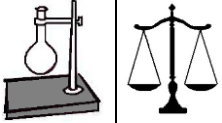

Víte, že atomy obsahují kladně nabitě částice (protony), záporně nabitě částice (elektrony) a částice elektricky neutrální (neutrony). Látky kolem nás se skládají z atomů a přesto, když si na ně sáhnete, nepocítíte žádnou elektřinu. Která z níže uvedených variant podává správné vysvětlení? Správná varianta se shoduje s variantou označující látku prudce reagující s vodou.

- |   |            |
|---|------------|
| a) Vzniklá elektřina je velmi slabá a proto ji nepocítíte.      | a) rtuť    |
| b) Stojíte nohama na zemi a tím je vaše tělo uzemněno.          | b) dusík   |
| c) Atomy jsou v elektroneutrálním stavu.                        | c) draslík |
| d) Tělo je obaleno tukovou vrstvou, která slouží jako izolátor. | d) zlato   |



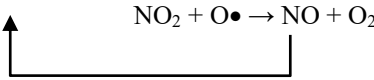
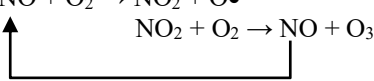

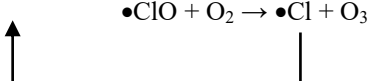
Úkoly:

- 1) Co znamená tvrzení, že atomy jsou v elektroneutralním stavu?
- 2) Pojmenujte částice s elektrickým nábojem:
  - a)  $\text{NH}_4^+$
  - b)  $\text{Cl}^-$
  - c)  $\text{SO}_4^{2-}$
  - d)  $\text{H}^-$
  - e)  $\text{Al}^{3+}$
- 3) Zapište vzorce iontů podle jejich názvů:
  - a) kation vápenatý
  - b) anion hydroxidový
  - c) anion sulfidový
  - d) kation lithný
  - e) anion uhličitanový
- 4) Vysvětlete základní rozdíl mezi oxidací a redukcí.

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch4aF7a000000t2101z</b> <i>Ch4 Chemické reakce</i> <i>Ch4a Chemické reakce</i> <i>F7 Vesmír</i> <i>F7a Sluneční soustava</i> <i>t Chemický text</i> <i>2</i> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	--	---

### 34. OZONOVÁ DÍRA

Ve vrstvě atmosféry mezi 15-50 km nad zemským povrchem dochází k fotochemickým procesům, při kterých vzniká ozon. Ten pohlcuje ultrafialové (UV) záření ničící živé organismy. Ultrafialové záření má vysokou energii, která dokáže štěpit chemické vazby v biomolekulách (např. DNA), což je příčinou vzniku rakoviny kůže, poškození zraku apod. Pro život na Zemi je proto ozonová vrstva nezbytná. Na porušení této vrstvy (tj. na vzniku ozonové díry) se podílejí mimo jiné i látky nazývané souhrnně freony, které ozon rozkládají. Z uvedených schémat vyberte variantu, která vystihuje rozklad ozonu účinkem freonů (pozor, zapsána jsou jen schémata, nikoliv rovnice). Správnou odpověď si můžete ověřit odpovědí na otázku, která planeta je nejdále od Země.

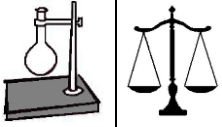

- a)
 
$$\begin{array}{l} \text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2 \\ \text{NO}_2 + \text{O} \bullet \rightarrow \text{NO} + \text{O}_2 \end{array}$$

- b)
 
$$\begin{array}{l} \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O} \bullet \\ \text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{O}_3 \end{array}$$

- c)
 
$$\begin{array}{l} \text{Cl} \bullet + \text{O}_3 \rightarrow \bullet\text{ClO} + \text{O}_2 \\ \bullet\text{ClO} + \text{O} \bullet \rightarrow \bullet\text{Cl} + \text{O}_2 \end{array}$$

- d)
 
$$\begin{array}{l} \text{Cl} + \text{O}_2 \rightarrow \bullet\text{ClO} + \text{O} \bullet \\ \bullet\text{ClO} + \text{O}_2 \rightarrow \bullet\text{Cl} + \text{O}_3 \end{array}$$


Nabídky k pomocné otázce: a) Uran, b) Jupiter, c) Neptun, d) Saturn.

Úkoly:

- 1) S ozonem jste se již určitě setkali. Uveďte příklad, kde a podle čeho jste jej poznali.
- 2) Napište alespoň dvě možnosti využití ozonu v praxi.
- 3) Ozon je silné oxidační činidlo a jeho účinkem se např. siřičitany oxidují na sírany (sám se přitom redukuje na dvouatomový kyslík). Uvedený děj zapište chemickou rovnicí.



	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch4aF6b000000z3201z</b> <i>Ch4 Chemické reakce</i> <i>Ch4a Chemické reakce</i> <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i> <i>F6b Elektrické a magnetické pole</i> <i>z Chemická zebra</i> 3 20 minut chemie – fyzika	
---	--	--	---

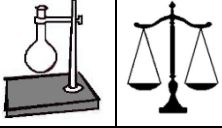

### 35. KOV MERKURŮV

Název kovu M (A), s jehož sloučeninami pracovali v tajné laboratoři, spojili evropští alchymisté na základě jedné jeho vlastnosti – pohyblivosti, s lehkomyšlným poslem bohů Merkurem neboli Mercuriem. Tento prvek byl v oblibě u starých civilizací – archeologové jej našli v čínských a indických hrobech starých asi 3 500 let. Jeho rudu (B) hojně používali staří Římané jako líčidlo a červenou malířskou barvu.

- Kov M se vyrábí pražením jeho rudy. Při této reakci vzniká kov M spolu s oxidem, který jako nežádoucí látka uniká do ovzduší (a).
- V laboratoři se oxid MO připravuje srážením kationtů  $M^{2+}$  s hydroxidovými anionty (b). Takto vzniklý MO je zbarvený do žluta.
- Většina sloučenin tohoto kovu je ve vodě nerozpustná. Výjimku tvoří dobře rozpustný dusičnan, který se zde připravuje reakcí kovu M s koncentrovanou kyselinou (c). Při reakci vzniká také nahnědlý plyn.
- Uvedený dusičnan reaguje podobně jako ostatní soli obsahující kation  $M^{2+}$  se sulfanem (d) nebo sulfidem amonným (e) za vzniku černé sraženiny MS, která je jedinou binární sloučeninou kovu M se sírou. V přírodě je známý ve své červené modifikaci, ve kterou ji lze z černé modifikace přeměnit např. sublimací.
- Působením jodidu draselného na soli s kationtem  $M^{2+}$  vzniká žlutý jodid kovu, který se rychle mění na stálejší červenou modifikaci (f). V roztoku jodidu draselného se rozpouští za vzniku aniontu  $[MI_4]^{2-}$  (g).
- Z halogenidů kovu M je nejznámější jedovatý chlorid zvaný sublimát, který lze získat zahříváním síranu kovu M s chloridem sodným (h) nebo reakcí MO s kyselinou chlorovodíkovou (i).

Úkoly:

- 1) Pokuste se určit český a latinský název kovu (A). Napište chemický název a vzorec rudy (B).
- 2) Chemické děje запиšte chemickými rovnicemi (a) – (i).
- 3) Ukrytý prvek se využívá mimo jiné jako elektroda. Tento pojem zavedl již v 19. století Michael Faraday. Rozeznáváme 2 typy elektrod - anodu a katodu. Jaký typ reakcí probíhá na anodě a jaký na katodě?
- 4) Určete, který z uvedených roztoků může být elektrolytem a proč.
  - a) roztok NaCl
  - b) roztok cukru

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch4bF6c000000m3151z</b> <i>Ch4 Chemické reakce</i> <i>Ch4b Klasifikace chemických reakcí</i> <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i> <i>F6c Vlastnosti světla</i> <i>m Chemická mikrodetekтивka</i> 3 15 minut chemie – fyzika	
---	--	---	---

### 36. SVÍTÍCÍ KOSTLIVEC

Kastelán Blažej z venkovského zámku Osová pravidelně sedával se svými přáteli v hospůdce U Zelené záby. Rozjařená společnost si jej začala dobírat. „Každý pořádný zámek má svoje strašidlo,“ tvrdili sousedé. Kastelán se nedal a prohlásil: „Ve věžičce zámku Osová se v den svatého Jindřicha zjevuje každoročně o půlnoci Jindřich Vilém III. Haugwitz, který roku 1797 zámek koupil.“ Nedůvěřiví sousedé uzavřeli s Blažejem vysoké sázky. Protože 13. července bylo přesně za týden, zorganizovali hromadnou půlnoční výpravu na zámek. Zají-mavou podívanou si nikdo nechtěl nechat ujít. Chyběl jen Blažejův přítel, malíř Matěj.

Přesně o půlnoci se podle Blažejovy předpovědi objevil ve věžičce kostlivec a jeho kosti tajemně světélkovaly do tmy. Kostra jeho ruky kynula zvědavcům, aby šli blíže. Zděšení vesničané však pádili od zámku, jako by jim za patami hořelo.

Blažej s Matějem, který byl oděn do zvláštní černé kombinézy, se pak ještě dlouho srdečně smáli, jak vesničany napálili. Prozradíme vám, že použitou kombinézu ihned spálili a pro jistotu provedli dokonalou očistu těla.

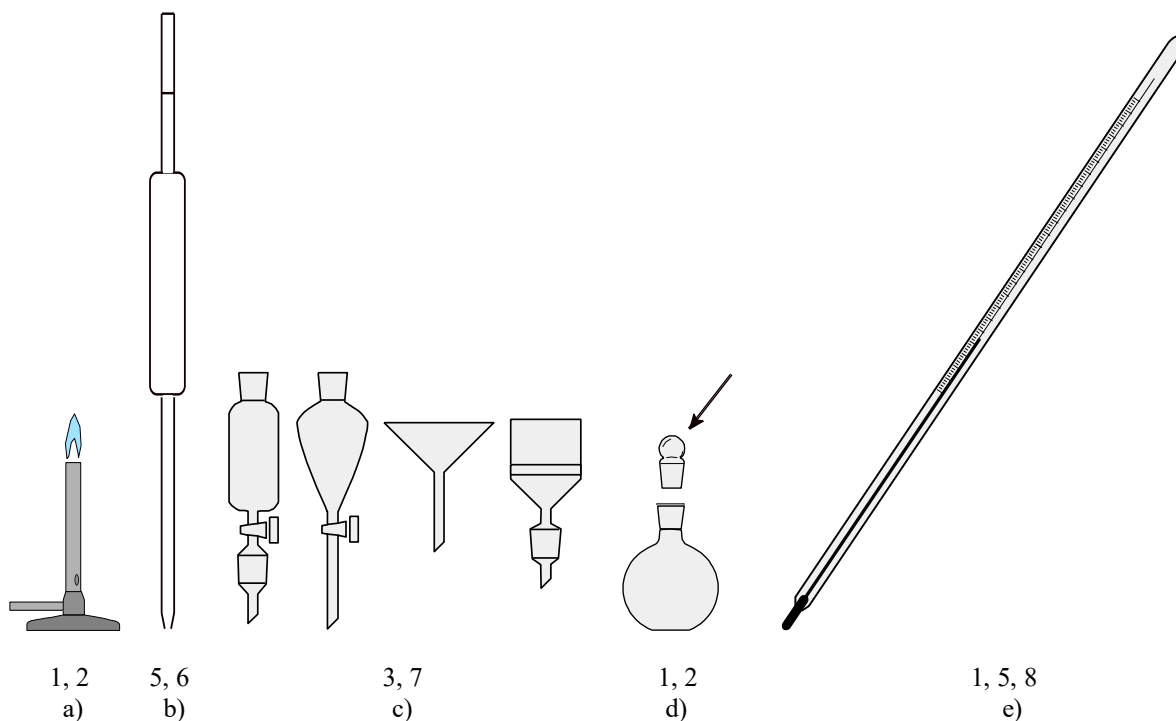
Úkoly:

- 1) Vypátrejte, jak Matěj s Blažejem vytvořili světélkujícího kostlivce.
- 2) Vyjádřete popsany jev chemickou rovnicí.
- 3) Jednalo se o reakci exotermní, nebo endotermní?
- 4) a) V jakém rozmezí vlnových délek je pro lidské oko světlo viditelné?  
b) Uveďte, jaké další druhy optického záření rozlišujeme.

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i>  <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Ůbtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch4cF4b000000s2101z</b> <i>Ch4 Chemické reakce</i> <i>Ch4c Faktory ovlivňující rychlost chemických reakcí</i>  <i>F4 Energie</i> <i>F4b Přeměny skupenství</i> <i>s Chemický rébus, šifra</i>  <i>2</i> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	<b>克新闻</b>
--	--	---	------------

### 37. OBRÁZKOVÁ ŠIFRA

Obrázková šifra obsahuje pomůcky užívané v chemických i fyzikálních laboratořích. Pojmenujte je a jednotlivá písmena každého názvu pomůcky očísľujte (vždy začínáte číslem 1). Čísła uváděná pod každým obrázkem určují ta písmena z názvů, která tvoří tajenku (zbyvajícím písmenům není třeba věnovat pozornost).



Úkoly:

- 1) Když se budeme snažit zapálit kostku cukru, zjistíme, že nehoří, ale teplem taje a karamelizuje. Když odklepeme na kostku cukru popel z cigarety, začne při snaze o zapálení cukr skutečně hořet. Která z variant odhaluje správnou příčinu? Jako nápověda vám pomůže tajenka.  
a) žhavý popel cukr zapálí  
b) popel zvětší povrch cukru a usnadní hoření  
c) popel plní funkci katalyzátoru
- 2) V roce 2003 odjela do Antarktidy česká expedice. Který teploměr se jim lépe hodil: rtuťový nebo lihový? Svoji odpověď zdůvodněte.
- 3) Když „zamrzne“ rtuťový teploměr – praskne skleněná kapilára obsahující rtuť?

		<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i>	
		<b>Ch4cF3c000000m3451z</b> <i>Ch4 Chemické reakce</i> <i>Ch4c Faktory ovlivňující rychlost chemických reakcí</i> <i>F3 Mechanické vlastnosti tekutin</i> <i>F3c Archimédův zákon</i> <i>m Chemická mikrodetektivka</i> <i>3</i> <i>45 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	

### 38. DEVÁTÝ DEN

Příběh, který vám bude vyprávět přítel Sherlocka Holmese, doktor Watson, se odehrál za dob búrské války (1899-1902), kterou vedla Anglie proti jihoafrickým búrským republikám (Transvaal, Oranž). Sherlock Holmes se vyřešením tohoto případu zapsal do dějin Anglického armádního loďstva, které již dlouho sužovala nevyřešitelná záhada. Doktor Watson vypráví:

Před měsícem odplula z Portsmouthu nákladní válečná nákladní loď Bizon směřující do Kapského města. Vezla několik set beden šrapnelů a jiného střeliva, určeného pro anglickou armádu v Africe. Prvních osm dnů probíhala plavba bez zvláštních událostí. Devátý den dorazila loď do oblasti Zeleného mysu. A právě tohoto devátého dne se stala strašlivá tragédie; lodí otrásl ohlušující výbuch, paluba se rozpadla vpůli a doslova v několika minutách šla s celou posádkou ke dnu.

Podivuhodné bylo zjištění, že podobný osud stihl také další dvě vypravené lodě, Jaka a Buvola. Po tragedii Bizona armádní policie preventivně důkladně prohledala každou z obou následujících lodí před jejím vyplutím, aby odhalila předpokládaný pekelný stroj s hodinovým mechanismem či jinou rafinovanou náloží, ale nic nenašla. V podpalubí, kde byly zbraně uskladněné, nebylo nikde ani stopy po tiku hodin. Holmesova neobvyklá dedukce nás jako pokaždé dovedla na správnou stopu. Sherlock dobře tušil, kdo za záhadnou sabotáží stojí.

Po usilovném pátrání objevil tajnou laboratoř profesora Braunhelda, svého ničemného rivala. Holmes předpokládal, že v Braunheldově chemické laboratoři nalezne odpověď na příčinu potopení válečných lodí. Nejbližší noci jsme se společně vydali na průzkum. Poměrně lehce jsme se dostali do objektu, kde Braunheld realizoval své geniální zločinné pokusy. Bezproblémové vniknutí na Braunheldovo území nás mělo varovat. „Chovali jsme se jako ješitní pitomci,“ konstatoval Sherlock Holmes, když se za námi zavakly dveře laboratoře.

„Je to past!“ zvolal jsem a bohužel jsem se nemýlil. Oba jsme zaslechli sykot plynu, vnikajícího do laboratoře stropním otvorem. Holmes podle známých vlastností okamžitě identifikoval plyn jako jedovatý chlor. Rozhlédl se po laboratoři zkušeným zrakem chemika a pospíšil rychle k policím s chemikáliemi. Otevřel jednu lahvičku, nalil její obsah na odpařovací misku a namočil do něj naše kapesníky.

„Tu máte,“ podal mi provizorní ochrannou masku. Holmes si udělal stejnou masku a řekl: „Je to roztok thiosíranu sodného zvaný antichlor pro svoji schopnost pohlcovat chlor. Dlouho to nevydržíme. Musíme nalézt účinnější prostředek.“

Holmes se v laboratoři rychle zorientoval. Do otvoru s unikajícím chlorem vsunul hadici, již připojil k nádobě, ve které začal chlor slučovat s plynem, který získal z ocelové nádoby označené červeným pruhem. Vzniklý plyn odváděl do další nádoby, na kterou připojil ocelovou láhev, označenou chemickým vzorcem  $\text{NH}_3$ . S úlevou jsem pozoroval, že se velká skleněná kolona začala plnit hustým bílým dýmem, který Holmes označil za „neškodný salmiak.“

Naštěstí chlor proudící do laboratoře ze stropního otvoru začal docházet. Pro nás nastaly dlouhé chvíle mlčenlivého vyčkávání. Dočkali jsme se. Braunheld se svým sluhou Higginsem přišli, aby odstranili naše mrtvoly. Na obličejích měli plynové masky a než se vzpamatovali z údivu, že jsme živi a zdraví, podařilo se nám Braunhelda spoutat. Sluhovi Higginsovi se však podařilo uprchnout. Sherlock Holmes požádal Braunhelda, aby osvětlil záhadu devátého dne a s ní tajemství malého pouzdra, jež Holmes našel na Braunheldově pracovním stole.

Braunheld, hrdý na svůj objev, nám vysvětlil, jak se jeho „pekelný stroj“, ukrytý v malém pouzdru, stal původcem zkázy pro loď Bizon, Jak a Buvol. Nebyl založen na hodinovém mechanismu, proto jej nemohla policie podle tikání odhalit. Rozhodující význam pro spuštění pekelného vynálezu byla vysoká teplota, která panovala v okolí afrického Zeleného mysu. Zde se loď nacházely onoho osudného devátého dne plavby do Afriky. Spojenci profesora Braunhelda umístili mezi municí v podpalubí Holmesem nalezené malé pouzdro, obsahující zařízení citlivé na teplotu.

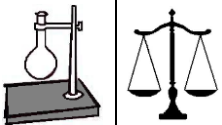

Po této nápovědě se Holmes snadno dověděl, na jakém principu roznětky funguje, kdežto já jsem stále tápal v temnotách. Zatímco přivolaná policie odváděla profesora Braunhelda do vězení, Sherlock Holmes se ujal vysvětlování. Nápaditý spouštěcí mechanismus se skládal z pružiny vyrobené z kyselinovzdorného kovu stažené

měděným drátem uloženým v kyselině o přesně vypočítané koncentraci. Při teplotě běžně panující v Anglii bylo zařízení po relativně dlouhou dobu bezpečné. V Africe, kam loď dorazily osudného devátého dne, se teplota zvýšila. Měď se v kyselině rozpustila a tím uvolnila pružinu, která se vymrštila a narazila na jehlovitý úderník, jenž způsobil výbuch roznětky.

„Už chápete, proč munice vybuchla vždy až na obratníku?“ ukončil své vysvětlování Holmes.

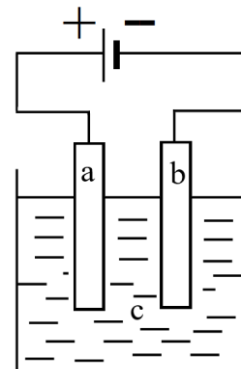
Úkoly:

- 1) Jaké vlastnosti má chlor? Napište chemický vzorec použitého „antichloru“ a vyjádřete reakci této sloučeniny s jedovatým chlorem.
- 2) Zapište chemický název a vzorec látky, jejíž triviální název je salmiak. Jaké vlastnosti má salmiak?
- 3) Vyjádřete chemickými rovnicemi reakce, prováděné Sherlockem Holmesem v tajné chemické laboratoři, kde byli spolu s Watsonem uvězněni (reakci „antichloru“ s chlorem už znovu nemusíte vyjadřovat). Uveďte také obecný chemický název těchto reakcí.
- 4) Jaká síla drží těžké lodě na hladině?
- 5) Jak velká je tato síla? Určete její směr.

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch4dF6a000000h2101z</b> <i>Ch4 Chemická reakce</i> <i>Ch4d Chemie a elektřina</i> <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i> <i>F6a Elektrický obvod</i> <i>h Chemická hřebenovka</i> <i>2</i> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	---	---

### 39. ELEKTROCHEMICKÉ REAKCE

Z fyziky již víte, že kovy, některé kapaliny a plyny vedou elektrický proud. Víte také, že destilovaná voda elektrický proud prakticky nevede, ale vodný roztok chloridu sodného je vodivý. Ve fyzice jste si mohli ověřit, že pevný krystalický suchý NaCl nevede elektrický proud, ale jeho tavenina je vodivá. Elektrochemická reakce, která probíhá na elektrodách při průchodu elektrického proudu roztokem nebo taveninou, se označuje názvem, který získáte vyřešením hřebenovky.



Legenda:

- 1) Jedna z forem hmoty.
- 2) Zdroj tepla v laboratoři.
- 3) Vzácný plyn.
- 4) Dusíkaté hnojivo.
- 5) Obecně platný, podstatný a opakující se vztah v přírodě

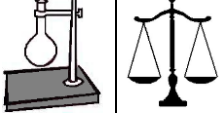
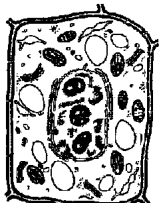
Nápověda: Látka, ledek.

	1	2	3	4	5				
<b>E</b>		<b>E</b>		<b>T</b>	<b>O</b>		<b>Ý</b>		<b>A</b>

Úkoly:

- 1) Přiřaďte správné pojmy (anoda, katoda, elektrolyt) k písmenkům a, b, c v obrázku.
- 2) Ke které elektrodě migrují kationty, ke které anionty?
- 3) Sodík se průmyslově vyrábí elektrolýzou taveniny chloridu sodného. Vyjádřete celkový průběh děje chemickou rovnicí i poloreakcemi. U které z elektrod probíhá oxidace a u které redukce?

## Tematický celek 5

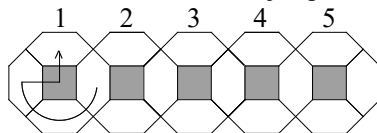
	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch5aF4b000000b2101z</b> <i>Ch5 Anorganické sloučeniny</i> <i>Ch5a Oxidy</i> <i>F4 Energie</i> <i>F4b Přeměny skupenství</i> <i>b Chemická buňkovka</i> <i>2</i> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	---	---

### 40. PLYN SMÍCHU

Chemická látka ukrytá v řetězovce vytváří s kyslíkem mnoho známých sloučenin. Jednou z nich je plyn nasládlého zápachu, lidově nazvaný „rajský plyn“ a vzhledem k jeho účinkům na lidský organismus také „plyn smíchu“. Počátkem 19. století v Londýně několik podnikavých jedinců začalo jeho účinky předvádět v podobě kabaretních atrakcí pro zábavu obecnstva. Později vědci zjistili, že lze látku využít v lékařství, zejména jako anestetikum a pro snadné uvedení organismu do narkózy. Směr řešení chemické řetězovky naznačuje šipka.

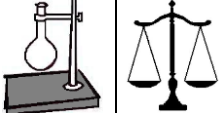
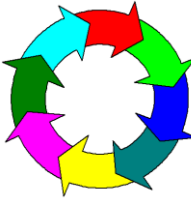
Legenda:

- 1) Bílá vápencovitá hornina užívaná pro psaní na tabuli.
- 2) Experiment.
- 3) Chemická značka: dysprosia, fosforu, antimonu.
- 4) Chemický prvek s 11 protony.
- 5) Porcelánová nádoba používaná k rozměňování chemikálií (jen podstatné jméno).



Úkoly:

- 1) Jaká sloučenina se skrývá pod názvem „plyn smíchu“? Napište její molekulový vzorec.
- 2) Co jsou to chemické sloučeniny?
- 3) Rozdělte následující chemické látky na:
  - a) prvky
  - b) sloučeniny
  - c) směsi
 chlor, methan, sklo, síra, chlorovodík, fosfor, bronz, oxid uhličitý, amoniak, žula.
- 4) Hledaná látka je za normálních podmínek plynná. Jakými faktory můžete působit, aby látka zkapalněla?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch5aF2b000000k2151z</b> <i>Ch5 Anorganické sloučeniny</i> <i>Ch5a Oxidy</i> <i>F2 Pohyb těles, síly</i> <i>F2b Gravitační pole a gravitační síla</i> <i>k Chemický kruh, hvězdočka</i> <i>2</i> <i>15 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	---	---

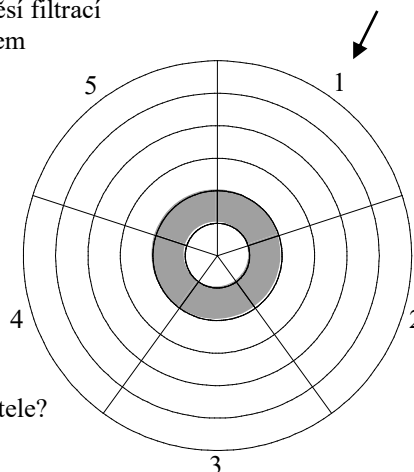
### 41. ČERVENÝ DRAHOKAM

Po smrti Jana Lucemburského se stal českým králem jeho syn Karel IV., který panoval třicet dva let (1346-1378). Na českém trůně byl prvním vladařem jménem Karel. Ke své korunovaci nechal zhotovit novou královskou korunu, vyrobenou z ryzího zlata a posázenou celkem 96 vzácnými drahokamy a 20 perlami. Tato jedinečná kulturní památka, symbol české státnosti, se zcela neporušená zachovala dodnes. Protože byla zasvěcena sv. Václavu, nazývá se svatováclavská koruna. Od roku 1436 až do roku 1619 byl český korunovační poklad uložen na Karlštejně. Nejdůležitější kámen čelní strany svatováclavské koruny byl až donedávna mylně pokládán za největší nebroušený . . . . . (viz tajenka chemického kruhu) na světě. Nejnovější výzkumy odhalily, že se nejedná o drahokam . . . . . , ale o rubelit – červenou odrůdu turmalínu.



Legenda:

- 1) Pomůcky používané při oddělování pevných složek různorodých směsí filtrací
- 2) Chemický prvek zařazený v periodické tabulce o dvě pole pod arsenem
- 3) Kalibrovaný válec je odměrná . . . . .
- 4) Plyn obsažený v atmosféře v množství 21 %
- 5) Mineralogický název oxidu hlinitého (tvrdost 9).



Úkoly:

- 1) Červený drahokam, který jste získali vyřešením chemického kruhu, je jedna z odrůd tvrdého nerostu. Doplňte chemický název i vzorec tohoto nerostu.
- 2) Uveďte název modře zbarvené odrůdy uvedeného nerostu.
- 3) Kde je uložena česká královská koruna dnes?
- 4) Svatováclavská koruna váží 2,358 kg, pro každodenní nošení proto nebyla nejvhodnější. Jak velkou tíhou koruna působila na svého nositele? (Pro porovnání: lidský krk je zvyklý nosit průměrně „jen“ 2,8 kg.)

		<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch5bF6a00000012101z</b> <i>Ch5 Anorganické sloučeniny</i> <i>Ch5b Kyseliny a hydroxidy</i> <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i> <i>F6a Elektrický obvod</i> <i>1 Chemická lištovka</i> <i>2</i> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
--	--	--	--	--

## 42. NEZASTUPITELNÁ CHEMIKÁLIE

V období vědecko-technické revoluce, která začala v Evropě a v USA po krizi roku 1873 a trvala do sklonku 2. světové války, pokračoval také rozvoj chemie ve znamení nových způsobů výroby řady chemikálií. Příkladem slouží kyselina sírová, která se začala vyrábět ve velkém měřítku od poloviny 18. století, kdy se jí používalo především k . . . . . (viz tajenka umístěná v lištovce). Roku 1875 zdokonalil německý chemik Clemens Winkler kontaktní způsob výroby kyseliny sírové z oxidu siřičitého. Nová metoda se ve velkém uplatnila po roce 1890, kdy se kyselina sírová stala nejrozšířenější a nejdůležitější látkou, užívanou nejen v laboratořích a textilním průmyslu, ale také při výrobě průmyslových hnojiv, papíru apod.

B	N	E	A	Ě	B	V	Í	L
L	Ý	N	L	N	A	N	CH	Ě
Ě	L	CH	E	N	T	K	Á	Ý

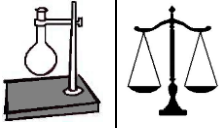
Nápověda:

B		L						
L								
Ě								K

Úkoly:

- 1) Vyjádřete slovy, které chemické změny probíhají ve třech rovnicích zapsaných fázích výroby kyseliny sírové:
  - a)  $S + O_2 \longrightarrow SO_2$
  - b)  $2 SO_2 + O_2 \xrightarrow{V_2O_5} 2 SO_3$
  - c)  $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$
- 2) Uveďte alespoň tři příklady výroby dalších látek, při nichž je kyselina sírová nezbytná.
- 3) Na obalech léků se většinou setkáváme s mezinárodními názvy chemických látek odvozenými z latiny. Co vyjadřuje latinské slovo *acidum*?
- 4) Kyselina sírová je nesmírně důležitá látka také pro automobilový průmysl, slouží totiž jako elektrolyt v autobateriích. Jiné typy článků by pro startování auta nemohly být použity kvůli potřebnému vysokému výkonu. Je pro baterii dobrý její dlouhý „odpočinek“? Svoji odpověď odůvodněte.



	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch5bF5a000000s1051z</b> <i>Ch5 Anorganické sloučeniny</i> <i>Ch5b Kyseliny a hydroxidy</i> <i>F5 Zvukové děje</i> <i>F5a Vlastnosti zvuku</i> <i>s Chemický rébus, šifra</i> <i>1</i> <i>5 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	<b>克新闻</b>
---	--	--	------------

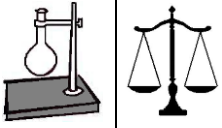
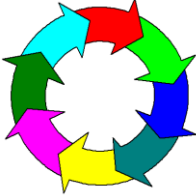
### 43. POSTRACH MORU

Nejen ve středověku, ale i v novověku způsobovaly vlny morových epidemií vymírání velkého počtu lidí. Například v Anglii v roce 1665 zemřelo na mor (přezdívaný černá smrt) 80 000 obyvatel. Většina lidí zemřela tři dni poté, co se u nich objevily příznaky (např. charakteristické černé skvrny na kůži). Mrtví byli uloženi do hromadných hrobů a zasypáni páleným vápnem, které s vlhkostí způsobenou deštěm vytvářelo málo rozpustnou látku. Její název získáte vyřešením hadovky.

R	O	E	N
D	X	P	A
Y	I	Á	T
H	D	V	Ý

Úkoly:

- 1) Napište reakci páleného vápna s vodou, při které vzniká skrytá látka.
- 2) Pod jakým názvem je uvedena látka, která má dnes rozsáhlé použití především ve stavebnictví, známá?
- 3) V zadání úlohy se hovoří o vlnách epidemií, ale termín „vlny“ je používán také ve fyzice ve smyslu „vlnění“, např. zvukové vlnění. Jakými základními veličinami se vlnění popisuje?
- 4) Co nastane, jestliže zvukové vlnění dopadne na překážku?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch5cF1a000000k2251z</b> <i>Ch5 Anorganické sloučeniny</i> <i>Ch5c Soli kyslíkaté a nekyslíkaté</i> <i>F1 Látky a tělesa</i> <i>F1a Měřené veličiny</i> <i>k Chemický kruh, hvězdovka</i> <i>2</i> <i>25 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	---	---

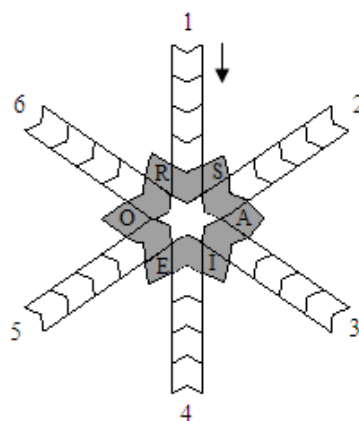
### 44. ZBĚLENÍ MODRÝCH A ZELENÝCH KRYSTALŮ

Na zahájení hodiny si paní učitelka Tůmová zvolila dva jednoduché pokusy. Na první hodinové sklíčko nasypala půl lžičky modrých krystalků. Podobně postupovala u druhého sklíčka, jen krystalky měly barvu zelenou. Obě sklíčka opatrně zahřívala. Delším odpařováním na obou sklíčkách postupně z barevných krystalů vznikaly bílé krystalky.

Řešením chemické hvězdovky a kruhu jsou triviální názvy dvou krystalohydrátů, které paní učitelka ve svých pokusech použila.

Legenda hvězdovky:

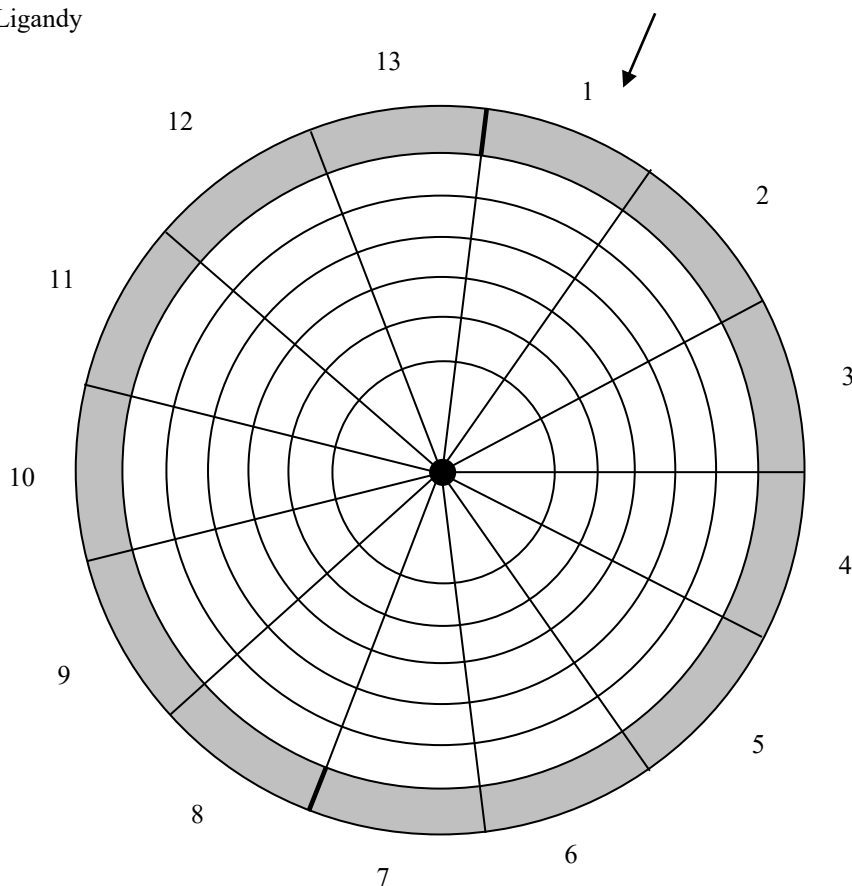
- 1) Barva  $PbI_2$  (této látce se také říká „zlatý déšť“).
- 2) Chemický prvek s protonovým číslem 11.
- 3) Jedna z forem hmoty (pozpátku).
- 4) Historická jednotka délky (23 – 27 mm). Dodnes se běžně používá např. v USA, kde má hodnotu 25,4 mm.
- 5) Roztok oxidu sírového v kyselině sírové.
- 6) Jedna ze základních veličin SI: elektrický ..... (její jednotkou je ampér).



Legenda chemického kruhu:

- 1) Jednotka času.
- 2) Přírodně vzniklý mnohostěn, vyznačující se pravidelným geometrickým tvarem a rovinnými plochami.
- 3) Chemický prvek se značkou Sb.
- 4) Směs koncentrovaných kyselin ( $\text{HNO}_3$  a  $\text{HCl}$ ), která rozpouští zlato (podstatné jméno z názvu).
- 5) Jádra se stejným počtem protonů a různým počtem neutronů.
- 6) Jednotka elektrického náboje.
- 7) Joule je kromě práce také jednotkou fyzikální veličiny, nazývané .....
- 8) Hladká plocha odrážející světlo.
- 9) Ethylalkohol.
- 10) Atomy nebo atomové skupiny, které se v koordinačních sloučeninách vážou na centrální atom, se nazývají .....
- 11) Ethen.
- 12) Neutrální částice obsažená v atomovém jádře.
- 13) Vazba mezi dvěma prvky s rozdílem elektronegativit větším než 1,7 (pozpátku).

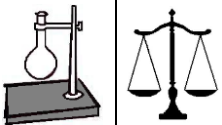
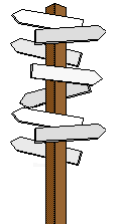
Nápověda: Ligandy



Úkoly:

- 1) Pokuste se vysvětlit podstatu obou prováděných pokusů.
- 2) Uveďte chemické názvy i vzorce obou reaktantů a obou produktů.
- 3) K čemu se používá skalice modrá? Uveďte alespoň 2 příklady.



	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch5cF4a000000o1101z</b> <i>Ch5 Anorganické sloučeniny</i> <i>Ch5c Soli kyslíkaté a nekyslíkaté</i> <i>F4 Energie</i> <i>F4a Formy energie</i> <i>o Chemická osmisměrka</i> <i>1</i> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	---	---

#### 45. JSME JEDNA RODINA

Příjmení rodiny (název skupiny prvků) získáte řešením jednoduché osmisměrky. Do jejího obrazce je ve všech osmi směrech (vodorovně, šikmo, vpravo i vlevo a ve všech případech tam i zpět) vepsáno 19 chemických a fyzikálních pojmů uvedených v legendě podle abecedního pořadí. Po vyškrtání všech pojmů přečtete po řádcích nevyškrtaná písmena a objevíte užívaný název skupiny, do níž řadíme pět prvků.

Legenda:

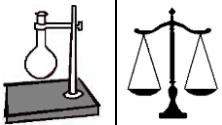

Amid, atom, bor, brom, cín, cukr, elektroda, ETE, jádro, kov, led, molekula, nekov, nikl, pole, reakce, spin, sůl, Zn.

L	K	I	N	B	R	O	M	H
E	L	E	K	T	R	O	D	A
D	A	L	R	O	L	Ů	S	M
S	P	I	N	E	K	O	V	I
R	E	A	K	C	E	R	O	D
O	C	U	K	R	L	D	K	G
B	L	C	Í	N	O	Á	E	N
A	T	O	M	N	P	J	Y	Z

Poznámka: ETE je zkratka elektrárny Temelín

Úkoly:

- 1) Jednotlivé bratry (prvky) patřící do skupiny, jejíž název zjistíte řešením osmisměrky, zapište chemickými značkami a doplňte jejich protonová čísla.
- 2) Kolik elektronů mají prvky skupiny uvedené v tajence ve valenční vrstvě? Kolik jich chybí k jejímu úplnému zaplnění?
- 3) Při úpravě uranu pro použití jako palivo v jaderné elektrárně se pracuje se sloučeninou se vzorcem UF<sub>6</sub>. Jak se tato látka systematicky nazývá?
- 4) Jaké jiné způsoby výroby elektrické energie znáte?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch5cF7a000000r2051z</b> <i>Ch5 Anorganické sloučeniny</i> <i>Ch5c Soli kyslíkaté a nekyslíkaté</i> <i>F7 Vesmír</i> <i>F7a Sluneční soustava</i> <i>r Chemický roháček</i> <i>2</i> <i>5 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	--	---

#### 46. VÝZNAMNÁ SKUPINA LÁTEK

Řešením roháčku získáte obecný název velmi významné skupiny látek, se kterými se můžete v praktickém životě setkat doslova na každém kroku.

Legenda:

- 1) Tajenka.
- 2) Smyslové orgány používané při určování skupenství, barvy a lesku látek.
- 3) Značka prvku, jehož ionty barví plamen karminově červeně.
- 4) Značka prvku s protonovým číslem 53 (najděte v tabulce).

	1	2	3	4
1	S			
2				
3				
4				

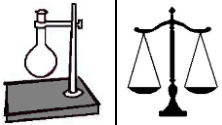

Úkoly:

- 1) Napište alespoň tři způsoby přípravy . . . (viz tajenka)
- 2) K uvedeným solím přiřaďte jejich zbarvení:
 

A) $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	a) žluté
B) $\text{Na}_2\text{CrO}_4$	b) bílé
C) $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	c) modré
D) $\text{NaNO}_3$	d) zelené

 A..., B ..., C ..., D ....
- 3) K solím (tajenka tohoto úkolu) patří také olivín, jehož chemické složení shrnuje vzorec  $(\text{Mg,Fe})_2[\text{SiO}_4]$ . Tento minerál se kromě Země nachází také v meteoritech nebo na Marsu. Zastoupení Mg a Fe je v olivínu proměnlivé. Pokud jeden či druhý z prvků úplně chybí, dostáváme látky se vzorci  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$  a  $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$ . Jejich příbuznými s jednoduššími vzorci jsou  $\text{MgSiO}_3$  a  $\text{FeSiO}_3$ . Pojmenujte je systematickými chemickými názvy.

## Tematický celek 6

	<p><b>Kód:</b></p> <p>Tematický celek chemie: Mikrocelek chemie: Tematický celek fyziky: Mikrocelek fyziky: Typ úlohy: Obtížnost: Časová náročnost: Interdisciplinarita:</p>	<p><b>Ch6aF2a000000e2101z</b></p> <p>Ch6 <b>Organické sloučeniny</b> Ch6a <b>Uhlovodíky</b> F2 <b>Pohyb těles, síly</b> F2a <b>Pohyby těles</b> e <b>Chemické kouzlo</b></p> <p>2 10 minut chemie – fyzika</p>	
---	--	--	--

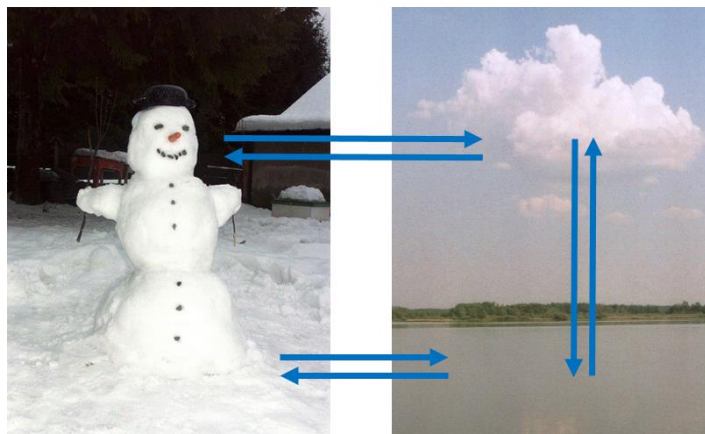
### 47. RAMPOUCHY NEJEN Z LEDU

„Dokážu vyrobit rampouchy, které nebudou z ledu,“ holedbal se Ivan a na pochybovačné úsměvy svých spolužáků odpověděl činem.

Do kádinky v digestoři nasypal z prachovnice bílé, lesklé krystalky pronikavého zápachu. Jirka posunkem zareagoval na nelibou vůni a polohlasně prohlásil, že kuličky stejného zápachu dávala jeho babička do skříně proti molům. Ivan se k poznámce spolužáka souhlasně usmál a zakryl kádinku baňkou naplněnou studenou vodou s kostkami ledu a začal kádinku zahřívat. Pevné krystalky se začaly měnit na bílý plyn, který plnil uzavřený prostor. Po několika minutách Ivan přestal zahřívat, nějakou dobu počkal a pak zvedl baňku, aby všichni viděli, že na vnější stěně dna baňky visí bílé stříbrolesklé krápníčky připomínající drobné ledové rampouchy. Kterou látku Ivan použil?

Úkoly:

- 1) Pokuste se stručně vysvětlit princip Ivanova pokusu.
- 2) Napište molekulový a strukturální vzorec páchnoucí látky použité v pokusu.
- 3) Pojmenujte skupenské přeměny:
  - a) pevné látky na kapalnou
  - b) kapalně látky na pevnou
  - c) kapaliny na plyn
  - d) plynu na kapalinu
  - e) pevné látky na plyn
  - f) plynu na pevnou látku
- 4) Sněhulákovi na obrázku upadla koule představující ruku, o hmotnosti 2 kg. Z výšky 1 m dopadla na zem. Jaká byla její kinetická energie při dopadu?



	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch6aF4c000000s2101z</b> <i>Ch6 Organické sloučeniny</i> <i>Ch6a Uhlovodíky</i> <i>F4 Energie</i> <i>F4c Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie</i> <i>s Chemický rébus, šifra</i> 2 10 minut chemie – fyzika	<b>克新闻</b>
--	--	---	------------

#### 48. STUDENÁ PAST NA MOLEKULY

Novou energetickou surovinou neobvyklých vlastností našli geologové pod mořským dnem: Je jí „led, který hoří“. Této podivuhodné hříčce přírody se říká *huyuduruuutuouvuuumy mueutuhuaun* a jsou to molekuly plynu uvězněného v „klecích“ (dvanáctistěnech) tvořených molekulami vody.

Máte pocit, že název sloučeniny po přečtení nedává smysl? Jeho správné znění získáte odhalením jednoduché šifry, zvané mezerovka, která je založená na upravování mezer mezi písmeny chemické zprávy např. vložením jedné nebo více abecedních písmen, které se pravidelně střídají.

Úkoly:

- Po vyzvednutí vzorků získali geologové látku podobnou vodnímu ledu, který se rychle rozpadal a za hlasitého sykotu uvolňoval plyn zabudovaný v sířce. Po zapálení „led“ hoří. Zapište rovnicí hoření plynu.
- Stručně popište fyzikální vlastnosti plynu z tajenky a nejvýznamnější možnosti jeho praktického využití.

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch6aF4c000000k2101z</b> <i>Ch6 Organické sloučeniny</i> <i>Ch6a Uhlovodíky</i> <i>F4 Energie</i> <i>F4c Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie</i> <i>k Chemický kruh, hvězdočka</i> 2 10 minut chemie – fyzika	
--	--	--	--

#### 49. ZÁHADA STRUKTURY BENZENU

Skutečná struktura molekuly benzenu byla dlouho velkou neznámou. Většina jeho vlastností totiž vylučovala přítomnost násobných vazeb známých u alkenů a alkynů. V období, kdy Bedřich Smetana skládal své velkolepé opery, Josef Mánes maloval své charismatické obrazy a v Evropě se schylovalo k prusko-rakouské válce, vyřešil německý chemik, původem Čech, způsob vazeb v benzenu. Geniální objev struktury benzenového jádra byl inspirován snem tohoto významného vědce, v němž had požíral vlastní ocas. Atomy sloučenin, na které právě myslel, se mu začaly spojovat v kruh.

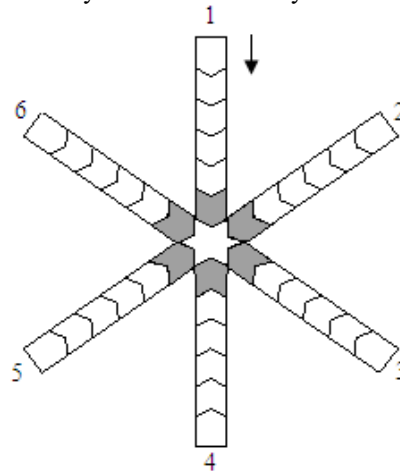
Narodil se v Darmstadtu, ale jeho předkové pocházeli ze staročeské vladycké rodiny a emigrovali z Čech na území dnešního Německa po bitvě na Bílé hoře. Příjmení vědce získáte vyřešením hvězdočky.

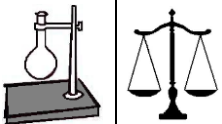
Legenda:

- Chemický prvek 2. periody, přítomný ve vodě.
- Směs dvou nemísitelných kapalin.
- Chemický prvek s 20 protony; nachází se ve 4. periodě a 2. skupině.
- Chemické značky: vodíku, sodíku, hořčíku, uranu (v tomto pořadí).
- Název prvku chemické značky Ta.
- Rezavění železa.

Úkoly:

- Stručně charakterizujte areny a uveďte přírodní surovinu, která je jejich největším zdrojem.
- Tato surovina se řadí mezi neobnovitelné zdroje energie. Roztřídte uvedené zdroje na obnovitelné a neobnovitelné: uhlí, větrná energie, sluneční energie, ropa, zemní plyn, geotermální energie, energie přílivu, rašelina.
- Napište strukturální vzorec benzenu a uveďte alespoň dvě možnosti využití tohoto uhlovodíku v praxi.
- Napište vzorce toluenu a styrenu.



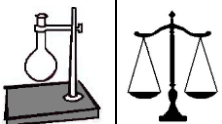
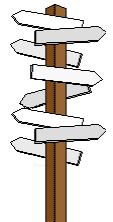
	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch6bF2f000000s2051z</b> <i>Ch6 Organické sloučeniny</i> <i>Ch6b Paliva</i> <i>F2 Pohyb těles, síly</i> <i>F2f Newtonovy zákony</i> <i>s Chemický rébus, šifra</i> 2 5 minut chemie – fyzika	<b>克新闻</b>
---	--	--	------------

### 50. PALIVOVÁ PŘESMYČKA

Slovo OPAR představuje infekční virové onemocnění charakterizované výskytem bolestivých puchýřků na kůži např. na rtu. Přeskupením písmen v jeho názvu můžete získat surovinu, jejíž produkty jsou v současné době zdrojem energie pro pohon motorů od nejjednodušších používaných v motocyklech až po složité motory proudových letadel. Bez výrobků získaných ze suroviny, jejíž název je ukrytý v přesmyčce, by se zastavila většina dopravy: auta, mnohé vlaky, letadla, lodě, přestaly by být vytápěny některé domy, školy, nebyly by vyrobeny plasty apod. Odhalte název suroviny a zodpovězte následující úkoly.

Úkoly:

- 1) Patří surovina z přesmyčky mezi obnovitelné nebo neobnovitelné zdroje energie?
- 2) Jaké nebezpečí hrozí v uzavřeném bytě při úniku plynu ze sporáku?
- 3) Neplánovaně zastavit pohyb automobilu nemusí zapříčinit jen absence paliva, ale mnohdy to bývá překážka v cestě.
  - a) Proti které síle působí brzdná soustava auta?
  - b) Při stejné rychlosti bude brzdná dráha osobního automobilu a nákladního auta stejná, nebo ji bude mít jeden z vozů delší. Pokud ano, tak který?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch6cF4b000000o2201z</b> <i>Ch6 Organické sloučeniny</i> <i>Ch6c Deriváty uhlovodíků</i> <i>F4 Energie</i> <i>F4b Přeměny skupenství</i> <i>o Chemická osmisměrka</i> 2 20 minut chemie – fyzika	
---	--	--	---

### 51. RUMOVÁ ESENCE

Kuchařky používají jako přísadu do cukrářských výrobků alkohol nebo rumovou esenci. První část chemického názvu uvedené esence je ukrytá v osmisměrce, která ve všech osmi směrech (vodorovně, svisle, šikmo vpravo i vlevo a ve všech případech tam i zpět) obsahuje následujících 33 chemických pojmů a fyzikálních, uvedených v legendě v abecedním pořadí.

Legenda:

Atomy, bronz, Ca, cer, čpavek, data, dimenze, ester, gram, kal, knot, kyselina, kyslík, kyz, led, lesk, lom, NaH, nikl, niob, ozon, radon, rok, ROM, roztok, silon, síran, smog, sody, vanad, voda, vosk, vrt, zinek.

Po jejich vyškrtání přečtete po řádcích nevyškrtnutá písmena a dostanete chemický název rumové esence, který je .....

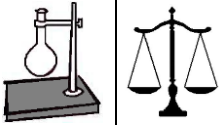
Druhou část názvu obsahuje mezerovka:

j t m j t r j t a j t v j t e j t n j t ě j t í j t k j t y j t s j t e j t l j t i j t n j t y j t

G	O	M	S	Z	N	O	R	B	M	K
K	R	E	D	I	M	E	N	Z	E	O
O	A	A	O	N	R	H	K	V	R	T
R	N	B	M	E	T	L	A	A	O	Z
H	I	A	T	K	E	P	A	N	L	O
S	L	S	R	S	Č	T	K	A	Y	R
I	E	K	K	Í	A	R	A	D	O	N
L	S	L	I	D	S	T	V	L	S	R
O	Y	D	E	N	O	Z	O	O	O	S
N	K	R	E	C	T	Y	S	M	D	C
E	K	Y	S	L	Í	K	K	R	Y	A

Úkoly:

- 1) Budou dort nebo palačinky připravené tepelnou úpravou těsta s rumem obsahovat alkohol (ethanol)? Svoji odpověď zdůvodněte.
- 2) Napište vzorec mravenčí kyseliny a vzorec methanolu.

	<p><b>Kód:</b>  <i>Tematický celek chemie:</i>  <i>Mikrocelek chemie:</i>  <i>Tematický celek fyziky:</i>  <i>Mikrocelek fyziky:</i>  <i>Typ úlohy:</i>  <i>Obtížnost:</i>  <i>Časová náročnost:</i>  <i>Interdisciplinarita:</i></p>	<p><b>Ch6cF4b000000s2101z</b>  <i>Ch6 Organické sloučeniny</i>  <i>Ch6c Deriváty uhlovodíků</i>  <i>F4 Energie</i>  <i>F4b Přeměny skupenství</i>  <i>s Chemický rébus, šifra</i>            2            10 minut  <i>chemie – fyzika</i></p>	<h1>克新闻</h1>
---	---	--	--------------

## 52. NÁPOJ S OPOJNÝM ÚČINKEM

Již staří Egypťané zjistili, že kvašením sladce chutnajících roztoků se mohou připravit nápoje s opojnými účinky. Pivo dokonce patřilo vedle chleba a cibule k základním potravinám prostého egyptského lidu a sloužilo i jako lék. Uměli ho vařit již před 6 000 lety, přičemž v Evropě byla tato technika známa před 5 000 lety. První zmínky o pivovarnících v Čechách lze nalézt již v písemnostech z 11. století. Při vaření piva neplatily tehdy v řemeslech běžné cechovní předpisy. Měšťan, který měl várečné právo, mohl vařit pivo, i když nebyl sládkem, zatímco naopak to nešlo. Uvařit dobré pivo nebylo jednoduché. Umletý slad se nejprve extrahoval vodou. Nerozpustný zbytek, zvaný mláto, se využil ke krmení dobytka, sladký extrakt se vařil s chmelem na měděných pánvích. Tak se získala mladina, která se nechala vychladnout a v cihlových kádích zkvasit. Vykvašené pivo se muselo ještě nechat v sudech uležet.

Vyřešením chemické šifry pomocí očíslované abecedy, kde každé písmeno ve trojici má určité pořadové číslo od 1 do 3, získáte chemickou látku, kterou každý alkoholický nápoj obsahuje.

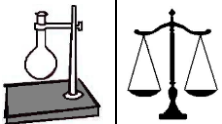
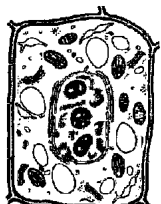
2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1

Pomůcka:

A B C	D E F	G H CH
I J K	L M N	O P Q
R S T	U V W	X Y Z

Úkoly:

- 1) Napište funkční vzorec a elektronový strukturní vzorec odhalené látky.
- 2) Uveďte, jaké má tato látka uplatnění v praxi (alespoň tři příklady).
- 3) Vyjádřete chemickou rovnicí princip alkoholového kvašení glukosy ( $C_6H_{12}O_6$ ). Jednotlivé reaktanty a produkty pojmenujte.
- 4) Ukrytá látka se využívá i jako složka přípravků na čištění oken. Která vlastnost se takto využívá?
- 5) Při přeměně kapaliny na plyn se vzdálenosti mezi molekulami:
  - a) zmenší
  - b) zvětší
  - c) nezmění

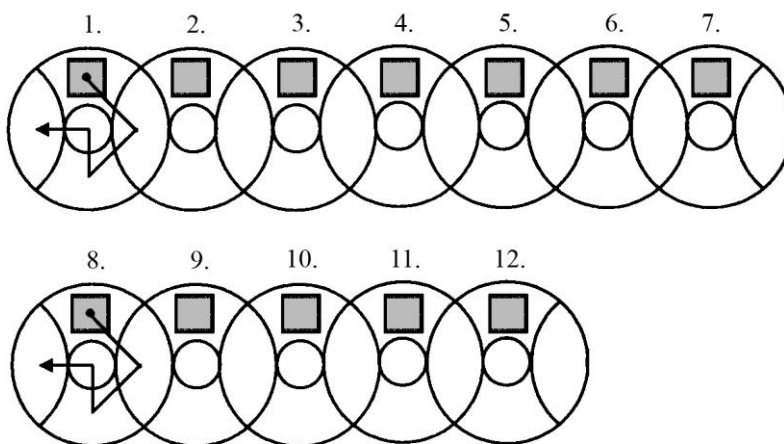
	<p><b>Kód:</b></p> <p>Tematický celek chemie: <i>Ch6 Organické sloučeniny</i></p> <p>Mikrocelek chemie: <i>Ch6d Přírodní látky</i></p> <p>Tematický celek fyziky: <i>F3 Mechanické vlastnosti tekutin</i></p> <p>Mikrocelek fyziky: <i>F3c Archimédův zákon</i></p> <p>Typ úlohy: <i>b Chemická buňkovka</i></p> <p>Obtížnost: <i>2</i></p> <p>Časová náročnost: <i>15 minut</i></p> <p>Interdisciplinarita: <i>chemie – fyzika</i></p>	
---	---	---

### 53. MÝDLO VE STARÉM ŘÍMĚ

Starí Římané získávali z popela mořských řas ve vodě rozpustnou pevnou látku. Vařením této látky s olivovým olejem získávali mýdlo. Složkami připraveného mýdla byly i dvě draselné soli, jejichž složení lze vyjádřit molekulovými vzorci  $C_{17}H_{35}COOK$  a  $C_{17}H_{33}COOK$ . Chemické názvy jejich anionů jsou ukryté v chemických buňkovkách. Soli pojmenujte.

Legenda:

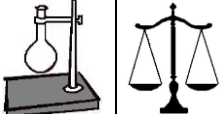
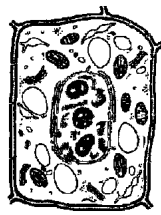
- 1) Materiál používaný k výrobě punčoch, záclon a rybářských vlasců.
- 2) Zapište chemickými značkami: thulium, uran, lithium.
- 3) Katalyzátor chemických přeměn v živých rostlinných nebo živočišných buňkách (jednotné číslo).
- 4) Skupina látek, do níž řadíme buten (jednotné číslo).
- 5) Zapište chemickými značkami: radon, dusík, fluor, hliník.
- 6) Ion se záporným elektrickým nábojem.
- 7)  $C_9H_{20}$  (název).
- 8) Fyzikální veličina, jejíž jednotkou je  $m^3$ .
- 9) Zapište chemickými značkami: lawrencium, fosfor, olovo.
- 10) Produkt reakce kyseliny s alkoholem.
- 11) Zapište chemickými značkami: aluminium, nitrogenium, arsenicum.
- 12) Vynálezce dynamitu.  
Nápověda: ENZYM



Úkoly:

- 1) Vznikalo uvedeným postupem skutečně mýdlo? Odpověď zdůvodněte.
- 2) Na hladinu čisté vody ve sklenici opatrně položíme kovovou minci nebo jehlu tak, aby na vodě „plavala“. Potom přidáváme po kapkách roztok mýdla. Pokuste se vysvětlit, proč původně plovoucí předměty klesnou ke dnu.
- 3) Vypočítejte, jak velkou vztlakovou silou je nadlehčován člověk, jestliže je po krk ponořen ve vodě (uvažujme objem ponořené části lidského těla  $0,08 m^3$ ).



	<p><b>Kód:</b></p> <p>Tematický celek chemie: Mikrocelek chemie: Tematický celek fyziky: Mikrocelek fyziky:</p> <p>Typ úlohy: Obtížnost: Časová náročnost: Interdisciplinarita:</p>	<p><b>Ch6dF2e000000b2101z</b></p> <p>Ch6 <b>Organické sloučeniny</b> Ch6d <b>Přírodní látky</b> F2 <b>Pohyb těles, síly</b> F2e <i>Výslednice dvou sil stejných a opačných směrů</i> b <i>Chemická buňkovka</i></p> <p>2 10 minut chemie – fyzika</p>	
---	---	---	---

#### 54. POHROMA MOŘEPLAVCŮ

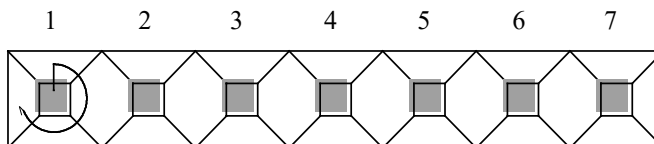
Nemoc, jejíž název získáte vyřešením řetězovky, je způsobená nedostatkem jednoho vitamínu. Z dochovaných textů lze usuzovat, že tuto nemoc znali již antičtí lékaři. Hovoří o ni Hyppokrates, Plínius, Marcellus a další. V Caesarových armádách byla pokládána za nepřekonatelného nepřítele. Stala se největší pohromou mořeplavců 15. a 16. století, jak dokumentují výpravy Magellanovy, Vasca da Gamy i Kryštofa Kolumba. Po staletí byla však hrozbou i pro obyvatele měst a dokonce i zemědělských krajů. Tajenka řetězové buňkovky je ukrytá ve vyznačených čtvercích. Směr řešení naznačuje šipka.

Legenda:

- 1) Polymer, který se používá k výrobě textilních vláken (např. na punčochy)
- 2) Zařízení některých domácností určené na získávání teplé užitkové vody
- 3) Seskupení osmi elektronů v jedné elektronové slupce
- 4) Při těžbě ropy a zemního plynu by v budoucnu mohl být

k některým pracem místo lidí využíván ..... .

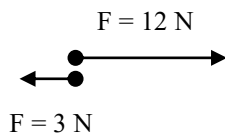
- 5) Chemická značka: bromu, kryptonu, boru
- 6) Chemický prvek s 6 protony
- 7) Polyesterové vlákno



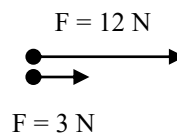
Úkoly:

- 1) Nedostatek kterého vitamínu způsobuje nemoc, jejíž název jste získali řešením řetězovky?
- 2) Jak asi souvisí název „askorbová kyselina“ s nemocí ukrytou v tajence?
- 3) Které potraviny obsahují v reprezentativním množství vitaminy A, B, C, D? U každého vitamínu uveďte alespoň dva příklady.
- 4) Určete, jaká síla táhne loď kupředu, jestliže  $F_1$  je síla motoru ženoucí loď určeným směrem a  $F_2$  je síla působícího vodního proudu. (Velikosti působících sil jsou ve skutečnosti mnohem větší. Malá čísla jsou zde uvedena pouze pro příjemnější výpočet.)

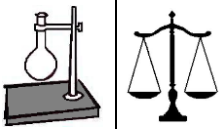
a)



b)



## Tematický celek 7

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch7aF6a000000d2101z</b> <b>Ch7</b> <i>Chemie a společnost</i> <b>Ch7a</b> <i>Chemický průmysl v ČR</i> <b>F6</b> <i>Elektromagnetické a světelné děje</i> <b>F6a</b> <i>Elektrický obvod</i> <b>d</b> <i>Chemická doplňovačka</i> <b>2</b> <i>10 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	<table border="1" data-bbox="1189 369 1396 436"> <tr> <td>C</td><td>H</td><td>E</td><td>M</td><td>E</td> </tr> </table>	C	H	E	M	E
C	H	E	M	E				

### 55. NEPŘÍTEL KOVŮ

Průběh některých chemických reakcí je vážným technickým i ekonomickým problémem a každoročně způsobuje národnímu hospodářství značné škody. Chemické děje, při kterých se elektrochemickými reakcemi za spoluúčasti látek z okolí rozrušuje povrch kovů a mění se na sloučeniny nežádoucích vlastností, pojmenováváme názvem umístěným v tajence doplňovačky.

Legenda:

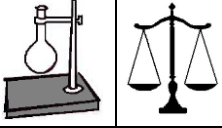

- 1) Společné označení pro látky SiC a WC.
- 2) Chemický děj, při kterém se zvyšuje oxidační číslo prvku.
- 3) Opak oxidace.
- 4) Oblast v atomu, kde se nejpravděpodobněji vyskytují elektrony.
- 5) Hnědá odrůda křemene.
- 6) Ethylalkohol.

Nápověda: ORBITAL

Úkoly:

- 1) Jak nazýváme uvedený jev českým názvem? Uveďte 3 příklady ochrany kovů proti němu.
- 2) Napište rovnici reakce a poloreakce, které vystihují oxidaci a redukci atomů při reakci zinku se
  - a) síranem měďnatým. Reakce probíhá v roztoku.
  - b) Zapište rovnici redoxní reakci a poloreakce podle popisu: Zahřátá prášková měď reaguje s plynným chlorem za vzniku chloridu měďnatého.
- 3) Korodující kov je možno přirovnat ke galvanickému článku spojenému tzv. nakrátko. Jakou roli v elektrickém obvodu hraje galvanický článek?

1	2	3	4	5	6

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch7aF4c000000h2051z</b> <b>Ch7</b> <i>Chemie a společnost</i> <b>Ch7a</b> <i>Chemický průmysl v ČR</i> <b>F4</b> <i>Energie</i> <b>F4c</b> <i>Obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie</i> <b>h</b> <i>Chemická hřebenovka</i> <b>2</b> <i>5 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	--	---

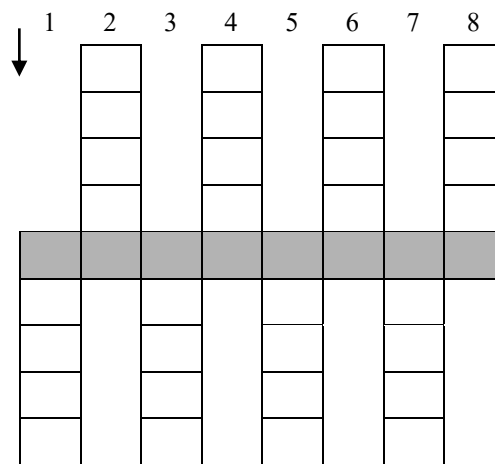
### 56. SLADKÉ TAJEMSTVÍ

Papír začali v jednoduchých podmínkách získávat Číňané okolo roku 105 n. l. Uvádí se, že nápadem pro tuto výrobu bylo pozorování, že vosy stavějí svá „papírová“ hnízda z drobných kousků dřeva, které je základní surovinou pro výrobu papíru. Dřevo obsahuje průměrně asi 45 % celulózy. Celulóza patří do skupiny látek, jejíž název získáte řešením oboustranné hřebenovky.



Legenda:

- 1) Triviální název hemihydrátu síranu vápenatého.
- 2) Elektroda, k níž migrují anionty.
- 3) Přírodní věda zkoumající vlastnosti a přeměny látek.
- 4) Soudržná síla působící mezi atomy.
- 5) Vzácný prvek 6. periody.
- 6) Slitiny železa s jinými prvky (s obsahem uhlíku do 2 %).
- 7) Prvek s největším zastoupením ve vzduchu.
- 8) Dvoupřvkové sloučeniny kyslíku.



Úkoly:

- 1) Stručně charakterizujte chemickou podstatu skupiny látek získanou řešením hřebenovky.
- 2) Papír se řadí mezi recyklovatelné materiály. Uveďte barvu kontejneru, který v ČR užívá k jeho třídění.
- 3) Podtrhněte, které druhy papíru jsou vhodné k recyklaci:
 

a) sešit	d) noviny	g) časopis
b) krabice	e) použité papírové kapesníčky	h) lepenka
c) uhlový papír	f) mastný papír	i) mokřý papír
- 4) Dřevo je základní surovinou pro výrobu papíru. Řadí se mezi obnovitelné, nebo mezi neobnovitelné zdroje energie?
- 5) K výrobě papíru se nejčastěji užívá dřevo jehličnatých stromů. Odhadněte vhodné stáří smrku k jeho porážení:
  - a) 5 – 15 let
  - b) 50 – 80 let
  - c) 120 – 150 let

Správnost odhadu si můžete ověřit určením neobnovitelného zdroje energie:

- a) sláma
- b) ropa
- c) bioplyn

		<p><b>Kód:</b>  <i>Tematický celek chemie:</i>  <i>Mikrocelek chemie:</i>  <i>Tematický celek fyziky:</i>  <i>Mikrocelek fyziky:</i>                      Typ úlohy:                      Obtížnost:                      Časová náročnost:                      Interdisciplinarita:</p>	<p><b>Ch7bF3a00000012151z</b>                      Ch7 <b>Chemie a společnost</b>                      Ch7b <b>Průmyslová hnojiva</b>                      F3 <b>Mechanické vlastnosti tekutin</b>                      F3a <b>Pascalův zákon</b>                      1 <b>Chemická lištovka</b></p>	
--	--	---	---	--

### 57. SEN KAŽDÉ ROSTLINY

V uvedené množině látek, kterou získáte řešením lištovky, si zároveň ověříte jejich obecný název. Jednotlivé zástupce, používané v praxi a seřazené v abecedním pořadí, rozřídíte do následující tabulky.

Nápověda:

H	V	N	I	O	J	A
H	I	N	CH	Ů	J	L
S	D	K	E	Ý	L	E
K	A	K	D	E	J	K
O	T	M	S	P	O	M
O	A	Č	K	Ů	V	N
P	E	K	P	S	U	R
F	T	O	Á	S	F	V
Á	C	P	E	E	N	.

H						
H						
S		Ý				
K						
O						
O		Ů	V			
P						
F					T	
Á						.

Úkoly:

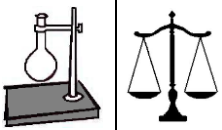

1) Termíny získané řešením listovky rozřídte do následující tabulky:

Obecný název	
Přirozená (statková)	Průmyslová (umělá)

2) Rostliny ke svému životu mimo biogenní prvky potřebují vodu. Lidé vodu využívají nejen pro pití, ale také ji využívají např. v hydraulických zařízeních. Vyberte správnou vlastnost, která se u těchto zařízení využívá. Působí-li na kapalinu v uzavřené nádobě vnější tlaková síla

- zvýší se tlak nejvíce u působíště vnější tlakové síly.
- zvýší se tlak nejvíce v bodech nejdálkových k působíšti tlakové síly.
- zvýší se tlak ve všech místech kapaliny stejně.

3) Uveďte alespoň dva příklady využití hydraulického zařízení.

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch7cF2b000000t2101z</b> <i>Ch7 Chemie a společnost</i> <i>Ch7c Tepelně zpracovávané materiály</i> <i>F2 Pohyb těles, síly</i> <i>F2b Gravitační pole a gravitační síla</i> <i>t Chemický text</i> 2 10 minut chemie – fyzika	
---	--	---	---

## 58. NIČITELÉ OVZDUŠÍ

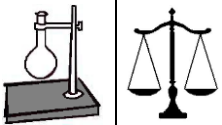
Vyberte správnou odpověď: Jedny z látek, které poškozují ochrannou ozonovou vrstvu naší Země, se nazývají:

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| a) feromony (tužka) | c) aurnony (učebnice) |
| b) freony (tabule)  | d) ferony (sešit)     |

Odpověď si můžete zkontrolovat pomocí tělesa z vaší třídy, které je k Zemi přitahováno největší gravitační silou (v závorkách).

Úkoly:

- K následujícím vzorcům chemických látek napište jejich chemické názvy a uveďte, mezi které sloučeniny jsou zařazovány: a)  $\text{CFCl}_3$ , b)  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ .
- Pojmenujte: a) 3 O, b) 3 O<sub>2</sub>, 2 O<sub>3</sub>.
- Co jsou to feromony?
- Co je to gravitační síla?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch7dF6c000000d2051z</b> <i>Ch7 Chemie a společnost</i> <i>Ch7d Plasty a syntetická vlákna</i> <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i> <i>F6c Vlastnosti světla</i> <i>d Chemická doplňovačka</i> 2 5 minut chemie – fyzika	C H E M E
---	--	---	-----------

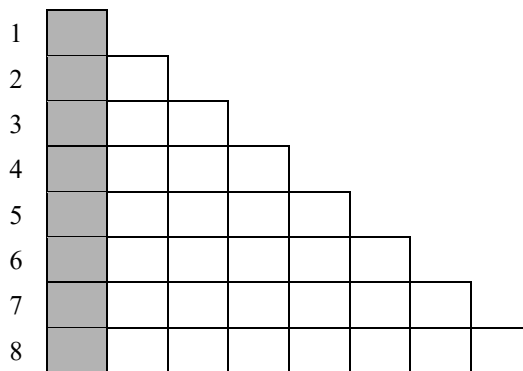
## 59. PODNĚT K ROZVOJI KINEMATOGRAFIE

V sedmdesátých letech 19. století provedl americký tiskař J. Hyatt riskantní pokus. Nitrovanou celulosu (výbušninu), smísl s kafrem (keton získaný ze stromu kastrovníku). Směs rozpustil v alkoholu a zahřival. Směs kupodivu nevybuchla a po ochlazení vytvořila průhledný plast, jehož název ukrývá tajemka doplňovačky.

Uvedený plast napomohl k výraznému rozvoji kinematografického průmyslu.

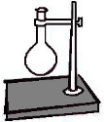


Legenda:

- 1) Chemická značka základního prvku organických sloučenin.
  - 2) Chemická značka erbia.
  - 3) Fyzikální jev, projevující se změnou směru světelného paprsku je ... světla.
  - 4) Speciální dřevěné uhlí využívané jako kreslicí materiál.
  - 5) Anglicky světlo.
  - 6) Část mikroskopu či dalekohledu, do níž se díváme okem.
  - 7) Atomy téhož prvku, lišící se počtem neutronů.
  - 8) Obecný produkt destilace.
- Nápověda: Light.



Úkoly:

- 1) Z jakého důvodu se již nevyrábějí filmy z celuloidu?
- 2) Rozvoj výroby syntetických plastů má za následek ekologické problémy. Dovedete odhadnout jaké a proč?
- 3) Legenda po vás vyžadovala některé znalosti o světle. Jak vzniká stín?
- 4) V čem se liší umístění ohniska u dutého a vypuklého zrcadla?

		<p><b>Kód:</b></p> <p><i>Tematický celek chemie:</i></p> <p><i>Mikrocelek chemie:</i></p> <p><i>Tematický celek fyziky:</i></p> <p><i>Mikrocelek fyziky:</i></p> <p><i>Typ úlohy:</i></p> <p><i>Obtížnost:</i></p> <p><i>Časová náročnost:</i></p> <p><i>Interdisciplinarita:</i></p>	<p><b>Ch7eF4b000000k1051z</b></p> <p><b>Ch7</b> <i>Chemie a společnost</i></p> <p><b>Ch7e</b> <i>Detergenty a pesticidy, insekticidy</i></p> <p><b>F4</b> <i>Energie</i></p> <p><b>F4b</b> <i>Přeměny skupenství</i></p> <p><b>k</b> <i>Chemický kruh, hvězdovka</i></p> <p><b>1</b></p> <p><i>5 minut</i></p> <p><i>chemie – fyzika</i></p>	
---	---	---	--	--

## 60. LÁTKY PROTI ŠKŮDCŮM

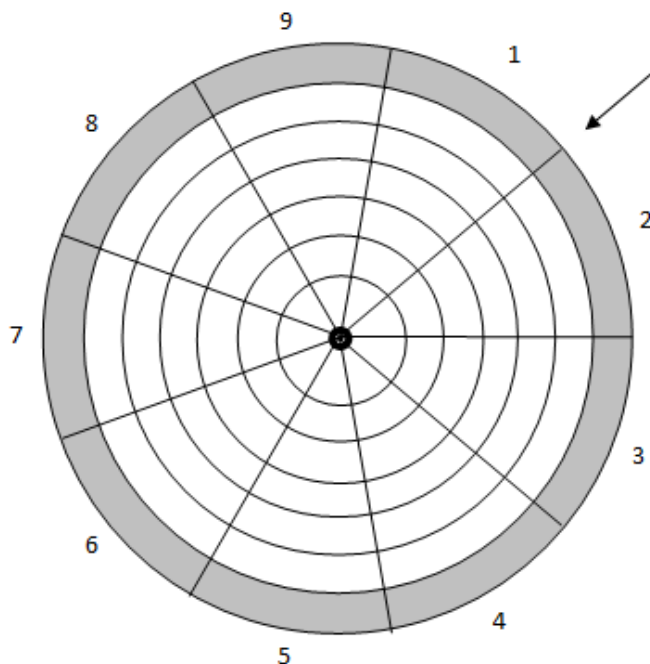
Nejen člověk, ale i rostliny a živočichy, které pěstuje či chová člověk pro svůj užitek, napadá mnoho nejružnějších škůdců. Jako ochrana proti rostlinným a živočišným škůdcům se průmyslově vyrábějí látky, jejichž název je ukrytý v tajence chemického kruhu.

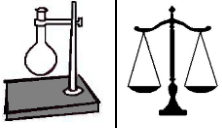

Legenda:

- 1) Vodorovný řádek v periodické soustavě prvků.
- 2) Schopnost vykonávat práci.
- 3) České pojmenování prvku, který se latinsky nazývá Argentum.
- 4) Radioaktivní izotop vodíku se dvěma neutrony v jádře.
- 5) Chemický prvek s protonovým číslem 77 (najděte v periodické soustavě prvků).
- 6) Jednotka svítivosti.
- 7) Atomy téhož prvku, lišící se počtem neutronů.
- 8) Nerost s nejvyšším stupněm tvrdosti (Mohsova stupnice).
- 9) Chemický prvek s protonovým číslem 39 (najděte v periodické soustavě prvků).

Úkoly:

- 1) Určete, k čemu se používají následující pesticidy: a) fungicidy, b) herbicidy, c) insekticidy, d) akaricidy, e) rodenticidy.
- 2) Odhaduje se, že při postřiku rostlin roztoky pesticidů se přibližně 10 % přípravku během aplikace vypaří a zapojí se do koloběhu v přírodě, včetně přenosu na jiná místa formou dešťů. Jaká skupenská přeměna je vypařování? Jak se nazývá její opak?



	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch7fF2c000000e3101z</b> <i>Ch7 Chemie a společnost</i> <i>Ch7f Hořlaviny</i> <i>F2 Pohyb těles, síly</i> <i>F2c Tlaková síla a tlak</i> <i>e Chemické kouzlo</i> 3 10 minut chemie – fyzika	
---	--	--	---

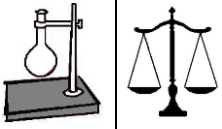

## 61. VÍ BŮH NEBO VÝBUCH

„Tak copak nám předvedeš dnes?“, zeptal se nedočkavě Zdeněk Ivana. „VÍ BŮH,“ odpověděl dotázaný filosoficky. Spolužáci se odpovědi zasmáli, ale začali pozorně sledovat dění na demonstračním stole. Ivan byl tentokrát na provedení pokusu domluven s paní učitelkou. Ta do baňky nasypala granulky zinku a přelila je zředěnou kyselinou chlorovodíkovou. Nad hrdlo baňky umístila plechovku o objemu asi 250 cm<sup>3</sup> dnem vzhůru a její otvor ve dně uzavřela malou zátkou. Zinek se v kyselině rozpouštěl a unikající plyn se hromadil i v plechovce. Potom paní učitelka plechovku v nezměněné poloze (dnem vzhůru) postavila jedním koncem na předem připravenou dřevěnou tyčinku tak, aby mohlo dojít k nasávání vzduchu. Baňku se zinkem a kyselinou chlorovodíkovou odstranila. Připravila si dlouhou špejli, zapálila ji a přiložila k otvoru, ze kterého uvolnila zátku. Došlo k výbuchu, při kterém se plechovka vymrštila do vzduchu. Spolužáci pochopili, že Ivan opravdu dopředu prozradil svůj úmysl. Místo filozofické odpovědi: Ví Bůh, měl na mysli výbuch.

Pomůcky: Kyselina chlorovodíková, plechovka, špejle, zinek.

Úkoly:

- Vysvětlete, proč došlo k výbuchu. Popsané chemické děje запиšte chemickými rovnicemi.
- Uveďte 3 základní zásady hašení hořící látky.
- Zvláště nebezpečné jsou hořlavé plyny, které vytvářejí se vzduchem třaskavé směsi. Vyberte je z množiny předložených plynů:
  - oxid uhličitý
  - vodík
  - acetylen
  - oxid uhelnatý
  - dusík
  - methan
  - neon
  - sulfan
- Plechovku vymrštila značná tlaková síla zapříčiněná výbuchem. Určete, jaký tlak vyvolá tlaková síla 500 N rozložená na ploše: a) 1 m<sup>2</sup>, b) 0,5 m<sup>2</sup>.

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch7gF2g000000q2101z</b> <i>Ch7 Chemie a společnost</i> <i>Ch7g Léčiva a návykové látky</i> <i>F2 Pohyb těles, síly</i> <i>F2g Rovnováha na páce a pevné kladce</i> <i>q Chemický otazník</i> 2 10 minut chemie – fyzika	
---	--	--	---

## 62. HEROICKÝ NÁZEV DROGY

Název drogy popisované v chemickém otazníku pochází z řeckého slova heros (hrdina, představitel hrdinských rolí) stejně jako výraz heroický (v českém překladu hrdinský). Ukrytá droga, jejíž výroba a distribuce je celosvětově nezákonná, získala svůj „heroický název“ v době, kdy byla považována za legální lék proti bolesti. Německá farmaceutická firma, která začala lék vyrábět, jej záměrně pojmenovala tak, aby v lidech vyvolávala pozitivní asociace. „Lék proti bolesti“ vyvolával v pacientech pocity euforie (nadšení, štěstí) a jak dnes víme, i falešné představy o vlastní velikosti.

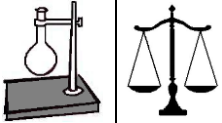
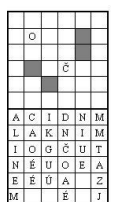
Droga je bezbarvá, bez zápachu, hořké chuti. Synteticky ji lze vyrábět acetylací morfinu nebo opia, alkaloidů obsažených ve ztuhlé šťávě nezralých makovic.

Úkoly:

- Podle vlastností popsanych v otazníku odhalte název drogy.
- Jestliže jste četli pozorně, bez obtíží zodpovíte kontrolní otázky:
  - Jaké fyzikální vlastnosti drogy jsou v textu popisovány?

- b) Mezi které chemické látky ji spolu s morfinem a opiem zařazujeme?  
 c) Jak a z čeho se droga vyrábí?  
 d) Co je přírodním zdrojem drogy?  
 e) V čem podle vašeho názoru spočívá škodlivost drogy?
- 3) Ještě před nastoupením digitálních vah, využívaly se pro přesné navažování léků rovnoramenné váhy. Pracují na principu dvouramenné páky se stejně dlouhými rameny. Na jejich koncích bývají zavěšeny misky pro vážený předmět a závaží. Jaké další příklady využití páky ze svého okolí znáte? Uveďte alespoň 2.

## Tematický celek 8

	<p><b>Kód:</b>  <i>Tematický celek chemie:</i>  <i>Mikrocelek chemie:</i>  <i>Tematický celek fyziky:</i>  <i>Mikrocelek fyziky:</i>  <i>Typ úlohy:</i>  <i>Obtížnost:</i>  <i>Časová náročnost:</i>  <i>Interdisciplinarita:</i></p>	<p><b>Ch8aF3b000000p3151z</b>  <i>Ch8 Úlohy pro chemické talenty</i>  <i>Ch8a Úlohy k rozšiřujícímu učivu</i>  <b>F3 Mechanické vlastnosti tekutin</b>  <i>F3b Hydrostatický a atmosferický tlak</i>  <i>p Chemická dosazovačka</i>            3            15 minut  <i>chemie – fyzika</i></p>	
---	---	--	---

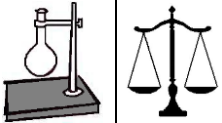

### 63. DĚSIVÝ VÍR NAD VODAMI

Pro posádky starých plachetnic představoval vodní vír sahající až do oblak děsivý zážitek, v mnoha případech i poslední. Ideálními podmínkami pro vznik vodní smršě (víru) je letní nebo podzimní počasí nad vodními plochami a náhlý příliv s..... ..u. (viz dosazovačka, kterou řešíte vzájemným přemísťováním písmen ve stejných sloupcích; černé políčko představuje mezeru mezi slovy, písmenka v horní části nápovědu). Zpočátku vznikne na hladině temnější skvrna, v níž se roztočí krouživý vír a zdvihá sloupec vody stále výš k obloze. Vodní smršť netrvá déle než čtvrt hodiny, pak ztratí sílu, vítr zeslábně a vodní sloupec se zhroutí. Vyhlášeným místem, kde se nalézají vodní smršě katastrofálních rozměrů, jsou především Velká jezera na severu USA.

Úkoly:

- Co je to „těžká voda,“ a kde se s ní můžeme setkat?
- Pojmenujte chemické látky se vzorci:
  - $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
  - $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$
  - $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$
  - $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{ClO}_4)_2$
- Jednou z důležitých informací v meteorologii je atmosférický tlak. Ten je však velmi důležitý i např. v letectví (určování výšky letu) nebo ve vysokohorské turistice. Pokuste se odhadnout, jak a proč souvisí atmosférický tlak s nadmořskou výškou.

S			
		É	
			Z
	U		
S	N	V	U
O	T	É	D
D		U	Z
E	U	CH	H

	<p><b>Kód:</b>  <i>Tematický celek chemie:</i>  <i>Mikrocelek chemie:</i>  <i>Tematický celek fyziky:</i>  <i>Mikrocelek fyziky:</i>  <i>Typ úlohy:</i>  <i>Obtížnost:</i>  <i>Časová náročnost:</i>  <i>Interdisciplinarita:</i></p>	<p><b>Ch8aF4a000000q2101z</b>  <i>Ch8 Úlohy pro chemické talenty</i>  <i>Ch8a Úlohy k rozšiřujícímu učivu</i>  <b>F4 Energie</b>  <i>F4a Formy energie</i>  <i>q Chemický otazník</i>            2            10 minut  <i>chemie – fyzika</i></p>	
---	---	--	---

### 64. NOSITELKA DVOU NOBELOVÝCH CEN

Chemický otazník skrývá talentovanou vědeckou pracovníci, které se podařil objev dvou dosud neznámých chemických prvků. Podle základních životopisných údajů ji snadno odhalíte.

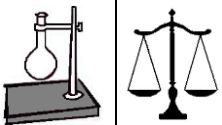

Z rodné Varšavy odešla na studium do Paříže, kde setkání s Pierrem ovlivnilo rozhodujícím způsobem její další život, neboť v něm získala partnera v lásce i práci. Vychovala dvě dcery, z nichž jedna následovala své rodiče na poli vědy, druhá se stala spisovatelkou a v jedné ze svých knih vylíčila životní osudy svých rodičů,

vynikajících šlechtnými lidskými vlastnostmi: pracovitostí, vytrvalostí, nezlomnou vírou v úspěch a nezištností. Svě objevy si spolu se svým manželem nedala patentovat a výsledky výzkumu místo toho předala veřejnosti.

Byla první ženou, která vystoupila za katedrou na Sorbonně po tragické smrti svého manžela, a to i přes odpor konzervativních hlasů, které sice uznávaly její geniální talent, ale vadilo jim, že je žena. Dostala dvě Nobelovy ceny, jednu za fyziku pro mimořádné zásluhy ve výzkumu záření a o osm let později za chemii, neboť objevila dva nové prvky. Jeden z nich byl nazván na počest její rodné vlasti polonium, druhý je známý pod chemickou značkou Ra.

Úkoly:

- 1) Jak se jmenovala tato žena? Uveďte její národnost a vyhledejte období, kdy žila.
- 2) Uveďte celkový počet protonů u následujících částic:
  - a)  $^{35}_{17}\text{Cl}^-$
  - b)  $^{32}_{16}\text{S}_8$
  - c)  $^{31}_{15}\text{P}_4$
- 3) Uveďte celkový počet neutronů u následujících částic:
  - a)  $^{35}_{17}\text{Cl}^-$
  - b)  $^{32}_{16}\text{S}_8$
  - c)  $^{31}_{15}\text{P}_4$
- 4) Uveďte celkový počet elektronů u následujících částic:
  - a)  $^{35}_{17}\text{Cl}^-$
  - b)  $^{32}_{16}\text{S}_8$
  - c)  $^{31}_{15}\text{P}_4$
- 5) Dnes již o stavbě hmoty a o interakcích mezi částicemi víme mnohem více než za dob vědkyně z tajeňky. Bylo například zjištěno, že protony a neutrony nejsou tzv. fundamentální (nejmenší základní) částice, ale že se skládají ze tří kvarků. Existuje celkem šest kvarků, které se jmenují: **down**, **up**, **strange**, **charm**, **beauty** a **truth**. Ve světě kolem nás jsou nejčastější kvarky **down** s nábojem  $-1/3$  a **up** s nábojem  $+2/3$ , které se podílejí na stavbě protonu a neutronu. Nábojové číslo neutronu je 0, nábojové číslo protonu je 1. Pomocí těchto informací odvoďte, z kolika (a kterých) kvarků se skládá neutron a z kolika (a kterých) kvarků se skládá proton.

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch8aF6a000000z3251z</b> <i>Ch8 Úlohy pro chemické talenty</i> <i>Ch8a Úlohy k rozšiřujícímu učivu</i> <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i> <i>F6a Elektrický obvod</i> <i>z Chemická zebra</i> 3 25 minut <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	--	---

## 65. ÚLOHA PRO CHEMICKÉ OLYMPIONIKY

V kurzu pro chemické olympioniky si učitel Malásek připravil pro své talentované žáky chemickou zebra, v níž popisuje sérii na sebe navazujících pokusů. Chcete-li se připojit k řešení, jste srdečně zváni.

Připravené úkoly zněly:

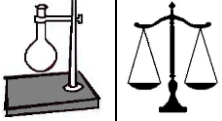

- 1) Při průchodu elektrického proudu velmi zředěným roztokem kyseliny sírové vznikají na obou elektrodách bezbarvé plyny. Na anodě plyn **A** a na katodě plyn **B**, v objemovém poměru 1:2.
- 2) Vedením obou plynů do společného hořáku vzniká hořlavá směs. Necháme-li po zapálení směsi vzniklý plamen plápolat proti kusu ledu, vznikne kromě látky **D** také látka **C**. Ve vznikající směsi je možno prokázat až 15 % látky **C**, která se v 3% koncentraci svého roztoku používá v lékařství k desinfekci.
- 3) Přikapáváme-li kapalinu **C** na pevný oxid manganičitý (katalyzátor reakce), uvolňuje se bezbarvý plyn **A** a bezbarvá kapalina **D**.
- 4) Necháme-li plyn **A** pomalu procházet skleněnou trubicí se dvěma elektrodami, mezi nimiž hoří tichý elektrický výboj, je výsledkem směs plynu **E** a plynu **A**.
- 5) Uvedenou směs plynů (v rovnici stačí uvést pouze plyn **E**) zavedeme do vodného roztoku jodidu draselného okyseleného  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Vznikne hnědý roztok látky **F** a uvolňuje se plyn **A**.



- 6) Hnědý roztok látky **F** probubláváme páchnoucím plynem **G** (obsahuje ve své molekule atom síry, jeho zápach připomíná zkažené vejce). Dojde k odbarvení a vylučuje se nažloutlá pevná látka **H** spolu s kyselou reagujícím roztokem látky **I**.
- 7) Pevnou látku **H** izolujeme a po vysušení spálíme v nadbytku plynu **A**. Výsledkem je plyn (štiplavého zápachu), ve vodném roztoku poskytující kyselinu **J**.

Úkoly:

- 1) Podle popsaných vlastností pojmenujte sloučeniny A-J.
- 2) Pokuste se zapsat popsané děje chemickými rovnicemi; pozor, v bodě (7) proběhly dvě reakce.
- 3) Jaký objem zaujme 10 g dusíku při tlaku 100 kPa a teplotě 25 °C?
- 4) K demonstračním pokusům je třeba připravit 2,5 litru vodíku. Jak dlouho musí při teplotě 18 °C a tlaku 100 kPa procházet roztokem síranu sodného proud o intenzitě 2,5 A, abychom uvedené množství vodíku připravili?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i> <i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<b>Ch8bF6a000000z2201z</b> <i>Ch8 Úlohy pro chemické talenty</i> <i>Ch8b Úlohy pro přípravu chemických olympioniků</i> <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i> <i>F6a Elektrický obvod</i> <i>z Chemická zebra</i> <i>2</i> <i>20 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	
---	--	--	---

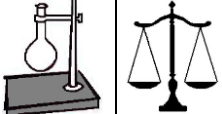

## 66. HALOGENOVÉ ŽÁROVKY

Zdrojem světla v klasické i halogenové žárovce je elektrickým proudem rozžhavená spirála, vyrobená z velmi obtížně tavitelného kovu (**A**) s vysokou teplotou tání, která je uzavřena v baňce z křemenného skla naplněné vzácným plynem (**B**) nacházejícím se ve 3. periodě periodické soustavy prvků. Při svícení se z vlákna spirály postupně uvolňují atomy prvku A a usazují se na vnitřní straně baňky. Baňka klasické žárovky proto časem černá a vlákno se ztenčuje až praskne. Jinak tomu je u halogenových žárovek, které kromě netečného plynu (**B**) obsahují malé množství (asi 0,1 %) halogenderivátů uhlovodíků, nejčastěji  $\text{CH}_3\text{Br}$  (**C**) nebo  $\text{CH}_2\text{Br}_2$  (**D**). Při rozsvícení se z halogenderivátu uvolňuje halogen (**E**). Ten pak reaguje s atomy prvku (**A**), které se pohybují od vlákna ke stěně baňky. Vzniká přitom halogenid  $\text{MX}_3$  (**F**), který se difúzí dostává zpět ke spirále. Teplem se halogenid rozkládá. Vznikající prvek (**A**) se usazuje na spirále a atomy halogenu (**E**) se uvolňují do plynné náplně baňky, kde se opět účastní reakce. Tak se dosáhne toho, že baňka netmavne a její životnost je 2× větší než u klasické žárovky. Pro halogenové žárovky je charakteristický jejich malý objem a velký tlak plynné náplně (asi 350 kPa).

Úkoly:

- 1) V předloženém textu identifikujte chemické látky označené písmeny A-F. U prvků uveďte protonová čísla a jejich zařazení do skupiny v periodické soustavě prvků. U sloučenin uveďte jejich chemické názvy.
- 2) Vysvětlete pojem difúze.
- 3) Uveďte alespoň 3 možnosti použití halogenových žárovek v praxi.
- 4) Převed'te hodnotu uvedeného tlaku plynu (350 kPa) na
  - a) pascaly
  - b) megapascaly

## Tematický celek 9

	<b>Kód:</b> Tematický celek chemie: Mikrocelek chemie:  Tematický celek fyziky: Mikrocelek fyziky: Typ úlohy: Obtížnost: Časová náročnost: Interdisciplinarita:	<b>Ch9aF4a000000q2101z</b> Ch9 Úlohy pro zájmovou činnost Ch9a Motivační úlohy pro školní zájmovou činnost F4 Energie F4a Formy energie q Chemický otazník 2 10 minut chemie – fyzika	
---	--	---	---

### 67. JAK ROZBÍT ATOM

Chemický otazník skrývá geniálního fyzika a chemika s monogramem E. R., o němž se traduje výrok, který pronesl při přednášce o rozpadu radia před obrazovkou, která se střídavě rozsvěcovala a zhasínala: „Teď vidíte, že nic nevidíte. A proč nic nevidíte, to hned uvidíte.“

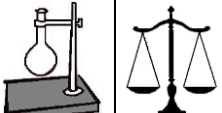

„Talk softly,“ zamručel, když jej členové vládní komise jejího Veličenstva zasypali výčitkami pro jeho pozdní příchod na zasedání o způsobech obrany proti nepřátelským ponorkám. „Mám důležitější starosti, dělám zrovna pokusy, které dávají tušit, že člověk může rozbít atom. Jestli se to podaří, pak to bude důležitější než celá ta vaše válka.“

Narodil se na Novém Zélandu, působil jako profesor na univerzitách v Montrealu a Manchesteru a za svou vědeckou práci byl povýšen do šlechtického stavu s titulem lord. Nobelovu cenu dostal za práci v oblasti transmutace prvků a chemie radioaktivních látek. Po objevu samovolné přeměny jednoho prvku v druhý dospěl k představě planetárního modelu atomu, v jehož středu je kladně nabitě jádro, kolem něhož obíhají záporně nabitě elektrony po kruhových drahách. Model měl sice nedostatky, ale ve srovnání s předcházejícími představami měl revoluční charakter. Jeho vědecké snažení triumfovalo první uměle vyvolanou jadernou reakcí.

Kdo byl tento geniální fyzik a chemik?

Úkoly:

- Vyhledejte vědcevo národnost a období jeho života vymezte datem narození a úmrtí.
- Rozepište rovnice jaderných reakcí zapsané zkráceným způsobem:
  - ${}^9_4\text{Be}({}^{14}_7\text{N}, {}^5_2\text{He}){}^{18}_9\text{F}$
  - ${}^{16}_8\text{O}({}^{14}_7\text{N}, {}^{12}_6\text{C}){}^{18}_9\text{F}$
  - ${}^3_2\text{He}({}^3_2\text{He}, 2\beta){}^4_2\text{He}$
- Uvedené rovnice jaderných reakcí vyjádřete zkráceným způsobem:
  - ${}^6_3\text{Li} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^4_2\alpha + {}^1_3\text{H}$
  - ${}^{32}_{16}\text{S} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^1_1\text{p} + {}^{32}_{15}\text{P}$
  - ${}^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^1_1\text{p} + {}^{14}_6\text{C}$
- Radium  ${}^{223}_{88}\text{Ra}$  se rozpadá  $\alpha$ -rozpadem s poločasem 11,2 dne. Kolik procent radia zůstane ve vzorku po 56 dnech?  
Nápověda:  $56 = 5 \cdot 11,2$

	<b>Kód:</b> Tematický celek chemie: Mikrocelek chemie:  Tematický celek fyziky: Mikrocelek fyziky: Typ úlohy: Obtížnost: Časová náročnost: Interdisciplinarita:	<b>Ch9aF5a000000e3101z</b> Ch9 Úlohy pro zájmovou činnost Ch9a Motivační úlohy pro školní zájmovou činnost F5 Zvukové děje F5a Vlastnosti zvuku e Chemické kouzlo 3 10 minut chemie – fyzika	
---	--	--	---

### 68. HRÁTKY S HLASEM

Na vánoční besídku se paní učitelka Petrová vybavila šesti barevnými balonky. Držela je v ruce jako barevnou kytici za provázky, kterými byly balonky uzavřeny. Po otevření ruky se učitelčiny balonky vznesly ke

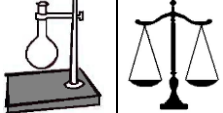
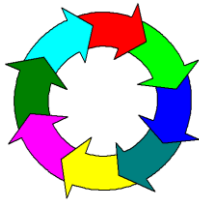


stropu. „Dnešní besídka plnou kouzel zahájíme hlasovými zkouškami,“ prozradila učitelka a tajemně se usmívala na udivené pohledy žáků. „Potřebuji 6 dobrovolníků, 3 chlapce a 3 dívky.“ Potom požádala zvědavé zájemce, aby si každý vybral a stáhl jeden balonek, umístil si jeho nafukovací část do úst, provázek opatrně povolil a vdechl směs plynů z balonku. Učitelka Petrová své žáky ujistila, že experiment je pro jejich zdraví neškodný, neboť směs plynů se používá při léčení astmatu a dalších respiračních obtíží. Ještě dodala, že plyn ulevuje svalům v plicích, které se pak nemusí namáhat, jako když dýchají stejný objem vzduchu. „Na závěr pokusu řekne každý z vás jednu větu, obsahující známé chemické tvrzení,“ řekla a experiment odstartovala.

Tři chlapci a tři dívky se nadechli směsi z balonku a postupně vyslovili známé chemické věty hlasem, který byl k nepoznání a ohromil okolí vysokými pištivými zvuky. Třída se válela smíchem a Dalibor prohlásil, že mají hlásky jako zdrogované veverka. Učitelka napověděla, že složka směsi patří mezi vzácné plyny.

Úkoly:

- 1) Dokážete vysvětlit, proč vdechnutí plynu z balonků způsobilo popisovanou změnu?
- 2) Proč balonky vyletěly ve třídě až ke stropu?
- 3) Který ze vzácných plynů se vzduchem tvořil náplň balonků?
- 4) Kolik valenčních elektronů mají vzácné plyny ve valenční vrstvě?

	<b>Kód:</b> <i>Tematický celek chemie:</i> <i>Mikrocelek chemie:</i>	<b>Ch9bF6b000000k3151z</b> <i>Ch9 Úlohy pro zájmovou činnost</i> <i>Ch9b Motivační úlohy pro mimoškolní zájmovou činnost</i>	
	<i>Tematický celek fyziky:</i> <i>Mikrocelek fyziky:</i> <i>Typ úlohy:</i> <i>Obtížnost:</i> <i>Časová náročnost:</i> <i>Interdisciplinarita:</i>	<i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i> <i>F6b Elektrické a magnetické pole</i> <i>k Chemický kruh, hvězdoška</i> <i>3</i> <i>15 minut</i> <i>chemie – fyzika</i>	

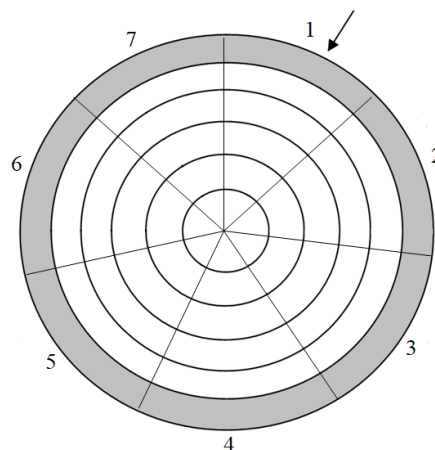
## 69. JE UPROSTŘED ZEMĚ JADERNÝ REAKTOR?

Od časů Hirošimy a Černobylu lidé obvykle nepovažují jaderné zařízení za něco, s čím by ochotně sdíleli svůj životní prostor. Skutečnost však může být horší, než si připouštíme. Někteří vědci, v čele s osobností, jejíž jméno se skrývá v chemickém kruhu, vytvořili hypotézu, že uvnitř planet mohou být činné jaderné reaktory. Opírají se o skutečnost, že Jupiter a Saturn vyzařují do vesmíru více energie, než přijímají od Slunce. Kupříkladu Jupiterův výdej dokonce dvojnásobně převyšuje příjem. Usoudili, že zdrojem energie je uran ( $1,6\times$  těžší než Pb), který klesl do středu jader planet a rozběhl štěpnou reakci. Uvedenou teorii teprve čeká prověření. Nadšeně ji však už nyní vzali za svou tvůrci katastrofických filmů a pozvali vědce z tajenky na hollywoodskou premiéru filmu *The Core*. Příjmení tohoto slavného vědce zjistíte v tajence chemického kruhu.

Legenda:

- 1) Nejlehčí vzácný plyn.
- 2) Izolátor černé barvy (kaučuk vulkanizovaný sírou). Z uvedeného materiálu je tyč, kterou učitel fyziky v dřívějších dobách třeli liščíím ohonem, aby demonstrovali vznik statické elektřiny.
- 3) Homogenní kapalná směs.
- 4) Soubor atomů, jejichž jádra obsahují stejný počet protonů a stejný počet neutronů.
- 5) Anglický chemik, který vytvořil vědeckou představu o atomech.
- 6) Soli octové kyseliny.
- 7) Dvouprvková sloučenina dusíku s kovem.

Nápověda: Ebonit

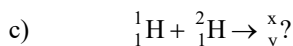
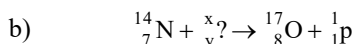


Úkoly:

- 1) Určete, kolik následující částice obsahují protonů a kolik neutronů:
 

a) $^{27}_{13}\text{Al}$	e) $^{17}_8\text{O}$
b) $^{30}_{15}\text{P}$	f) $^1_0\text{n}$
c) $^{30}_{14}\text{Si}$	g) $^1_1\text{p}$
d) $^{14}_7\text{N}$	h) $^4_2\alpha$



2) Při jaderných přeměnách se zachovává nukleonové číslo i protonové číslo (tj. součet nukleonových čísel všech částic na levé straně rovnice se rovná součtu nukleonových čísel všech částic na pravé straně rovnice. Analogické tvrzení platí i pro číslo protonové). Využijte těchto pravidel a pomoci nich doplňte zápis následujících jaderných přeměn. Otazník znamená jednu neznámou částici; vaším úkolem je tuto částici odhalit.



3) Při jaderném štěpení 1 g  ${}^{235}\text{U}$  se uvolní energie  $5,14 \cdot 10^{23}$  MeV. Energie uvolněná při výbuchu 1 kg TNT je  $4,25 \cdot 10^6$  J. Kolikrát je větší energie uvolněná při jaderném štěpení 1 kg  ${}^{235}\text{U}$  než energie uvolněná při výbuchu 1 kg TNT?

Použijte převodní vztah:  $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

4) Najděte ve slovníku význam anglického slova „the core.“

		<p><b>Kód:</b></p> <p><i>Tematický celek chemie:</i>  <i>Mikrocelek chemie:</i>  <i>Tematický celek fyziky:</i>  <i>Mikrocelek fyziky:</i>  <i>Typ úlohy:</i>  <i>Obtížnost:</i>  <i>Časová náročnost:</i>  <i>Interdisciplinarita:</i></p>	<p><b>Ch9cF6a000000d2051z</b></p> <p><i>Ch9 Úlohy pro zájmovou činnost</i>  <i>Ch9c Chemie kolem nás</i>  <i>F6 Elektromagnetické a světelné děje</i>  <i>F6a Elektrický obvod</i>  <i>d Chemická doplňovačka</i>                  2                  5 minut                  chemie – fyzika</p>	<table border="1"> <tr> <td>C</td> <td>H</td> <td>E</td> <td>M</td> <td>E</td> </tr> </table>	C	H	E	M	E
C	H	E	M	E					

## 70. TAJEMSTVÍ ZELENÝCH KOPULÍ

Měď byla pravděpodobně prvním kovem, který lidé získali z rud. Egypťané, pocházející z Asie, se naučili měď dobývat na Sinajském poloostrově, kde byla bohatá ložiska měděných rud, přibližně v 5. tisíciletí před našim letopočtem. Podle archeologických nálezů v Turecku bylo prokázáno, že lidé vyráběli z tohoto kovu např. měděné kotouče, šídla a korálky již v době asi 7 000 let př. n. l. Řešením doplňovačky získáte triviální název zelené vrstvičky pokrývající starší kopule zámků, kostelů i střechy domů z měděného plechu.

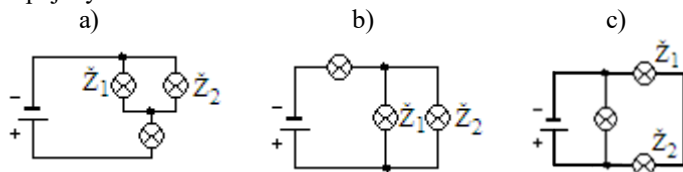
Legenda:

- 1) Přírodní věda zkoumající vlastnosti a přeměny látek.
- 2) Děj, při kterém se mění např. skupenství nebo krystalická forma látky, se nazývá fyzikální .....
- 3) Prvek, obsažený v kuchyňské soli, bouřlivě reagující s vodou.
- 4) Látky obsahující 2 nebo více složek.
- 5) Chemický prvek ležící v 5. skupině a 4. periodě.
- 6) Prvek může být buď kov, polokov nebo .....
- 7) Křestní jméno vědce, který je autorem tří pohybových zákonů.

1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Úkoly:

- 1) Jak tato vrstvička na povrchu měděných předmětů vzniká?
- 2) Uveďte, se kterými prvky měď tvoří základní složku v mosazi a bronzu.
- 3) Nejčastějším využitím mědi je vodič v elektrických obvodech. Na kterém ze schémat jsou žárovky  $\check{Z}_1$  a  $\check{Z}_2$  zapojeny vůči sobě sériově?



## 2.2 Klíč autorských odpovědí

### Tematický celek 1


<b>Kód:</b> Ch1aF1b000000s2051r (1. ÚKOL V ULITĚ)	<b>克新闻</b>
---	------------

Tajenka: URČETE SKUPENSTVÍ ZNÁMÝCH CHEMICKÝCH LÁTEK  
Legenda:

E	S	K	U	P	E
T	E	M	I	C	N
E	Ch	E	K	K	S
Č	Ch	T	Y	Y	T
R	Y	A	L	CH	V
U	M	A	N	Z	Í

Řešení úkolů:

- Látky mohou být ve skupenství: pevném, kapalném či plynném.
  - Pevné – sůl, zlato, dřevo, skalice modrá, mosaz, bronz, žula
  - Kapalné – ocet, benzín, mléko, voda, minerálka, olej
  - Plynné – kyslík, dusík, oxid uhličitý
- b) plyn, který uniká ze zkaženého vejce, c) ocet, e) žluté máslo, g) přepálený olej i) parfém
- b) vanilková zmrzlina, d) zralá hruška, h) mléčná čokoláda, i) meruňkový kompot, j) jahodový džem


<b>Kód:</b> Ch1bF2d000000h2051r (2. BEZPEČNOST PŘEDEVŠÍM)	
---	---

Tajenka: DIGESTOŘE  
Legenda:

	1	2	3	4	5			
<b>D</b>	<b>I</b>	<b>G</b>	<b>E</b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>O</b>	<b>Ř</b>	<b>E</b>
E		A		L		T		N
C		L		I		Á		E
I		I		T		Č		R
B		L		I		E		G
E		E		N		N		I
L		O		A		Í		E

Řešení úkolů:

- b) reakce sodíku s vodou, c) příprava čpavku (amoniaku).
- a) Tření je vnímáno jako užitečné, pokud je třeba zastavit pohybující se těleso např. při jízdě či chůzi po namrzlém povrchu. Díky třecí síle, která je větší než přitažlivé síly mezi vrstvami grafitu, je možné psát tužkou.  
b) Tření je chápáno jako negativní, pokud zabraňuje žádoucímu pohybu těles např. při posouvání větších předmětů. Dalším případem je, pokud tření způsobuje opotřebení nebo poškození materiálu, z toho důvodu se např. používá olej či jiná mazadla do pohyblivých součástí strojů (motory, kliky apod.).

<b>Kód:</b> Ch1bF6b000000l1101r (3. HAŠENÍ OHNĚ)	
--	---

Tajenka: SNĚHOVÝ HASICÍ PŘÍSTROJ, PÍSEK, PRÁŠKOVÝ HASICÍ PŘÍSTROJ, TETRACHLORMETHANOVÝ HASICÍ PŘÍSTROJ  
Legenda:

S	N	Ě	H	O	V	Ý	H
A	S	I	C	Í	P	Ř	Í
S	T	R	O	J	P	Í	S
E	K	P	R	Á	Š	K	O
V	Ý	H	A	S	I	C	Í
P	Ř	Í	S	T	R	O	J
T	E	T	R	A	CH	L	O
R	M	E	T	H	A	N	O
V	Ý	H	A	S	I	C	Í
P	Ř	Í	S	T	R	O	J

Řešení úkolů:

- Běžná voda téměř nikdy není zcela čistá, naopak prakticky vždy obsahuje rozpuštěné iontové látky. Vyskytuje se tedy téměř výhradně ve formě elektricky vodivého roztoku. Hasící osoba by proto byla zasažena elektrickým proudem.
- a) 150 – požárníci, b) 158 – policie, c) 155 – zdravotní záchranná služba.
- 112

**Kód:** Ch1cF6b000000k2101r (4. ZÁBAVNÉ HODINY)

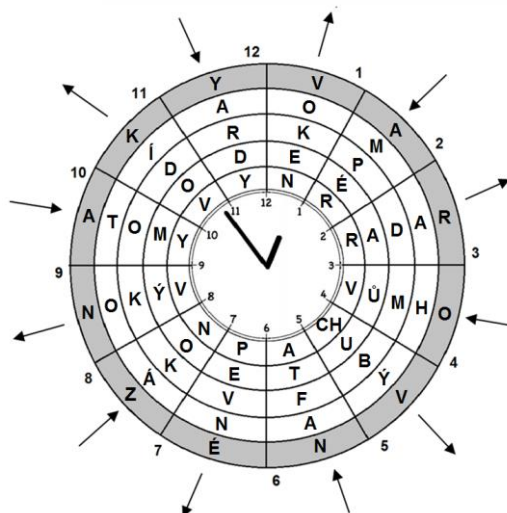


Tajenka: VAROVNÉ ZNAKY

Legenda:

Řešení úkolů:

- 1) a) Nebezpečný pro životní prostředí.  
b) Hořlavý.  
c) Žíravý.  
d) Výbušnina.
- 2) c) je třeba odpojit lampu od zásuvky elektrického proudu.
- 3) Lidské tělo, díky velkému obsahu vody a v ní rozpustitelných látek, patří mezi vodiče elektrického proudu. Dotkneli se člověk neizolované části elektrického zařízení, stane se jeho tělo součástí uzavřeného elektrického obvodu. Při průchodu elektrického proudu lidskými orgány (srdcem, plicemi, mozkiem) může dojít k jejich vážnému poškození, které může mít i smrtelné následky.
- 4) b, e, g.



**Kód:** Ch1dF1b000000m2051r (5. MALÁ RODINNÁ HAVÁRIE)



Řešení úkolů:

- 1) Voda při změně tuhého skupenství v kapalném zmenšuje svůj objem, takže nemohla vytéct.
- 2) Voda (pára, led), oxid uhličitý (plyn, suchý led).
- 3) Může dojít k vylití kapalně vody z koryta a ke vzniku tzv. ledové povodně.

## Tematický celek 2

**Kód:** Ch2aF6c000000p2101r (6. SVĚTLO REFLEKTORU)




Tajenka: TYNDALLŮV JEV – ROZPTYL SVĚTLA

Legenda:

Řešení úkolů:

- 1) Heterogenní (různorodé) směsi.
- 2) a) mlha: kapičky vody ve vzduchu (kapalina v plynu): mlha  
b) jemné sněžení: vločky sněhu ve vzduchu (pevná látka v plynu): dým  
c) prašné prostředí: drobné pevné částičky ve vzduchu (pevná látka v plynu): dým  
d) kouřové prostředí: zplodiny hoření ve vzduchu (některé zplodiny hoření tvořící kouř jsou drobné pevné částičky, pevná látka v plynu): dým  
e) písečná bouře: písek ve vzduchu (pevná látka v plynu): dým  
f) kalná voda: hlína + voda (pevná látka v kapalině): suspenze
- 3) Duha.

T	Y	N	D
A	L	L	Ů
V		J	E
V	-	R	O
Z	P	T	Y
L		S	V
Ě	T	L	A

<b>Kód:</b> Ch2aF4a000000h1051r (7. SLITINA Z PRAVĚKU)	
--	---


Tajenka: BRONZ

Řešení úkolů:

- 1) Tuhnutím roztavených směsí kovů.
- 2) Slitina odhalená v tajence se skládá z mědi (Cu) a cínu (Sn). Bronz je tvrdší a pevnější než měď. Bronzové nálezy z Jižní Ameriky obsahují též arsen.
- 3) a) B, b) C, c) A
- 4) Práce potřebná na zvednutí zvonu je rovna jeho potenciální energii po zvednutí.

Proto je  $W = mgh = 300 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \text{ m} = 30\,000 \text{ J} = 30 \text{ kJ}$

	1	2	3
<b>B</b>	<b>R</b>	<b>O</b>	<b>N</b>
E		L	L
T		O	A
O		V	T
N		O	O

<b>Kód:</b> Ch2aF2a000000o2201r (8. Z HISTORIE DESTILACE)	
---	---

Tajenka: MOHOU HOŘET


Legenda:

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1) Aerosol  | 9) Kahan     |
| 2) Alchymie | 10) Led      |
| 3) Ba       | 11) Mg       |
| 4) Čichem   | 12) Miska    |
| 5) Dým      | 13) Mlha     |
| 6) Extrakce | 14) Nálevka  |
| 7) Chladič  | 15) Směsi    |
| 8) Chuť     | 16) Suspenze |

K	A	K	V	E	L	A	N	E
A	Ī	M	Č	J	CH	E	M	X
H	U	O	S	M	D	H	O	T
A	CH	Ě	I	Y	L	E	U	R
N	M	S	H	CH	M	H	L	A
S	K	Ý	O	L	G	Ř	A	K
A	Č	I	D	A	L	CH	E	C
A	E	R	O	S	O	L	T	E
B	E	Z	N	E	P	S	U	S


Řešení úkolů:

- 1) Destilace je metoda oddělování složek směsi na základě jejich rozdílné teploty varu. Při zahřívání směsi se z ní uvolňují nejdříve páry těkavější složky (složky s nejmenší teplotou varu). Vznikající páry se odvádějí do chladiče, kde kondenzují a stékají do připravené nádoby, tzv. předlohy.
- 2) a) Destilovaná voda je chemicky čistá látka (zbavená v rámci možností všech příměsí), která se vyznačuje tím, že má při tlaku 101,3 kPa teplotu tání 0 °C a teplotu varu 100 °C. Má velmi nízkou elektrickou vodivost.  
b) Používají ji např. řidiči automobilů v létě do chladičů aut, pracuje se s ní v chemické laboratoři. V domácnosti se používá např. do starších typů napařovacích žehliček.
- 3) Křivočarý pohyb označuje takový pohyb, jehož trajektorii není přímka.
- 4) Trajektorii přímočarého pohybu je přímka.

<b>Kód:</b> Ch2bF1a000000e2051r (9. SAMOVOLNÝ VODOTRYSK)	
--	---

Řešení úkolů:

- 1) Voda se při zahřívání rozpíná (zaujímá více místa). Z těchto důvodů má horká voda menší hustotu než studená voda a stoupá k hladině studené vody.
- 2) Větší hustotu má kapalná voda (led plave na hladině vody).
- 3) Pyknometr, hustoměr, Mohrovy váhy.

<b>Kód:</b>	<b>Ch2bF1a000000t2101r</b>	<b>(10. PŘIKRMOVÁNÍ VČEL)</b>	
-------------	----------------------------	-------------------------------	---

Tajenka:

b)  $1,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  (nadlehčování těles v kapalině zkoumal Archimedes)

$$\rho = \frac{m}{V}$$


$$m = 1,7 \text{ kg} = 1\,700 \text{ g}$$

$$V = 1 \text{ dm}^3 = 1\,000 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{1\,700 \text{ g}}{1\,000 \text{ cm}^3} = 1,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Řešení úkolů:

- 1) Voda má při normálním tlaku a pokojové teplotě hustotu skoro přesně  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .
- 2) Kapalná voda.

<b>Kód:</b>	<b>Ch2bF1b000000t2051r</b>	<b>(11. ZÁKLADNÍ ŽIVOTNÍ PODMÍNKY ROSTLIN A ŽIVOČICHŮ)</b>	
-------------	----------------------------	--	--

Tajenka: A: b) 0°C  
B: b) 0°C

Řešení úkolů:

- 1) varianta c)
- 2) Ano, zvýšený tlak snižuje teplotu tání ledu, takže led pod předmětem, který na něj vyvíjí tlak (pod bruslí), roztaje. Brusle pak klouže ve vrstvičce kapalné vody.
- 3) varianta c)
- 4) Přidáním soli se snižuje teplota tání ledu, takže led taje již při nižší teplotě než při 0°C (např. při teplotě -5°C). Této skutečnosti se využívá v zimě při solení silnic nebo chodníků. Solí se proto, aby led či sníh na silnici nebo chodníku i za mrazu roztál.

**Kód:** Ch2bF2g000000d2101r (12. LEDOVCOVÁ TRHLINA)

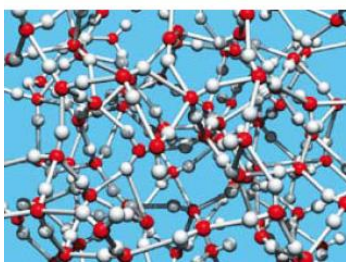
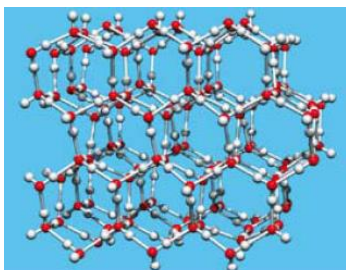
C H E M E

Tajenka: VOLNÁ KLADKA

Legenda:

Řešení úkolů:

- 1) Větší silou musí tahat horolezec na obrázku A, protože na rozdíl od možnosti B nepoužil výhody volné kladky.
- 2) Molekuly  $H_2O$  jsou těsněji uspořádány v tom skupenství, které v dané objemové jednotce obsahuje více molekul  $H_2O$ . Je-li v objemové jednotce více molekul, má tato jednotka větší hmotnost, tedy uvažované skupenství má větší hustotu. Z praxe víme, že led plave po vodní hladině. Je tedy hustota kapalné vody větší než hustota ledu. Kapalná voda má proto molekuly  $H_2O$  uspořádané těsněji k sobě (když voda zmrzne, zvětší svůj objem). Obrázek znázorňuje hustotu molekul vody v kapalném skupenství (dole) a v ledu (nahore).



- 3) Pokud na led působíme velkým tlakem, stlačujeme molekuly  $H_2O$  k sobě. Tím řidší struktura ledu přechází na hustší strukturu kapalné vody a led taje. Jedná se o anomálii vody, naprostá většina látek se takto nechová.
- 4) Pokud se zvýší tlak na led (např. účinkem brusle), led taje, protože led má menší hustotu než kapalná voda. U ostatních látek je tomu naopak, proto se po nich bruslit nedá.

	1	2	3	4	5
V	D	E	O	R	O
O	D	N	N	O	N
L	Ě	A	C	M	D
N	L	S	E	A	E
Á	O	Y	N	T	N
K	V	C	T	I	Z
L	Á	E	R	C	A
A	N	N	A	K	C
D	Í	Ý	C	É	E
K			E		
A					

**Kód:** Ch2bF4b000000t2051r (13. CHLADIČE AUTOMOBILŮ)



Tajenka: varianta c),


Legenda: číslo 112 je čtrnáctinásobkem protonového čísla kyslíku  $Z = 8$

Řešení úkolů:

- 1) Příliš rychlé snížení tlaku v chladiči může způsobit vystříknutí vody z chladiče a následně opaření.



- 2) a) Teplota varu olejů se pohybuje kolem 200 °C, což je téměř dvojnásobek teploty varu vody. Voda má však větší hustotu. Kápneme-li vodu do žhavého oleje, kapka vody po dopadu klesne pod hladinu oleje, přitom se ohřeje a přejde ze skupenství kapalného na vodní páru, která rychle z oleje uniká a strhává s sebou částice oleje. Olej „prská“ a může nám způsobit popáleniny.
- b) Při opačném postupu, tj. po kápnutí oleje do vařící vody nedochází k žádným nepříjemným změnám (můžeme si představit přikápnutí oleje do vařící polévky). Vzhledem k tomu, že olej má menší hustotu než voda, zůstane plavat na hladině. Nevypařuje se, protože jej voda může ohřát maximálně na svoji teplotu varu 100 °C, což je podstatně méně, než je teplota varu oleje.

<b>Kód:</b>	<b>Ch2cF7a000000q2101r</b>	<b>(14. DRAMATICKÝ PŘÍBĚH PRVKU BOHA SLUNCE)</b>	
-------------	----------------------------	--	---

Tajenka: HELIUM

Řešení úkolů:

1) Helium, He, antický bůh Slunce – Hélios

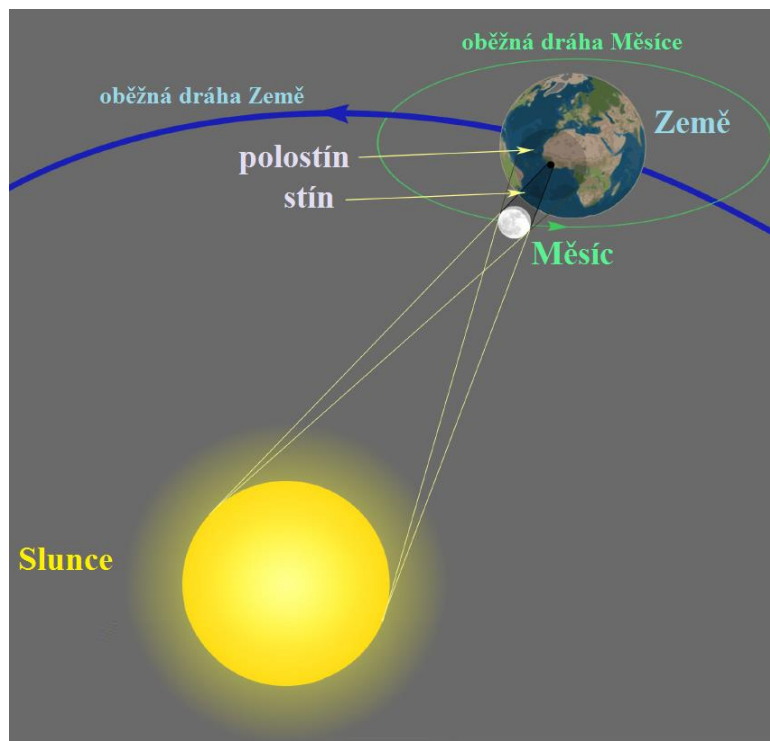
2)

Skupenství za běžných podmínek	Hořlavost	Hustota v porovnání se vzduchem	Základní zdroje tohoto plynu
Plynné	Nehořlavý	Menší	Vzduch, zemní plyn, sopečné plyny, Slunce

3) Frakční destilace kapalného vzduchu


4) He – 2 valenční elektrony (dublet)  
Ne, Ar, Kr, Xe, Rn – 8 valenčních elektronů (oktet)

5) Úplné zatmění Slunce nastává na tom území Země, kde je na obrázku stín (latinsky „umbra“), částečné zatmění Slunce nastane na tom území země, kde bude polostín (latinsky „penumbra“).





### Tematický celek 3

<b>Kód:</b> Ch3aF4a00000011101r	<b>(15. DÉMOKRITOS A ČÁSTICE HMOTY)</b>	
---------------------------------	---	---

Tajenka: FOSFOR, PROTONOVÉ ČÍSLO  
Legenda:

F	O	S	F	O
R	P	R	O	T
O	N	O	V	É
Č	Í	S	L	O

Řešení úkolů:

- 1) a)  $Z = 15$ , b)  $A = 31$ , c)  $15 p^+$   
d)  $15 e^-$ , e)  $16 n^0$ , f)  $15$ , g)  $5$   
2) Obal. 3) Jádro. 4) Tepelná a světelná.


<b>Kód:</b> Ch3aF4a000000s2051r	<b>(16. GENIÁLNÍ POLKA)</b>	<b>克新闻</b>
---------------------------------	-----------------------------	------------

Tajenka: POLONIUM, RADIUM

Řešení úkolů:


- 1) Uvedené prvky jsou radioaktivní.  
2) Určování stáří archeologických nálezů, lékařství (např. léčba některých druhů rakoviny, některé diagnostické metody), radioaktivní značení (umožňuje vyhledávání objektů obsahujících určitý radioaktivní izotop – radioizotopové značení se hojně využívá ve výzkumu, např. v molekulární biologii). Kromě toho je radioaktivita **důsledkem** např. jaderných reakcí probíhajících v jaderných elektrárnách.  
3)

Název a značka kovu	Počet protonů	Počet valenčních elektronů
Polonium Po	84	6
Radium Ra	88	2

<b>Kód:</b> Ch3aF4a000000q1101r	<b>(17. ATOMOVÝ FYZIK)</b>	
---------------------------------	----------------------------	---

Řešení úkolů:

- 1) James Chadwick  
2) Nobelovu cenu získal, a to roku 1935 za objev neutronu.  
3) ↑ Shořením 1 kg koksu se uvolní .....  $3 \cdot 10^7$  J ↑  
| Shořením x kg koksu se uvolní .....  $63 \cdot 10^{12}$  J |  
 $\frac{x \text{ kg}}{1 \text{ kg}} = \frac{63 \cdot 10^{12} \text{ J}}{3 \cdot 10^7 \text{ J}}$ , odtud  $x = 2\,100\,000 \text{ kg} = 2\,100 \text{ t}$  koksu.

<b>Kód:</b> Ch3aF6b000000q2101r	<b>(18. OBJEVITEL STAVBY ATOMU)</b>	
---------------------------------	-------------------------------------	---

Tajenka: ERNEST RUTHERFORD

Řešení úkolů:

- 1) Rutherford objevil roku 1920 kladně nabitě částice jádra – protony. Pojmenoval je podle řeckého slova „protonos“, což znamená první.  
2) c)  $1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  3) H:  $1 p^+$ , C:  $6 p^+$ , N:  $7 p^+$ , O:  $8 p^+$ .

<b>Kód:</b>	<b>Ch3aF7b000000s2051r</b>	<b>(19. PRVEK A JEHO SLOUČENINA V RÉBUSECH)</b>	<b>克新闻</b>
-------------	----------------------------	---	------------

Řešení:

Tajenka: 1. VODÍK, 2. PEROXID (VODÍKU)

Řešení úkolů:

1)

Český název	Latinský název	Značka	Počet protonů	Počet elektronů
Vodík	Hydrogenium	H	1	1

2)  $^1_1\text{H}$  protium (lehký vodík),  $^2_1\text{H}$  (D) deuterium (těžký vodík),  $^3_1\text{H}$  (T) tritium (supertěžký vodík)

3)  $\text{H}_2\text{O}_2$ , peroxid vodíku

4) Helium

<b>Kód:</b>	<b>Ch3bF1b000000q2101r</b>	<b>(20. NEPODDAJNÝ PODDANÝ)</b>	<b>?</b>
-------------	----------------------------	---------------------------------	----------

Tajenka: DMITRIJ IVANOVIČ MENDĚLEJEV

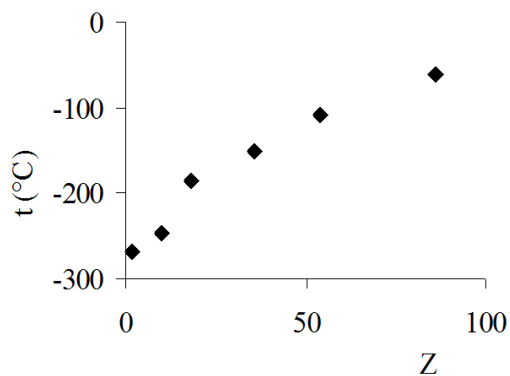
Řešení úkolů:

1) Rus, 1834-1907


2) a) 2, b) 18, c) 16, d) 17, e) 1, f) 8, g) 7.

3)

prvek	protonové číslo Z	teplota varu
He	2	-269 °C
Ne	10	-246 °C
Ar	18	-186 °C
Kr	36	-153 °C
Xe	54	-108 °C
Rn	86	-62 °C




U prvků 18. skupiny s rostoucím protonovým číslem roste teplota varu.

<b>Kód:</b> <i>Ch3bF1b000000q2201r</i> (21. SVĚT NEKOVŮ)	
--	---

Tajenka: Vodík, fluor, kyslík, krypton, bor, fosfor, brom, selen

Řešení úkolů:

Pořadové číslo	Název nekovu	Chemická značka	Protonové číslo	Číslo skupiny	Počet valenčních elektronů	Obvyklá oxidační čísla	Příklady sloučenin
1	Vodík	H	1	1	1	I -I	H <sub>2</sub> O, LiH
2	Fluor	F	9	17	7	-I	CuF <sub>2</sub>
3	Kyslík	O	8	16	6	-II -I	Na <sub>2</sub> O, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
4	Krypton	Kr	36	18	8	II	KrF <sub>2</sub>
5	Bor	B	5	13	3	III	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
6	Fosfor	P	15	15	5	-III III V	PH <sub>3</sub> , P <sub>4</sub> O <sub>6</sub> , P <sub>4</sub> O <sub>10</sub>
7	Brom	Br	35	17	7	-I I IV V VII	AgBr, HBrO, BrO <sub>2</sub> , HBrO <sub>3</sub> , HBrO <sub>4</sub>
8	Selen	Se	34	16	6	-II IV VI	H <sub>2</sub> Se, SeO <sub>2</sub> , SeO <sub>3</sub>

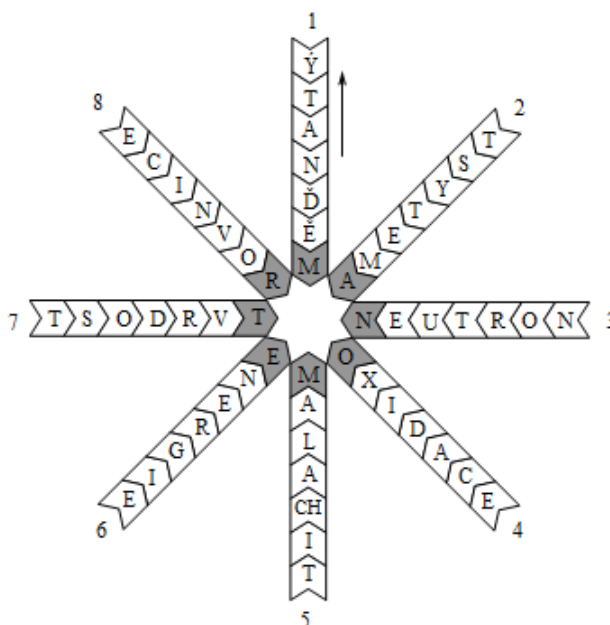
<b>Kód:</b> <i>Ch3bF3b000000k2101r</i> (22. TLAK V PNEUMATICE)	
--	---

Tajenka: MANOMETR.

Legenda:

Řešení úkolů:

- 1) Sluneční teplo zahřívá vzduch v nafouknutém předmětu. Vzduch (směs plynů) se v důsledku rostoucí teploty roztahuje, což může vést k prasknutí předmětu.
- 2) Uhlík, Carboneum, Z = 6, 4 valenční elektrony, 14. skupina, 2. perioda.
- 3) Grafit (tuha) – soustava šesterečná  
Diamant – soustava krychlová  
Amorfni forma – saze
- 4) Saze. Ze všech tří uvedených forem saze nejnadhěji poskytnou prášek, kromě toho jsou nejlaci-  
nější.



<b>Kód:</b>	<b>Ch3bF2c000000s2101r</b>	<b>(23. CESTA KE KUCHYŇSKÉ NESMRTELNOSTI)</b>	<b>克新闻</b>
-------------	----------------------------	---	------------

Tajenka: DENIS PAPIN

Řešení úkolů:

1) Je známo, že zahřátím plynu v uzavřeném prostoru stoupá jeho tlak. V prostoru nad vařící vodou v tlakovém hrnci proto vznikne podstatně vyšší tlak než normální atmosférický. Při vyšším tlaku vře voda při vyšší teplotě než je 100 °C a všechny chemické děje (tj. i vaření masa) probíhají rychleji. Proto se maso, brambory i další potraviny uvaří v tlakovém (Papinově) hrnci rychleji.

2) a)  $p = \frac{F}{S}$  Tlak je zaveden jako síla působící kolmo na plochu jednotkové velikosti.

b) Páscal – Pa.


3) d) 0,4kPa

4) P	Fosfor	Ne	Neon	Pd	–	Palladium
N	Dusík	Na	Sodík	Se	–	Selen
I	Jod	Ni	Nikl	Nd	–	Neodym
S	Síra	As	Arsen	Np	–	Neptunium
		In	Indium	Pa		Protaktinium
		Sn	Cín	Es	–	Einsteinium
		Si	Křemík	Ns	–	Nielsbohrium

(D Deuterium, izotop vodíku, nejde o normální značku prvku)

Poznámka: Nielsbohrium je jeden z dříve používaných názvů prvku s protonovým číslem 105

5) Samostatná značka deuteria (D) je praktická s ohledem na častou práci s ním. Nejedná se však o samostatný prvek, je to pouze jeden z izotopů prvku jménem vodík.

<b>Kód:</b>	<b>Ch3bF6b000000r2101r</b>	<b>(24. STŘÍBROLESKLÝ KOV)</b>	
-------------	----------------------------	--------------------------------	---

Tajenka: KOBALT (legenda 4: Anders Jonas Angström).

Legenda:

Řešení úkolů:

1) Kobalt se nejčastěji používá k výrobě různých slitin. Často je součástí tzv. legovaných ocelí, které mají mnohé technicky významné, vynikající fyzikální i chemické vlastnosti.

2) hemihydrát –  $\text{CoCl}_2 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$

monohydrát –  $\text{CoCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

dihydrát –  $\text{CoCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

tetrahydrát –  $\text{CoCl}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$

hexahydrát –  $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$

3)  $M(\text{Co}) = 58,93 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$M(\text{CoCl}_2) = 129,83 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$w = \frac{M(\text{Co})}{M(\text{CoCl}_2)} = \frac{58,93}{129,83} = 0,454$$

$M(\text{Co}) = 58,93 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$M(\text{CoCl}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}) = 202 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$w = \frac{M(\text{Co})}{M(\text{CoCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O})} = \frac{58,93}{202} = 0,292$$

	1	2	3	4	5	6
1	<b>K</b>	<b>O</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>T</b>
2	<b>O</b>	L	E	J	E	
3	<b>B</b>	E	T	A		
4	<b>A</b>	J	A			
5	<b>L</b>	E				
6	<b>T</b>					

Bezvodý  $\text{CoCl}_2$  obsahuje 45,39 hmotnostních procent kobaltu.

Tetrahydrát  $\text{CoCl}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$  obsahuje 29,2 hmotnostních procent kobaltu.

<b>Kód:</b> <i>Ch3bF6c000000d2101r</i> (25. BRÝLE JAKO NUTNOST)	C H E M E
---	-----------

Tajenka: SE SPOJKAMI

Legenda:

Řešení úkolů:

- 1) UV záření.
- 2) Odrazí se.
- 3) a) 7 valenčních elektronů  
b) Fluor a chlor jsou plyny, brom je kapalina, jod je pevná látka.  
c) Vyskytují se ve dvouatomových molekulách (F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>) ve všech skupenstvích  
d) Chlor.

1		C	S	F			
2		C	E	R			
3		A	R	S	E	N	
4		V	Á	P	N	O	
5	H	A	L	O	G	E	N
6	H	N	O	J	I	V	O
7		P	O	K	U	S	
8		Z	L	A	T	O	
9			M	M	I		
10			Č	I	CH		

<b>Kód:</b> <i>Ch3bF6b000000d2051r</i> (26. CENNÁ MINCE)	C H E M E
--	-----------

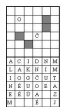
Tajenka: ZLATO

Legenda:

Řešení úkolů:

- 1) Aurum, 79
- 2) Ze zlata se vyrábí elektrotechnické součástky, uplatňuje se v zubním lékařství, při výrobě šperků, zdobí se jím sklo a porcelán. Vytepanými plátky zlata se pokrývají umělecké předměty: sochy, rámy obrazů, části staveb apod.
- 3) Obsah zlata ve slitině se běžně udává v tzv. karátech.
- 4) Stříbro, měď, zlato, hliník.

1	Z	I	N	E	K
2	L	Á	T	E	K
3	A	R	S	E	N
4	T	I	T	A	N
5	O	L	O	V	O

<b>Kód:</b> <i>Ch3cF7b000000p2101r</i> (27. ČESKÝ PROFESOR CHEMIE)	
--	---

Tajenka: EMIL VOTOČEK

Řešení úkolů:

- 1) Emil Votoček.
- 2) a) Li<sub>2</sub>O, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CrO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>, CuS, SiO<sub>2</sub>  
b) oxid osmičelý, sulfid olovnatý, oxid sírový, oxid dusičný, oxid manganistý, oxid železitý
- 3) a) neutronová hvězda, b) černá díra, c) bílý trpaslík

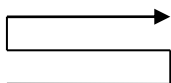
E	M	I	L
	V	O	T
O	Č	E	K

**Kód:** Ch3cF6b000000s3101r (28. HADOVKA)

克新闻

Tajenka: ELEKTRONOVÝ STRUKTURNÍ VZOREC

Legenda:



Řešení úkolů:

- 1) a) chlorovodík, HCl, b) fosfan, PH<sub>3</sub>, c) voda, H<sub>2</sub>O, d) oxid uhličitý, CO<sub>2</sub>, e) molekula chloru, Cl<sub>2</sub>
- 2) a) a, b) a, b, c, e, c) d
- 3) Proton, neutron a elektron. (Protony a neutrony se skládají z kvarků.)
- 4) Proton má kladný elektrický náboj, elektron záporný.
- 5) Jde o polární molekuly HCl. Molekuly se přitahují svými kladně a záporně parciálně nabitými částmi, jak schématicky naznačuje obrázek:



### Tematický celek 4

**Kód:** Ch4aF1b000000q2101r (29. USMĚVAVÝ FILOSOF)



Tajenka: DÉMOKRITOS

Řešení úkolů:

- 1) Řek, 460-370 př. n. l.
- 2) a) 3 O c) O<sub>3</sub> e) S<sub>8</sub>  
b) 3 O<sub>2</sub> d) P<sub>4</sub>
- 3) 2, 4, 2
- 4) Ne. Teplota tuhnutí ethanolu je -114 °C, ale dosud nejnižší naměřená teplota na Zemi je -89,2°C (Antarktida, rok 1983). Ethanol tedy v přírodě, mimo laboratorní podmínky, nemůže existovat ve skupenství pevném.

**Kód:** Ch4aF2b000000q2101r (30. BRATŘI MEZI PRVKY)



Řešení úkolů:

- 1) chlor – Chlorum, jod – Iodum, brom – Bromum, fluor – Fluorum
- 2) a)  $4 \text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow 2 \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$   
b)  $\text{KBr} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgBr} + \text{KNO}_3$   
c)  $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2 \text{HF}$  (leptá sklo)
- 3) Sublimace (přechod ze skupenství pevného do plynného) a pak desublimace (přechod ze skupenství plynného do pevného)
- 4)  $F = 750 \text{ N} = 750 \text{ kg m s}^{-2}$


$$m = \frac{F}{g} \text{ kg}$$

$$F = mg$$

$$m = \frac{F}{g} = \frac{750 \text{ N}}{9,81 \text{ m s}^{-2}} = \frac{750 \text{ kg m s}^{-2}}{9,81 \text{ m s}^{-2}} = 76,4 \text{ kg}$$

Bratr (nebo přítel), který je přitahován k Zemi silou 750 N, váží 76,4 kg.

- 5) Všechny uvažované prvky tvoří molekuly o stejném počtu atomů: F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>. Stačí tedy porovnat pouze hmotnosti jednotlivých atomů, resp. relativní atomové hmotnosti daných čtyř prvků. Největší relativní atomovou hmotnost (a proto i největší hmotnost molekul) má molekula jodu.

<b>Kód:</b> <i>Ch4aF4a000000h2101r</i> (31. <i>SLUNEČNÍ ELEKTRÁRNA</i> )	
--	---


Tajenka: HYDROGENIUM (vodík)

Legenda:

Řešení úkolů:

- 1)  $6,3 \cdot 10^{14} \text{ J} = 6,3 \cdot 10^{11} \text{ kJ} = 6,3 \cdot 10^8 \text{ MJ}$
- 2)  $5\,700 \text{ K} = 5\,426,85 \text{ }^\circ\text{C}$      $t(^\circ\text{C}) = T(\text{K}) - 273,15$
- 3) a)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$  (chlorovodík)  
 b)  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$  (voda)  
 c)  $3 \text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$  (amoniak)  
 d)  $\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$  (sulfan)


	1	2	3	4	5	6
H		Y		D		R
E		A		S		O
L		L		M		G
I		T		I		E
U		O		U		N
M		N		M		I

<b>Kód:</b> <i>Ch4aF4b000000t2051r</i> (32. <i>MOKRÉ PRÁDLO</i> )	
---	---

Tajenka: Správnou odpovědí je varianta a) shodně s variantou v nápovědě. Jednotkou elektrického napětí je volt. Ampér je jednotkou elektrického proudu.

Řešení úkolů:

- 1) a)  $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{Na} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$   
 b)  $\text{H}_2\text{O} + \text{Cu} \rightarrow$  nereaguje  
 c)  $2 \text{H}_2\text{O} + \text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$   
 d)  $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{K} \rightarrow 2 \text{KOH} + \text{H}_2$
- 2) Všemi třemi reakcemi vznikl vodík H<sub>2</sub>. Dá se dokázat např. zvukovou zkouškou (najímat do zkumavky otočené dnem vzhůru a opatrně zapálit; záblesk, zvuk a následné zarosení zkumavky dokazují přítomnost vodíku).
- 3) Ve třech reakcích vznikl jednoduchý produkt hydroxid, tedy látka se zásaditými vlastnostmi. Zásaditost dokážete pomocí roztoku indikátoru, např. fenolftaleinu (v zásaditém prostředí zčervená) nebo červeným lakmusem (v zásaditém prostředí zmodrá). Rovněž lze použít indikátorový papírek (kyselost nebo zásaditost zkoumané látky zjistíte srovnáním zbarvení papírku s údaji na stupnici dodané výrobcem indikátorových papírků).

<b>Kód:</b> <i>Ch4aF6a000000t2051r</i> (33. <i>ČÁSTICE S ELEKTRICKÝM NÁBOJEM</i> )	
--	---

Tajenka: varianta c)

Řešení úkolů:

- 1) Obsahují stejný počet protonů a elektronů, jejich celkový elektrický náboj je proto nulový.
- 2) a) kation amonný, b) anion chloridový, c) anion síranový, d) anion hydridový, e) kation hlinitý
- 3) a) Ca<sup>2+</sup>, b) OH<sup>-</sup>, c) S<sup>2-</sup>, d) Li<sup>+</sup>, e) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>
- 4) Oxidace je chemický proces, během kterého látka předává elektron (nebo elektrony) druhému reaktantu a tím zvyšuje své oxidační číslo. Redukce je chemický proces, během kterého látka přijímá elektron (nebo elektrony) od druhého reaktantu a tím snižuje své oxidační číslo.

**Kód:** Ch4aF7a000000t2101r (34. OZONOVÁ DÍRA)



Tajenka: varianta c) naznačuje rozklad ozonu  
Legenda: varianta c) z uvedených planet je nejdále od Země Neptun.

Řešení úkolů:

- 1) Na horách po bouři, v krytém bazénu, u xeroxovacího stroje. Má lehce štiplavý zápach.
- 2) K desinfekci vody nebo vzduchu, bělení olejů, škrobu apod. Ve vyšší koncentraci je toxický.
- 3)  $\text{SO}_3^{2-} + \text{O}_3 \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{O}_2$

**Kód:** Ch4aF6b000000z3201r (35. KOV MERKURŮV)



Řešení úkolů:

- 1) A: Hydrargyrum, rtuť. B: sulfid rtuťnatý, HgS (červený nerost rumělka neboli cinnabarit) –
- 2) a)  $\text{HgS} + \text{O}_2 \xrightarrow{t} \text{Hg} + \text{SO}_2$   
b)  $\text{Hg}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{HgO} + \text{H}_2\text{O}$   
c)  $\text{Hg} + 4 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$   
d)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{HgS} + 2 \text{HNO}_3$   
e)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S} \rightarrow \text{HgS} + 2 \text{NH}_4\text{NO}_3$   
f)  $\text{Hg}^{2+} + 2 \text{KI} \rightarrow \text{HgI}_2 + 2 \text{K}^+$   
g)  $\text{HgI}_2 + 2 \text{KI} \rightarrow \text{K}_2[\text{HgI}_4]$   
h)  $\text{HgSO}_4 + 2 \text{NaCl} \rightarrow \text{HgCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$   
i)  $\text{HgO} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{HgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) Na anodě probíhá oxidace, na katodě redukce.
- 4) a) roztok NaCl. Roztok NaCl obsahuje ionty  $\text{Na}^+$  a  $\text{Cl}^-$ . Roztok cukru obsahuje nepolární molekuly.

**Kód:** Ch4bF6c000000m3151r (36. SVÍTÍCÍ KOSTLIVEC)



Řešení úkolů:

- 1) Na černé kombinéze byla namalovaná kostra. K její realizaci stačila jednoduchá psací pomůcka připravená z bílého fosforu a parafinu. Světélkování bílého fosforu je způsobeno tím, že dochází k neustálé nepatrné sublimaci fosforu, který se na vzduchu oxiduje nejprve na oxid fosforitý a ten na oxid fosforečný. Energie se při reakci uvolňuje nikoliv ve formě tepla, jako u většiny látek, ale ve formě světla (chemoluminiscence). Za přímého přístupu vzduchu je však bílý fosfor samozápalný (bez použití parafinu by kombinéza záhy začala hořet).  
Pozor! Bílý fosfor je extrémně nebezpečná látka, s potenciálem využití jako bojová chemická látka (chemická zbraň). V žádném případě se nepokoušejte o žádnou manipulaci s ním.
- 2)  $\text{P}_4 + 3 \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_6$        $\text{P}_4\text{O}_6 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}$   
Případně podle úrovně žáků může být uznáno jako správná odpověď:  
 $\text{P}_4 + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_3$        $2\text{P}_2\text{O}_3 + 2 \text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5$   
  
Bílý fosfor je samozápalný a je jedovatý.
- 3) Exotermní.
- 4) a) Rozmezí světla viditelného pro lidské oko je 380 nm – 760 nm.  
b) Infračervené a ultrafialové světlo.




<b>Kód:</b> <i>Ch4cF4b000000s2101r</i> (37. <b>OBRÁZKOVÁ ŠIFRA</b> )	克新闻
--	-----

Tajenka: KATALYZÁTOR

Legenda: KAHAN, PIPETA, NÁLEVKY, ZÁTKA, TEPLOMĚR.


Řešení úkolů:

- 1) c) popel plní funkci katalyzátoru.
- 2) Více se jim hodil lihový teploměr, protože teplota tuhnutí ethanolu je mnohem nižší než teplota tuhnutí rtuti. Rtuťový teploměr „zamrzne“ a přestane ukazovat teplotní změny již při -39 °C, ale lihový až při -114 °C.
- 3) Kapilára se neroztrhne. Zvětšení objemu při zamrznutí je typickou vlastností pouze vody. Ostatní látky se chovají obráceně, tj. při ztuhnutí se jejich objem zmenšuje.

<b>Kód:</b> <i>Ch4cF3c000000m3451r</i> (38. <b>DEVÁTÝ DEN</b> )	
---	---

Řešení úkolů:

- 1) Chlor, Cl<sub>2</sub> je žlutozelený, nepříjemně zapáchající jedovatý plyn; jeho hustota je asi 2,5× větší než hustota vzduchu. Je poněkud rozpustný ve vodě a ničí v ní bakterie a choroboplodné zárodky. Velmi ochotně reaguje s mnohými prvky i sloučeninami. Sherlock Holmes jako antichlor použil roztok thiosíranu sodného (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>):  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 4 \text{Cl}_2 + 5 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaHSO}_4 + 8 \text{HCl}$
- 2) Chlorid amonný, NH<sub>4</sub>Cl je bílá látka hořkoslané chuti, snadno sublimuje, a proto tvoří bílé dýmy. Jeho toxicita (jedovatost) ve srovnání s chlorem je mnohem menší.
- 3) Sherlock Holmes nejprve slučoval chlor s vodíkem. Vzniklý chlorovodík pohlcoval do zkapalněného amoniaku. Vzájemnou reakcí vznikaly bílé dýmy salmiaku.  
 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$  syntéza (slučování)  
 $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$  neutralizace
- 4) Vztlková síla.
- 5) Velikost vztlkové síly působící na každé těleso ponořené do kapaliny je podle Archimedova zákona rovna tíze kapaliny vytlačené ponořenou částí tělesa ( $F_{vz} = V \cdot \rho \cdot g$ , V je objem ponořené části tělesa, ρ je hustota kapaliny, g je tíhové zrychlení). Vztlková síla působí svisle nahoru.

<b>Kód:</b> <i>Ch4dF6a000000h2101r</i> (39. <b>ELEKTROCHEMICKÉ REAKCE</b> )	
---	---

Tajenka: ELEKTROLÝZA


Legenda

Řešení úkolů:

- 1) a) anoda, b) katoda, c) elektrolyt
- 2) Kationty se pohybují ke katodě, anionty migrují k anodě.
- 3) NaCl celková reakce:  
 $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{Na} + \frac{1}{2} \text{Cl}_2$   
 poloreakce:  
 Katoda:  $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}^0$  (redukce)  
 Anoda:  $\text{Cl}^- - \text{e}^- \rightarrow \frac{1}{2} \text{Cl}_2^0$  (oxidace)

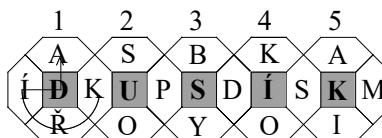
	1	2	3	4	5					
E	L	E	K	T	R	O	L	Ý	Z	A
	Á		A		A		E		Á	
	T		H		D		D		K	
	K		A		O		E		O	
	A		N		N		K		N	

## Tematický celek 5

<b>Kód:</b> Ch5aF4b000000b2101r (40. PLYN SMÍCHU)	
---	---


Tajenka: DUSÍK

Legenda:



Řešení úkolů:

- 1) Oxid dusný:  $N_2O$
- 2) Chemická sloučenina je látka vznikající spojením atomů různých prvků.
- 3) a) prvky: chlor, síra, fosfor  
b) sloučeniny: methan, chlorovodík, oxid uhličitý, amoniak  
c) směsi: sklo, bronz, žula
- 4) Zvýšením tlaku a snížením teploty.

<b>Kód:</b> Ch5aF2b000000k2151r (41. ČERVENÝ DRAHOKAM)	
--	---

Tajenka: RUBÍN

Legenda:

Řešení úkolů:

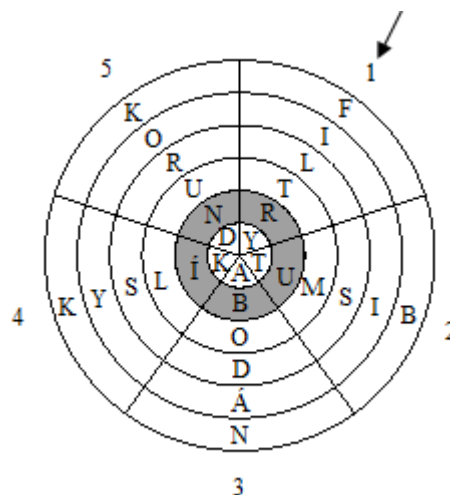
- 1) Rubín je odrůdou korundu (oxid hlinitý  $Al_2O_3$ ).
- 2) Modrá odrůda korundu je drahokam safír.
- 3) Svatováclavská koruna je trvale uložena ve zvláštní komoře nad kaplí sv. Václava v katedrále sv. Víta na Pražském hradě. Přístup ke komoře umožňuje sedm klíčů, které jsou dnes uloženy u sedmi nejvýznamnějších osobností a institucí českého státu, např. u prezidenta republiky, primátora Prahy a podobně.


4)

$$m = 2,358 \text{ kg}$$

$$\text{tíha } F = mg = 2,358 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 23,58 \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2} = 23,58 \text{ N}$$

Svatováclavská koruna působila na nositele tíhou 23,58 N.



<b>Kód:</b> Ch5bF6a000000l2101r (42. NEZASTUPITELNÁ CHEMIKÁLIE)	
---	---

Tajenka: BĚLENÍ BAVLNĚNÝCH A LNĚNÝCH LÁTEK

Legenda:

Řešení úkolů:

- 1) a) slučováním síry s kyslíkem vzniká oxid siřičitý  
b) oxid siřičitý reaguje s kyslíkem za katalytického působení oxidu vanadičného a vzniká oxid sírový  
c) rozpuštěním oxidu sírového ve vodě vzniká kyselina sírová
- 2) Výroba barev, plastů, čisticích prostředků, výbušnin apod.
- 3) Acidum = kyselina
- 4) Autobaterii prospívá časté používání. Při dlouhodobějším nepoužití může dojít k zatvrdnutí  $PbSO_4$  na elektrodách a tím se trvale sníží kapacita baterie.

B	Ě	L	E	N	Í	B	A	V
L	N	Ě	N	Ý	CH	A	L	N
Ě	N	Ý	CH	L	Á	T	E	K

**Kód:** Ch5bF5a000000s1051r (43. POSTRACH MORU)

克新闻

Tajenka: HYDROXID VÁPENATÝ

Legenda:

R	Q	E	N
D	X	P	A
Y	I	A	T
H	D	V	V

Řešení úkolů:

- 1)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$
- 2) Hašené vápno.
- 3) Veličiny, pomocí kterých se obvykle popisuje vlnění, jsou: vlnová délka, vlnčet, frekvence, perioda, postupná rychlost.
- 4) Vlnění se od překážky odráží dle zákona odrazu, případně se láme do nového prostředí podle zákona lomu.

**Kód:** Ch5cF1a000000k2251r (44. ZBĚLENÍ MODRÝCH A ZELENÝCH KRYSTALŮ)



Tajenka hvězdovky: SKALICE MODRÁ

Legenda:

1. Žlutá (lze i zlatá), 2. Sodík, 3. Aktál (pozpátku Látka), 4. Palec, 5. Oleum, 6. Proud

Tajenka chemického kruhu: SKALICE ZELENÁ

Legenda:

1. Sekunda, 2. Krystal, 3. Antimon, 4. Lučavka, 5. Izotopy, 6. Coulomb, 7. Energie, 8. Zrcadlo,
9. Ethanol, 10. Ligandy, 11. Ethylen, 12. Neutron, 13. Avotnoi (pozpátku iontová).

Řešení úkolů:

- 1) Obě použité krystalické látky patří mezi krystalohydráty a součástí jejich struktury je určitý počet molekul vody (tzv. krystalová voda). Oba barevné hydráty síranů teplem (zahříváním) uvolňují vodu a po jejím odpaření přecházejí na bezvodé bezbarvé sírany (v práškové formě se jeví jako bílé).
- 2) a) první sklíčko: reaktant  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  – pentahydrát síranu měďnatého, triviálně modrá skalice (modré krystalky)  
produkt  $\text{CuSO}_4$  – bezvodý síran měďnatý (bílý prášek)
- b) druhé sklíčko: reaktant  $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$  – heptahydrát síranu železnatého, triviálně zelená skalice (zelené krystalky)  
produkt  $\text{FeSO}_4$  – bezvodý síran železnatý (bílý prášek)
- 3) Elektrolytické poměďování, výroba barev, prostředek proti plísním ve stavebnictví, postřiky rostlin proti plísním a houbám.

**Kód:** Ch5cF4a000000o1101r (45. JSME JEDNA RODINA)



Tajenka: HALOGENY


Legenda:

L	K	I	N	B	R	O	M	H
E	L	E	K	T	R	O	D	A
D	A	L	T	O	E	Ů	S	M
S	P	I	N	K	K	O	W	I
R	E	A	K	C	E	R	O	D
O	C	U	K	R	L	D	K	G
B	L	C	I	N	O	A	E	N
A	T	O	M	N	P	J	Y	Z

Řešení úkolů:

- 1)
  - a)  ${}^9\text{F}$
  - b)  ${}^{17}\text{Cl}$
  - c)  ${}^{35}\text{Br}$
  - d)  ${}^{53}\text{I}$
  - e)  ${}^{85}\text{At}$

- 2) Ve valenční vrstvě mají halogeny  $7e^-$ , do úplného zaplnění chybí  $1e^-$  (elektronový oktet).
- 3) Fluorid uranový.
- 4) Kromě jaderných elektráren známe např. elektrárny tepelné, vodní, větrné, solární (sluneční), geotermální (využívá tektonických zlomů a ohřevu vody o magma – např. na Islandu), přílivové (využívá energii pohybuující se vody při přílivu a odlivu – využitelné na pobřežích).

<b>Kód:</b>	<b>Ch5cF7a000000r2051r</b>	<b>(46. VÝZNAMNÁ SKUPINA LÁTEK)</b>	
-------------	----------------------------	-------------------------------------	---

Tajenka: SOLI

Legenda:

Řešení úkolů:

1) Soli můžeme připravit například:


- a) reakcí kovů s kyselinou:  $Zn + 2 HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ ,
- b) reakcí kovů s nekovy:  $2 Na + Cl_2 \rightarrow 2 NaCl$ ,
- c) reakcí oxidů kovů s oxidy nekovů:  $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
- d) reakcí kyselinotvorných oxidů s hydroxidy:  $CO_2 + 2 KOH \rightarrow K_2CO_3 + H_2O$
- e) reakcí zásadotvorných oxidů s kyselinami:  $CaO + 2 HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$
- f) reakcí kyselin se zásadami (neutralizace):  $HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$
- g) vzájemnou reakcí solí (srážení):  $AgNO_3 + KBr \rightarrow AgBr + KNO_3$

2) A c) B a) C d) D b)

3) křemičitan hořečnatý, křemičitan železnatý.

	1	2	3	4
1	S	O	L	I
2	O	Č	I	
3	L	I		
4	I			

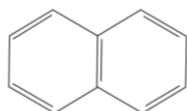
## Tematický celek 6

<b>Kód:</b>	<b>Ch6aF2a000000e2101r</b>	<b>(47. RAMPOUCHY NEJEN Z LEDU)</b>	
-------------	----------------------------	-------------------------------------	---

Tajenka: NAFTALEN

Řešení úkolů:

- 1) Na dně kádinky byly krystalky naftalenu. Zahříváním přecházel naftalen z pevného skupenství přímo do skupenství plynného (sublimoval). Bílé páry naftalenu se po zchlazení na vnějším dně baňky, chlazené studenou vodou s ledem, se opět změnil na skupenství pevné (desublimovaly).
- 2)  $C_{10} H_8$ ...molekulový vzorec



strukturní vzorec

- 3) a) tání, b) tuhnutí, c) vypařování, d) kondenzace, e) sublimace, f) desublimace
- 4) Kinetická energie sněhové koule v okamžiku dopadu byla rovna její potenciální energii, dokud byla v klidu součástí sněhuláka:  $E_{kin} = E_{pot}$ . Potenciální energie se vypočte:  $E_{pot} = mgh = 2 \cdot 9,81 \cdot 1 = 19,62 J$ .


<b>Kód:</b>	<b>Ch6aF4c000000s2101r</b>	<b>(48. STUDENÁ PAST NA MOLEKULY)</b>	<b>克新闻</b>
-------------	----------------------------	---------------------------------------	------------

Tajenka: HYDRATOVANÝ METHAN

Řešení úkolů:

- 1)  $CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O$

- 2) Bezbarvý plyn, který je hlavní součástí zemního plynu. Směs methanu se vzduchem vybuchuje (důlní výbuchy). V přírodě vzniká rozkladem celulózy (bahenní plyn). Je součástí atmosféry vnějších planet Sluneční soustavy. Užívá se k topení, k výrobě syntézního plynu, acetylenu, uhlí, apod.

<b>Kód:</b>	<b>Ch6aF4c000000k2101r</b>	<b>(49. ZÁHADA STRUKTURY BENZENU)</b>	
-------------	----------------------------	---------------------------------------	---

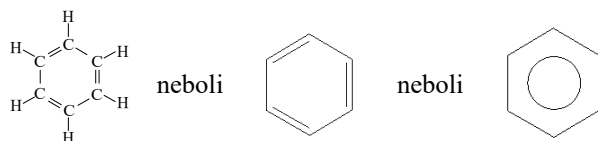
Tajenka: KEKULE

Legenda:

Řešení úkolů:

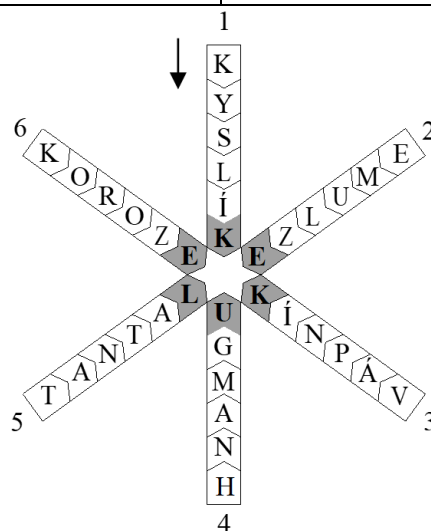
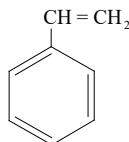
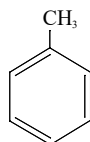
- 1) Areny jsou cyklické aromatické uhlovodíky, které v molekule obsahují alespoň jedno benzenové jádro. Nejvýznamnějším zdrojem arenů je ropa.
- 2) Obnovitelné zdroje energie: větrná energie, sluneční energie, geotermální energie, energie přílivu.  
Neobnovitelné zdroje energie: uhlí, ropa, zemní plyn, rašelina.

3)



Benzen má široké využití při výrobě léčiv, plastů, výbušnin a slouží také jako rozpouštědlo.

- 4) Toluén  $C_6H_5 - CH_3$                       Styren  $C_6H_5 - CH = CH_2$




<b>Kód:</b>	<b>Ch6bF2f000000s2051r</b>	<b>(50. PALIVOVÁ PŘESMYČKA)</b>	<b>克新闻</b>
-------------	----------------------------	---------------------------------	------------

Tajenka: ROPA

Řešení úkolů:

- 1) Ropa se řadí mezi neobnovitelné zdroje energie.
- 2) Při iniciaci (např. zazvonění, el. jiskra), dojde k výbuchu, tlaková vlna může mít za následek demolici bytu nebo i domu, otevřený oheň představuje také velké riziko.
- 3) a) Setrvačnost.  
b) Nákladní automobil bude mít brzdovou dráhu delší, protože je těžší a při stejné rychlosti je jeho setrvačná síla větší.

<b>Kód:</b>	<b>Ch6cF4b000000o2201r</b>	<b>(51. RUMOVÁ ESENCE)</b>	
-------------	----------------------------	----------------------------	---

Tajenka: METHYLESTER mravenčí kyseliny (methyl-methanoát)

První část názvu: Methyl ester

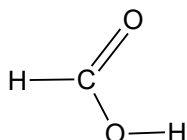
Druhá část názvu: mravenčí kyseliny:

j t m j t r j t a j t v j t e j t n j t č j t í j t k j t y j t s j t e j t l j t i j t n j t y j t

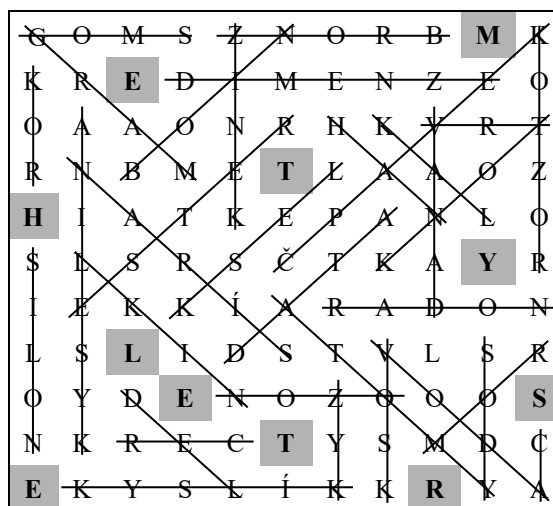
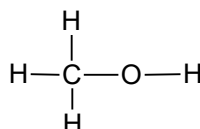
Legenda k první části tajenky:

Řešení úkolů:

- 1) Dort ani palačinky ethanol obsahovat nebudou. Během pečení se přidávaný ethanol odpaří. Pokud však alkohol přidáme do krému, který se tepelně neupravuje, alkohol v něm zůstane.
- 2) Mravenčí kyselina:  
HCOOH



Methanol:  
CH<sub>3</sub>OH

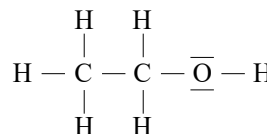



<b>Kód:</b>	<b>Ch6cF4b000000s2101r</b> (52. NÁPOJ S OPOJNÝM ÚČINKEM)	<b>克新闻</b>
-------------	--	------------

Tajenka: ETHANOL

Řešení úkolů:

- 1) Ethanol: funkční vzorec: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH, elektronový strukturální vzorec:
- 2) Používá se jako rozpouštědlo, palivo (líh), v chemickém průmyslu (k výrobě acetaldehydu, octové kyseliny aj.), v lékařství, ve farmaceutickém průmyslu apod.
- 3) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> → 2 C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH + 2 CO<sub>2</sub> (glukosa → ethanol + oxid uhličitý)
- 4) Snadné vypařování.
- 5) b) zvětší



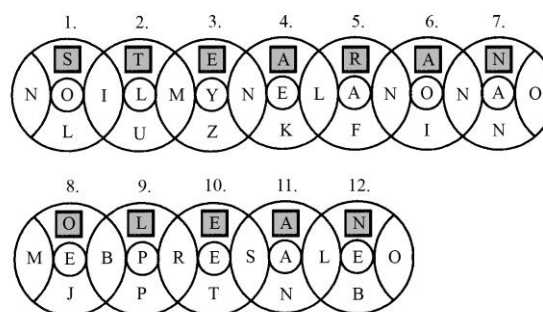
<b>Kód:</b>	<b>Ch6dF3c000000b2151r</b> (53. MÝDLO VE STARÉM ŘÍMĚ)	
-------------	---	---

Tajenka: STEARAN a OLEAN DRASELNÝ

Legenda:

Řešení úkolů:

- 1) Staří Římané opravdu vyráběli mýdlo. Mýdla jsou sodné nebo draselné soli vyšších karboxylových kyselin, v uvedeném případě stearové a olejové. Dnešní mýdla se ovšem dále upravují různými přísadami, aby jejich použití bylo co nejpříjemnější.
- 2) Mince, případně jehla klesnou ke dnu, protože vlivem solí vyšších karboxylových kyselin se sníží povrchové napětí vody.
- 3) V = 0,08 m<sup>3</sup>



$$F_{vz} = ? \text{ N}$$

Archimédův zákon zní:

Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno silou, která se rovná tíze kapaliny tělesem vytlačené. Pak člověk o objemu 0,08 m<sup>3</sup> bude nadlehčován silou:

$$F_{vz} = V \rho g$$

$$F_{vz} = 0,08 \text{ m}^3 \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{vz} = 784,8 \text{ N}$$

Člověk je nadlehčován silou 784,8 N.

F<sub>vz</sub>.....vztlaková síla

V.....objem člověka

ρ.....hustota vody

g..... tíhové zrychlení, 9,81 kg · m · s<sup>-2</sup>

Kód: Ch6dF2e000000b2101r (54. POHROMA MOŘEPLAVCŮ)



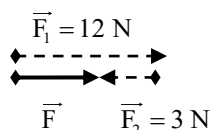
Tajenka: SKORBUT

Legenda:

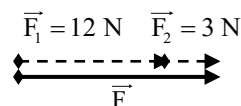
1	2	3	4	5	6	7
N	I	O	K	O	H	E
S	L	K	T	R	B	T
O	E	E	O	R	Í	I

Řešení úkolů:

- Vitamin C (askorbová kyselina)
- Předpona „a“ znamená „proti“. „Askorbová kyselina“ je tedy látka působící proti nemoci zvané skorbut.
- Vitamin A je obsažen např. v rybím tuku, rajčatech, mrkvi, brokolici, žlutku apod.
  - Vitamin B je obsažen např. v kvasnicích, luštěninách, kvěťáku, vnitřnostech, mléce apod.
  - Vitamin C je obsažen např. v černém rybízu, citrusových plodech, jahodách, zelí, paprice apod.
  - Vitamin D je obsažen např. v rybím tuku, másle, žlutku, játrech apod. V těle se vytváří z tzv. provitaminu D účinkem slunečního záření.
- Síly působí opačnými směry, výslednicí sil je síla s velikostí rovnou rozdílu větší a menší síly, tedy  $F = F_1 - F_2 = 12 - 3 = 9 \text{ N}$ .



- Síly působí ve stejném směru, výslednicí sil je síla s velikostí součtu obou působících sil, tedy  $F = F_1 + F_2 = 12 + 3 = 15 \text{ N}$



## Tematický celek 7

Kód: Ch7aF6a000000d2101r (55. NEPŘÍTEL KOVŮ)

C H E M E

Tajenka: KOROZE

Legenda:

Řešení úkolů:

- Rezivění. Kovové předměty chráníme před škodlivými účinky koroze tak, že zabraňujeme přístupu vzduchu a vody k povrchu kovů např. mazáním, olejováním, vytvářením ochranných povrchů (pozinkování, pochromování), případně chemickou přeměnou povrchové vrstvy kovu na jinou, nereaktivní látku – tzv. pasivace.
- $$\text{Zn}^0 + \text{Cu}^{\text{II}}\text{SO}_4 \rightarrow \text{Zn}^{\text{II}}\text{SO}_4 + \text{Cu}^0$$

$$\text{Zn}^0 - 2e^- \rightarrow \text{Zn}^{\text{II}} \quad \text{Cu}^{\text{II}} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}^0$$
  - $$\text{Cu}^0 + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cu}^{\text{II}}\text{Cl}_2$$

$$\text{Cu}^0 - 2e^- \rightarrow \text{Cu}^{\text{II}} \quad \text{Cl}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$$
- Galvanický článek tvoří v elektrickém obvodu tzv. zdroj.

1	2	3	4	5	6
K	O	R	O	Z	E
A	X	E	R	Á	T
R	I	D	B	H	H
B	D	U	I	N	A
I	A	K	T	Ě	N
D	C	C	A	D	O
Y	E	E	L	A	L

**Kód:** Ch7aF4c000000h2051r (56. SLADKÉ TAJEMSTVÍ)



Tajenka: SACHARIDY

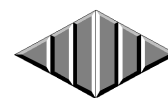
Legenda:

	1	2	3	4	5	6	7	8
		A		V		O		O
		N		A		C		X
		O		Z		E		I
		D		B		L		D
	S	A	CH	A	R	I	D	Y
	Á		E		A		U	
	D		M		D		S	
	R		I		O		Í	
	A		E		N		K	

Řešení úkolů:

- Sacharidy jsou organické sloučeniny složené z vázaných atomů uhlíku, vodíku a kyslíku. Molekuly jednoduchých sacharidů obsahují vždy více hydroxylových skupin a jednu skupinu karbonylovou (aldehydovou nebo ketonovou)
- Modrá.
- a) sešit  
b) krabice  
c) uhlový papír  
d) noviny  
e) použité papírové kapesníčky  
f) mastný papír  
g) časopis  
h) lepenka  
i) mokřý papír
- Obnovitelné.
- b) 50 – 80 let, b) ropa

**Kód:** Ch7bF3a000000l2151r (57. SEN KAŽDÉ ROSTLINY)



Tajenka: HNOJIVA, HNŮJ, CHILSKÝ LEDEK, KEJDA, KOMPOST, MOČŮVKA, NPK, SUPERFOSFÁT, VÁPENEC.

Legenda:

H	N	O	J	I	V	A
H	N	Ů	J	CH	I	L
S	K	Ý	L	E	D	E
K	K	E	J	D	A	K
O	M	P	O	S	T	M
O	Č	Ů	V	K	A	N
P	K	S	U	P	E	R
F	O	S	F	Á	T	V
Á	P	E	N	E	C	.


Řešení úkolů:

1)

Obecný název HNOJIVA	
Přirozená (statková)	Průmyslová (umělá)
Hněj	Chilský ledek
Kejda	NPK
Močůvka	Superfosfát
Kompost	Vápenec

- c) zvýší se tlak ve všech místech kapaliny stejně.
- Brzdový systém aut využívajících brzdovou kapalinu, hydraulické zvedáky, lisy atd.



<b>Kód:</b> <i>Ch7cF2b000000t2101r</i> (58. NIČITELÉ OVZDUŠÍ)	
---	---

Tajenka: FREONY

Legenda: Tabule, velikost gravitační síly se zvětšuje s rostoucí hmotností obou těles a se zmenšující se vzdáleností těchto těles.

Řešení úkolů:

- 1) a) fluor-trichlormethan  
b) difluor-dichlormethan
- 2) a) tři atomy kyslíku  
b) tři molekuly kyslíku  
c) dvě molekuly ozonu
- 3) Feromony jsou látky, které přitahují opačné pohlaví. Využívá se toho např. v lesnictví k lákání hmyzu do pastí. Na principu feromonů fungují i některé přípravky prodávané v tzv. sex-shopech.
- 4) Síla, kterou jsou vzájemně přitahována všechna hmotná tělesa.

<b>Kód:</b> <i>Ch7dF6c000000d2051r</i> (59. PODNĚT K ROZVOJI KINEMATOGRAFIE)	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>C</td><td>H</td><td>E</td><td>M</td><td>E</td> </tr> </table>	C	H	E	M	E
C	H	E	M	E		


Tajenka: CELULOID

Legenda:

Řešení úkolů:

- 1) Celuloid je velmi hořlavý, manipulace s ním proto je nebezpečná.
- 2) Syntetické plasty jsou velice stálé a v přírodě se prakticky nerozkládají. Při třídění odpadu lze část plastů recyklovat.
- 3) Stín vzniká za neprůsvitnou překážkou vloženou do směru šíření světelných paprsků. Paprsky se na překážce pohltní nebo odrazí, ale za překážku neprojdou.
- 4) U dutého zrcadla se ohnisko nachází před zrcadlem, u vypuklého za zrcadlem.

1	C							
2	E	R						
3	L	O	M					
4	U	H	E	L				
5	L	I	G	H	T			
6	O	K	U	L	A	R		
7	I	Z	O	T	O	P	Y	
8	D	E	S	T	I	L	Á	T

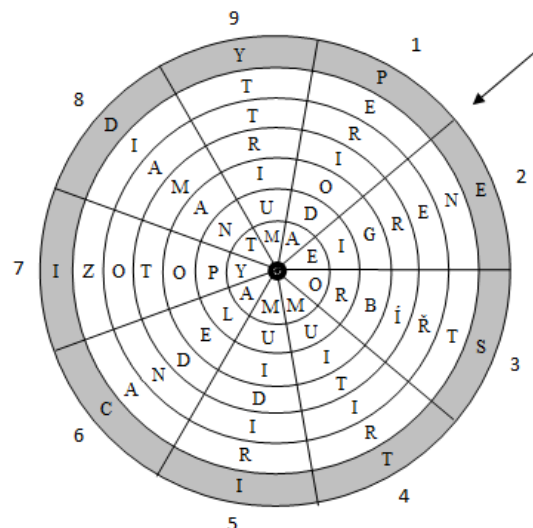
<b>Kód:</b> <i>Ch7eF4b000000k1051r</i> (60. LÁTKY PROTI ŠKŮDCŮM)	
--	---

Tajenka: PESTICIDY

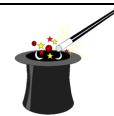
Legenda:

Řešení úkolů:

- 1) a) fungicidy – proti houbám a plísním  
b) herbicidy – proti nežádoucím rostlinám (plevelům)  
c) insekticidy – k hubení hmyzu  
d) akaricidy – k hubení roztočů  
e) rodenticidy – proti škodlivým hlodavcům
- 2) Vypařování je přeměna kapalného skupenství na plynné. Opakem vypařování je kondenzace.



**Kód:** Ch7fF2c000000e3101r (61. VÍ BŮH NEBO VÝBUCH)



Řešení úkolů:

- 1) Reakcí zinku s kyselinou chlorovodíkovou vznikl vodík ( $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ ). Vodík spolu se vzduchem vytvořil třaskavou směs nahromaděnou v plechovce, po zapálení směs vybuchla.  
( $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ )
- 2) a) zamezit přístupu vzduchu k hořící látce  
b) ochladit hořící látku  
c) zabránit rozšíření požáru
- 3) b) vodík, c) acetylen, d) oxid uhelnatý, f) methan, h) sulfan
- 4)  $p = \frac{F}{S}$   
a) 500 Pa  
b) 1 kPa

**Kód:** Ch7gF2g000000q2101r (62. HEROICKÝ NÁZEV DROGY)



Řešení úkolů:

- 1) Heroin.
- 2) a) Bezbarvá látka pevného skupenství, bez zápachu, hořké chuti.  
b) Patří mezi alkaloidy.  
c) Synteticky se droga vyrábí z morfinu acetylací.  
d) Přírodním zdrojem je šťáva z nezralých makovic.  
e) Návykovost drogy vede ke zhoubným a tragickým následkům drogové závislosti, na které vydělávají překupníci. Droga se stává pánem jedinců. Léčení vyžaduje silnou vůli, je velmi nákladné a úspěch není nikdy zaručen.
- 3) Louskáček na ořechy, zahradní kolečko, brzdy na jízdním kole, otvírák láhví, nůžky, štípací kleště, sekera, pila atd.

## Tematický celek 8

**Kód:** Ch8aF3b000000p3151r (63. DĚSIVÝ VÍTR NAD VODAMI)




Tajenka: STUDENÉHO VZDUCHU

Legenda:

S	T	U	D
E	N	É	H
O		V	Z
D	U	CH	U

Řešení úkolů:


- 1) Je-li vodík v molekule  $\text{H}_2\text{O}$  nahrazen izotopem vodíku  $^2_1\text{H}$  neboli deuteriem D (též zvaný těžký vodík), vzniká  $\text{D}_2\text{O}$  (tzv. „těžká voda“), běžně přítomná v přírodní vodě v nepatrném množství. Její koncentraci lze zvýšit např. elektrolýzou. Lehký vodík se vylučuje rychleji než deuterium, které zůstává v elektrolytu. Jiný způsob dělení  $\text{H}_2\text{O}$  a  $\text{D}_2\text{O}$  je destilace. Teplota varu  $\text{D}_2\text{O}$  je vyšší než teplota varu  $\text{H}_2\text{O}$ .
- 2) a) oktahydrát hydroxidu barnatého  
b) dodekahydrát síranu draselno-hlinitého  
c) hexahydrát dusičnanu kobaltnatého  
d) trichlorid hexaaquachromitý  
e) síran tetraaquaměďnatý  
f) chloristan hexaaquanikelnatý
- 3) Atmosférický tlak s rostoucí nadmořskou výškou klesá. Je totiž dán velikostí síly, kterou vrstva vzduchu kolmo „tlačí“ na povrch Země. Ve větších nadmořských výškách je vrstva vzduchu nad námi tenčí, proto je menší její tíha tedy i atmosférický tlak.

<b>Kód:</b>	<b>Ch8aF4a000000q2101r</b>	<b>(64. NOSITELKA DVOU NOBELOVÝCH CEN)</b>	
-------------	----------------------------	--	---

Tajenka: MARIE CURIE SKLODOWSKÁ

Řešení úkolů:

- 1) Polka, 1867-1934
- 2) a) 17, b)  $16 \cdot 8 = 128$ , c)  $15 \cdot 4 = 60$
- 3) a)  $35 - 17 = 18$ , b)  $(32 - 16) \cdot 8 = 128$ , c)  $(31 - 15) \cdot 4 = 64$
- 4) a)  $17 + 1 = 18$ , b)  $16 \cdot 8 = 128$ , c)  $15 \cdot 4 = 60$
- 5) Neutron = down + down + up                      Proton = up + up + down  
 $0 = (-1/3) + (-1/3) + (2/3)$                        $1 = (2/3) + (2/3) + (-1/3)$

<b>Kód:</b>	<b>Ch8aF6a000000z3251r</b>	<b>(65. ÚLOHA PRO CHEMICKÉ OLYMPIONIKY)</b>	
-------------	----------------------------	---	---

Řešení úkolů:

- 1) A - kyslík, B - vodík, C - peroxid vodíku, D - voda, E - ozon, F - jod, G - sulfan,  
H - síra, I - jodovodík (kyselina jodovodíková), J – kyselina siřičitá
- 2) (1)  $2 \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{elektrolýza}} 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$   
(2)  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$   
 $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$   
(pozn.: Hoření vodíku je radikálová reakce, při níž dochází především ke vzniku  $\text{H}_2\text{O}$ , ale i ke vzniku molekul  $\text{H}_2\text{O}_2$ , zejména pokud je kyslíkovodíkový plamen prudce ochlazován např. kusem ledu).  
(3)  $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$   
(4)  $3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{O}_3$   
(5)  $\text{O}_3 + 2 \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{O}_2 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
(6)  $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow 2 \text{HI} + \text{S}$   
(7)  $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$ ;  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
- 3) Předpokládejme, že dusík se za daných podmínek chová jako ideální plyn. Pak platí stavová rovnice ideálního plynu:  $pV = nRT$ , kde  
p... tlak (Pa)  
V... objem ( $\text{m}^3$ )  
n... látkové množství (mol)  
R... univerzální plynová konstanta,  $R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{K mol}}$   
T... termodynamická teplota (K)  
Dále platí:  $n = \frac{m}{M}$ , kde  
m... hmotnost látky (g)  
M... molární hmotnost téže látky ( $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$ )  
n... látkové množství (mol)  
Dosadíme:  
 $pV = \frac{m}{M}RT \Rightarrow V = \frac{mRT}{Mp}$   
Číselně:  
 $V = \frac{10 \cdot 8,314 \cdot (25 + 273,15)}{(2 \cdot 14) \cdot 100\,000} \text{ m}^3 = 0,00885 \text{ m}^3 = \underline{\underline{8,85 \text{ dm}^3}}$   
Dusík o hmotnosti 10 g zaujme při teplotě 25 °C a tlaku 100 kPa objem 8,85 dm<sup>3</sup>.

- 4)  $V = 2,5 \text{ dm}^3$   
 $t = 18 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $p = 100 \text{ kPa} = 100\,000 \text{ Pa}$   
 $I = 2,5 \text{ A}$   
 $M(\text{H}_2) = 2,0158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  (zjistili jsme z tabulky)  
 $t = ? \text{ (s)}$

Ve vodném roztoku  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  mohou na katodě probíhat dva odlišné děje v závislosti na materiálu, z něhož je katoda vyrobena:

- a) katoda je rtuťová  
 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{ Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
- b) katoda je z jiného materiálu než rtuti  
 $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$   
 $\text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \frac{1}{2} \text{ H}_2$

Výsledný efekt je v obou případech stejný. Zde budeme počítat podle postupu a).

K výpočtu použijeme Faradayův zákon:  $m = \frac{MI\tau}{zF} \Rightarrow \tau = \frac{m}{M} \cdot \frac{zF}{I} = \frac{nzF}{I}$

Látkové množství vzniklého  $\text{H}_2$  určíme ze stavové rovnice ideálního plynu:


$$pV = nRT, \Rightarrow n = \frac{pV}{RT}$$

Dosadíme do Faradayova zákona:

$$\tau = \frac{nzF}{I} = \frac{pVzF}{IRT} = \frac{100\,000 \cdot 0,0025 \cdot 2 \cdot 96\,487}{2,5 \cdot 8,314 \cdot (273,15 + 18)} = 7\,972 \text{ s}$$

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| p..... tlak                               | F..... Faradayova konstanta         |
| V..... objem                              | F = 96 487 C · mol <sup>-1</sup>    |
| n..... látkové množství                   | z..... počet vyměňovaných elektronů |
| R..... univerzální plynová konstanta      | t..... čas                          |
| $R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{K mol}}$ | I..... intenzita proudu             |
| T..... termodynamická teplota (K)         |                                     |
| M..... molární hmotnost                   |                                     |
| m..... hmotnost                           |                                     |

Při teplotě 18 °C a tlaku 100 kPa musí roztokem síranu sodného procházet proud o intenzitě 2,5 A po dobu 7 972 s.

<b>Kód:</b>	<b>Ch8bF6a00000z2201r (66. HALOGENOVÉ ŽÁROVKY)</b>	
-------------	--	---

Řešení úkolů:

- A – wolfram  ${}_{74}\text{W}$ , 6, (příp. VI. B)

B – argon  ${}_{18}\text{Ar}$ , 18, (příp. VIII. A)


C –  $\text{CH}_3\text{Br}$   $\text{CH}_3\text{Br}$  – methylbromid (monobrommethan)

D –  $\text{CH}_2\text{Br}_2$   $\text{CH}_2\text{Br}_2$  – methylenbromid (dibrommethan)

E – brom  ${}_{35}\text{Br}$ , 17, (příp. VII. A)

F –  $\text{WBr}_3$   $\text{WBr}_3$  – bromid wolframitý
- Difúze je samovolné pronikání částic jedné látky mezi částice látky druhé.
- Halogenové žárovky se používají například jako: světelné zdroje projekčních zařízení, úsporné světelné zdroje v domácnostech, ve výkladech obchodů, průmyslových zařízeních a ve světlotech automobilů.
- a) 350 kPa = 350 000 Pa, b) 350 kPa = 0,350 MPa

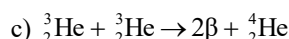
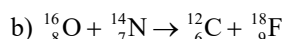
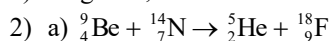
## Tematický celek 9

<b>Kód:</b> Ch9aF4a000000q2101r (67. JAK ROZBÍT ATOM)	
---	---

Tajenka: ERNEST RUTHERFORD

Řešení úkolů:

1) Angličan, 1871-1937



3) a)  ${}^6_3\text{Li}(n; \alpha) {}^3_1\text{H}$ . Informace plynoucí z chemické značky apod. lze vynechat:  ${}^6\text{Li}(n; \alpha) {}^3\text{H}$


b)  ${}^{32}_{16}\text{S}({}_0^1n; {}_1^1\text{p}) {}^{32}_{15}\text{P}$ . Informace plynoucí z chemické značky apod. lze vynechat:  ${}^{32}\text{S}(n; \text{p}) {}^{32}\text{P}$

c)  ${}^{14}_7\text{N}({}_0^1n; {}_1^1\text{p}) {}^{14}_6\text{C}$ . Informace plynoucí z chemické značky apod. lze vynechat:  ${}^{14}\text{N}(n; \text{p}) {}^{14}\text{C}$

4)

Počet poločasů	Počet dní	Zbývající množství ${}^{223}_{88}\text{Ra}$
1	11,2	50 %
2	$2 \cdot 11,2 = 22,4$	$\frac{1}{2}$ z 50 % = 25 %
3	$3 \cdot 11,2 = 33,6$	$\frac{1}{2}$ z 25 % = 12,5 %
4	$4 \cdot 11,2 = 44,8$	$\frac{1}{2}$ z 12,5% = 6,25 %
5	$5 \cdot 11,2 = 56$	$\frac{1}{2}$ z 6,25 % = 3,125 %

Po 56 dnech zbude ve vzorku 3,125 % původního množství jádra  ${}^{223}_{88}\text{Ra}$ .

<b>Kód:</b> Ch9aF5a000000e3101r (68. HRÁTKY S HLASEM)	
---	---

Řešení úkolů:

1) Zvukové vlny vznikají stimulací sluchových orgánů, vibracemi, které se šíří zvukem. Zvuky o nižší frekvenci slyší lidé jako hluboké, zvuky o vyšší frekvenci jako vysoké tóny. Výška zvuku (nebo frekvence) závisí na hustotě prostředí, kterým se zvukové vlny šíří. Čím je prostředí řidší, tím větší frekvence dosáhnou a tím vyšší tón je slyšet. Hustota plynů je přímo úměrná jejich relativní molekulové hmotnosti. Zvuk se vzduchem šíří (v hustším prostředí) mnohem pomaleji než ve směsi s heliem (řidší prostředí). V prostředí heliové směsi vibrují lidské hlasivky mnohem rychleji (mají vyšší frekvenci) než ve vzduchu. V důsledku toho je „heliový hlásek“ mnohem vyšší. Tento trik většinou lépe vyzní u mužů, protože mají obvykle hlubší hlas než ženy. Podobně lze dosáhnout i hlubšího hlasu vdechováním inertních plynů těžších než vzduch.

Změnu výšky hlasu lze odvodit také z fyzikálního vztahu. Mezi frekvencí zvuku a jeho rychlostí platí vztah  $f = \frac{c}{\lambda}$ , kde  $f$  je frekvence,  $c$  rychlost zvuku a  $\lambda$  je vlnová délka zvuku. Vlnová délka je určována našimi

hlasivkami, rychlost zvuku je v heliu přibližně třikrát vyšší, tedy i frekvence hlasu je třikrát vyšší.

2) Směs balonky byla lehčí než vzduch ve třídě a proto se balonky vzněsly až ke stropu.

3) Helium, který je druhým nejlehčím prvkem v PSP.

4) Helium – 2 (elektronový dublet), ostatní 8 (elektronový oktet)

<b>Kód:</b> Ch9bF6b000000k3151r (69. JE UPROSTŘED ZEMĚ JADERNÝ REAKTOR?)	
--	---

Tajenka: HERNDON (J. Marvin Herndon, narozen r. 1944, americký fyzik, jaderný chemik, geochemik, kosmochemik).

Legenda: 1. Helium, 2. Ebonit, 3. Roztok, 4. Nuklid, 5. Dalton, 6. Octany, 7. Nitrid.

Řešení úkolů:

1)

- a)  ${}_{13}^{27}\text{Al}$ : 13 p, 27 – 13 = 14 n                      e)  ${}_{8}^{17}\text{O}$ : 8 p, 17 – 8 = 9 n  
 b)  ${}_{30}^{15}\text{P}$ : 15 p, 30 – 15 = 15 n                      f)  ${}_{0}^1\text{n}$ : 0 p, 1 n  
 c)  ${}_{14}^{30}\text{Si}$ : 14 p, 30 – 14 = 16 n                      g)  ${}_{1}^1\text{p}$ : 1 p, 1 – 1 = 0 n  
 d)  ${}_{7}^{14}\text{N}$ : 7 p, 14 – 7 = 7 n                      h)  ${}_{2}^4\alpha$ : 2 p, 4 – 2 = 2 n

2)

- a)  ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_{2}^4\alpha \rightarrow {}_y^x? + {}_0^1\text{n}$   
 Nukleonové číslo:  $27 + 4 = x + 1 \Rightarrow x = 30$   
 Protonové číslo:  $13 + 2 = y + 0 \Rightarrow y = 15$  }  ${}_{15}^{30}\text{P}$   
 (prvek dohledán pomocí protonového čísla).
- b)  ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_y^x? \rightarrow {}_{8}^{17}\text{O} + {}_{1}^1\text{p}$   
 Nukleonové číslo:  $14 + x = 17 + 1 \Rightarrow x = 4$   
 Protonové číslo:  $7 + y = 8 + 1 \Rightarrow y = 2$  }  ${}_{2}^4\text{He}$ , resp.  ${}_{2}^4\alpha$
- c)  ${}_{1}^1\text{H} + {}_{1}^2\text{H} \rightarrow {}_y^x?$   
 Nukleonové číslo:  $1 + 2 = x \Rightarrow x = 3$   
 Protonové číslo:  $1 + 1 = y \Rightarrow y = 2$  }  ${}_{2}^3\text{He}$

3) Energie uvolněná při jaderném štěpení 1 kg  ${}^{235}\text{U}$ :

$$1 \text{ kg} = 1\,000 \text{ g } {}^{235}\text{U} \Leftrightarrow 1\,000 \times \text{více} \Leftrightarrow \text{uvolní se } 5,14 \cdot 10^{26} \text{ MeV}$$

$$5,14 \cdot 10^{26} \text{ MeV} = 5,14 \cdot 10^{32} \text{ eV}$$

Převod na J:

$$1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$5,14 \cdot 10^{32} \text{ eV} = 5,14 \cdot 10^{32} \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 8,24 \cdot 10^{13} \text{ J}$$

$$x = \frac{8,24 \cdot 10^{13}}{4,25 \cdot 10^6} = 1,94 \cdot 10^7$$

Energie uvolněná při štěpení  ${}^{235}\text{U}$  je  $1,94 \cdot 10^7 \times$  větší než energie uvolněná při výbuchu TNT o stejné hmotnosti.

4) The core = jádro

<b>Kód:</b>	<b>Ch9cF6a000000d2051r</b>	<b>(70. TAJEMSTVÍ ZELENÝCH KOPULÍ)</b>	C	H	E	M	E
-------------	----------------------------	--	---	---	---	---	---

Tajenka: MĚDĚNKA

Legenda:

1	CH	E	M	I	E
2	Z	M	Ě	N	A
3	S	O	D	Í	K
4	S	M	Ě	S	I
5	V	A	N	A	D
6	N	E	K	O	V
7	I	S	A	A	C

Řešení úkolů:

- 1) Zelená vrstvička se tvoří reakcí mědi s vlhkým vzduchem. Kromě vody, kyselin a oxidu uhličitého k této reakci dnes významnou měrou přispívá také oxid siřičitý.
- 2) Mosaz – měď se zinkem (Cu+Zn)  
 Bronz – měď s cínem (Cu+Sn)
- 3) c)

## Literatura

1. ADAMKOVIČ, Emil. *Chemie 7 pro sedmý ročník základní školy*. 5., přeprac. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990. ISBN 80-04-24693-1.
2. ADAMKOVIČ, Emil. *Metodická příručka k učebnici chemie pro 7. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1982.
3. BENEŠ, Pavel a Václav PUMPR. *Chemie pro 7. a 8. ročník základní školy s menším rozsahem učiva*. 1.vyd. Praha: Kvarta, 1993. ISBN 80-85570-27-0.
4. BENEŠ, Pavel, Jiří BANÝR a Václav PUMPR. *Základy chemie 2: pro 2. stupeň základní školy, nižší ročníky víceletých gymnázií a střední školy*. Vyd. 1. Praha: Fortuna, 1995. ISBN 80-7168-205-5.
5. BENEŠ, Pavel, Václav PUMPR a Jiří BANÝR. *Základy chemie 1: pro 2. stupeň základní školy, nižší ročníky víceletých gymnázií a střední školy*. 1.vyd. Praha: Fortuna, 1993. ISBN 80-7168-043-5.
6. BENEŠ, Pavel, Václav PUMPR a Jiří BANÝR. *Základy praktické chemie pro 8. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 1999. ISBN 80-7168-638-7.
7. BENEŠ, Pavel, Václav PUMPR a Jiří BANÝR. *Základy praktické chemie pro 9. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2000. ISBN 80-7168-727-8.
8. BENEŠ, Pavel, Václav PUMPR a Jiří BANÝR. *Základy praktické chemie 1: pro 8. ročník základní školy*. Vyd. 2. Praha: Fortuna, 2004. ISBN 80-7168-944-0.
9. BENEŠ, Pavel. *Metodická příručka k učebnici chemie pro 8. ročník základní školy – doplňující text pro třídy s rozšířeným vyučováním matematiky a přírodních věd*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986.
10. BENEŠOVÁ, Marika a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie*. Vyd. 1. Brno: Didaktis, 2002. ISBN 80-86285-56-1.
11. BERGEROVÁ, Martina, Michal BŘÍZA a Hana CÍDLOVÁ. *Společenské karetní hry s chemickou problematikou* [online]. 2003 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: <http://www.ped.muni.cz/wchem/hry1.htm>
12. BÍLEK, Martin a Jiří RYCHTERA. *Chemie na každém kroku*. 1. vyd. Praha: Moby Dick, 2000. ISBN 80-86237-05-2.
13. BÍLEK, Martin a Jiří RYCHTERA. *Chemie krok za krokem*. 1. vyd. Praha: Moby Dick, 1999. ISBN 80-86237-03-6.
14. BLAŽEK, Jaroslav. *Současné chemické názvosloví: pomocná kniha chemie pro učitele a žáky středních odborných škol a čtyřletých učebních oborů OU a UŠ*. 2. vyd. Praha: SPN, 1978.
15. BOHUNĚK, Jiří a Růžena KOLÁŘOVÁ. *Fyzika pro 7. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 1998. ISBN 80-7196-119-1.
16. BUDIŠ, Josef. *Historie chemie slovem a obrazem*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1995. ISBN 80-210-1080-0.
17. BUDIŠ, Josef. *Stručný přehled historie chemie*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1996. ISBN 80-210-1463-6.
18. CEWIS ART. *Zbrasovské aragonitové jeskyně* [online]. [cit. 2004-10-19]. Dostupné z: <http://www.websserver.cz/cewis/jeskyne/zbrasovske.html>.
19. CÍDLOVÁ, Hana - PETRŮ, Michaela - MUSILOVÁ, Emilie. *Ve dvou se to lépe táhne: chemie – přírodopis* [online]. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2013 [cit. 2015-08-13]. Elportál. Dostupné z: <http://is.muni.cz/elportal/?id=1123293>. ISBN 978-80-210-6356-3. ISSN 1802-128X.
20. CÍDLOVÁ, Hana, Emilie MUSILOVÁ a Michaela PETRŮ. *Ve dvou se to lépe táhne: chemie – zeměpis*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2012. Elportál. ISBN 978-80-210-5785-2. Dostupné z: <http://is.muni.cz/elportal/?id=970739>
21. CÍDLOVÁ, Hana, Eva LOMOVCIOVÁ a Martina BERGEROVÁ. *Společenské hry jako alternativní motivační prostředek v chemii*. In *XXII. mezinárodní kolokvium o řízení osvojovacího procesu*. Vyškov: Vysoká vojenská škola pozemního vojska ve Vyškově, 2004. s. 38-40. ISBN 80-7231-116-6.

22. CÍDLOVÁ, Hana. *Laboratorní cvičení z fyzikální chemie*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2003. ISBN 80-210-3300-2.
23. CÍDLOVÁ, Hana. *Laboratorní cvičení z anorganické chemie*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-210-3876-4.
24. ČTRNÁCTOVÁ, Hana. *Chemie pro 8. ročník základní školy: učebnice zpracovaná podle osnov vzdělávacího programu Základní škola*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1998. ISBN 80-7235-011-0.
25. ENGELS, Siegfried a NOWAK, Alois. *Chemické prvky - historie a současnost*. 1. vyd. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1977.
26. European Chemical Agency. *Úvodní pokyny k nařízení CLP. Verze 5.1, srpen 2015* [online]. 2015. [cit. 2016-10-01]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/nebezpecne-latky.aspx>
27. FILIPI, Ivana, Petra MIKULKOVÁ a Emílie MUSILOVÁ. Chemické zebry a jejich tvorba. In *Chemický občasník 7*. Brno: Paido, 2000. s. 38-41. ISBN 80-85931-96-6.
28. FLEMR, Vratislav a DUŠEK, Bohuslav. *Chemie pro gymnázia I: (obecná a anorganická)*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2001. ISBN 80-7235-147-8.
29. FRANK, Tomáš, Tomáš KUBLÁK a kol. *Horolezecká abeceda*. s. 435. 1. vyd. Praha: Epoque, 2007. ISBN 978-80-87027-35-6.
30. GAŽO, Ján. *Všeobecná a anorganická chémia*. Bratislava, 1970.
31. HOLUBOVÁ, Renata a Lukáš RICHTERK. *Fyzika III*. Olomouc: Prodos, 2014. ISBN 978-80-7230-290-1.
32. JÁCHIM, František a Jiří TESAŘ. *Fyzika pro 7. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 1999. ISBN 80-7235-116-8.
33. JÁCHIM, František a Jiří TESAŘ. *Fyzika pro 8. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN, 2000. ISBN 80-7235-125-7.
34. JANČÁŘ, Luděk a Emílie MUSILOVÁ. *Chemie hrou*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2004. ISBN 80-210-3559-5.
35. JANČÁŘ, Luděk a Emílie MUSILOVÁ. *Poznáváme taje chemie*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2003. ISBN 80-210-3270-7.
36. JENŠOVSKÝ, Lubor. *Modely struktur v chemii: názorný výklad chemické vazby*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1968.
37. JIRKOVSKÝ, Rudolf, Jan TRŽIL a Gabriela MAŽÁRIOVÁ. *Abeceda chemických prvků*. 1. vyd. Bratislava: Alfa, 1981.
38. KODÍČEK, Milan a Vladimír KARPENKO. *Biofyzikální chemie*. Vyd. 2., přeprac. a rozš., v Academii 1. Praha: Academia, 2000. ISBN 80-200-0791-1.
39. KOLÁŘOVÁ, Růžena a Jiří BOHUNĚK. *Fyzika pro 8. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 1999. ISBN 80-7196-149-3.
40. KOLÁŘOVÁ, Růžena et al. *Fyzika pro 9. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 2006. ISBN 80-7196-193-0.
41. KOLÁŘOVÁ, Růžena. *Fyzika pro 9. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 2000. ISBN 80-7196-193-0.
42. Kolektiv: *Vzdělávací program Základní škola. MŠMT ČR*, 1996.
43. KUGLEROVÁ, Jindra. *Chemie: Chemie.gfxs.cz – chemický vzdělávací portál* [online]. c2003-2006 [cit. 2007-02-23]. Dostupné z: <http://chemie.gfxs.cz/>
44. LEINVEBER, Jiří a Pavel VÁVRA. *Strojnické tabulky: učebnice pro školy technického zaměření. Šesté vydání. Úvaly: Albra, 2017. ISBN 978-80-7361-111-8.*
45. *Little Boy* [online]. [cit. 2015-8-14]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Little\\_Boy](https://cs.wikipedia.org/wiki/Little_Boy).
46. LOMOVCIOVÁ, Eva, Luděk JANČÁŘ a Hana CÍDLOVÁ. Společenské hry s chemickou problematikou. In: *Mezinárodní seminář Informační technologie ve výuce chemie*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2004, s. 138-143. ISBN 80-7041-198-8.



47. LUKÁŠ, Ivan: Barevná chemie. In *Chemický občasník* 6. Brno: Paido, 1989, s. 13-18. ISBN 80-85931-80-X.
48. LUSTIGOVÁ, Zdena. *Fyzika pro 6. a 7. ročník základních škol a nižší ročníky víceletých gymnázií*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 1999. ISBN 80-7168-512-7.
49. LUSTIGOVÁ, Zdena. *Fyzika pro 8. a 9. ročník základních škol a nižší ročníky víceletých gymnázií*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 1999. ISBN 80-7168-642-5.
50. MACEK, Petr. *Citáty a přísloví* [online]. [cit. 2006-04-05].  
Dostupné z: <http://www.the.cz/citaty/index.php>.
51. MACHÁČEK, Martin. *Fyzika 6 pro základní školy a víceletá gymnázia*. 3. vyd. Praha: Prometheus, 2000. ISBN 80-7196-186-8.
52. MACHÁČEK, Martin. *Fyzika 7*. 1. vyd. Praha: Septima, 2010. ISBN 978-80-7216-281-9.
53. MACHÁČEK, Martin. *Fyzika 8 pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 2000. ISBN 80-7196-173-6.
54. MACHÁČEK, Martin. *Fyzika 8: základy elektřiny a magnetismu, základy optiky, základy termiky, energie*. 1. vyd. Praha: Septima, 2011. ISBN 978-80-7216-291-8.
55. MACHÁČEK, Martin. *Fyzika 9: elektrická energie, jaderná energie, vesmír*. 1. vyd. Praha: Septima, 2012. ISBN 978-80-7216-306-9.
56. MARŠÁK, Jan. *Fyzika pro 7. a 8. ročník základní školy s menším rozsahem učiva*. 1. vyd. Praha: Kvarta, 1993. ISBN 80-85570-29-7.
57. MATOUŠEK, Václav. *Ledové povodně* [online]. [cit 2015-08-14].  
Dostupné z [http://hydraulika.fsv.cvut.cz/Toky/Predmety/VTO/ke\\_stazeni/ostatni/LedoveJevy.pdf](http://hydraulika.fsv.cvut.cz/Toky/Predmety/VTO/ke_stazeni/ostatni/LedoveJevy.pdf)
58. MÍČEK, Arnošt a Roman KROUPA. *Fyzika II.: učebnice pro 7. ročník*. 2. vyd. Brno: Tvořivá škola, 2011. ISBN 978-80-87433-08-9.
59. MÍČEK, Arnošt a Roman KROUPA. *Fyzika III.: pro školy se základním vzděláváním*. Brno: Tvořivá škola, 2011. ISBN 978-80-87433-05-8.
60. MÍČEK, Arnošt a Roman KROUPA. *Fyzika IV: pro školy se základním vzděláváním*. Vyd. 1. Brno: Tvořivá škola, 2013. ISBN 978-80-87433-16-4.
61. MUSILOVÁ, Emílie – LOZRTOVÁ, Lenka: Ukázka didaktického testu ověřujícího úroveň mezipředmětových vztahů chemie, fyziky a matematiky. In *Chemický občasník* 4. Brno: Paido, 1996. s. 25-31. ISBN 80-85931-22-2.
62. MUSILOVÁ, Emílie a kol.: XVIII.-XXIV. ročník Chemické olympiády ČSSR. Soutěžní úkoly teoretické a praktické části školního, okresního a krajského kola kategorie D, kontrolní testy, autorské řešení a hodnocení. IDM, Praha 1978-1988.
63. MUSILOVÁ, Emílie a Adéla KUBEŠOVÁ. Přehled mezipředmětových vztahů mezi chemií a ostatními přírodovědnými předměty ve vzdělávacím programu Základní škola.  
In *Chemický občasník* 5. Brno: Paido, 1997. s. 24-27. ISBN 80-85931-40-0.
64. MUSILOVÁ, Emílie a Hana BRÁZDOVÁ. Ověřování účinnosti výuky anorganické chemie na vysoké škole. In *Chemický občasník* 5. Brno: Paido, 1997. s. 4-7. ISBN 80-85931-40-0.
65. MUSILOVÁ, Emílie a Hana PEŇÁZOVÁ. *Chemické názvosloví anorganických sloučenin*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2000. ISBN 80-210-2392-9.
66. MUSILOVÁ, Emílie a kol. XXIX.-XXXVI. ročník Chemické olympiády ČR: Soutěžní úkoly teoretické a praktické části školního, okresního a krajského kola kategorie D, kontrolní testy, autorské řešení a hodnocení. Praha: IDM, 1991-1999.
67. MUSILOVÁ, Emílie. Chemické otázky. In *Chemický občasník* 4. Brno: Paido, 1996. s. 37-41. ISBN 80-85931-22-2.
68. MUSILOVÁ, Emílie. Interdisciplinární relace chemického učiva s ostatními přírodovědnými předměty na základní škole. In *Příprava učitelů chemie*. 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita, 1998. s. 65-69. Řada přírodních věd č. 20. ISBN 80-210-1727-9.
69. MUSILOVÁ, Emílie. Péče o chemické talenty prostřednictvím chemické olympiády.  
In *Didaktika chemie – její současnost a perspektivy*. Brno: Masarykova univerzita Brno, 1997. ISBN 80-210-1487-3.

70. MUSILOVÁ, Emílie. *Závěrečná zpráva projektu FRVŠ č. j. 871/2000*, tém. okruh B, kód oboru 5803. Brno: MU, 2000.
71. NOVOTNÝ, Petr. *Chemie pro 9. ročník základní školy: učebnice zpracovaná podle osnov vzdělávacího programu Základní škola*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1998. ISBN 80-7235-031-5.
72. OKÁČ, Arnošt. *Analytická chemie kvalitativní*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1956.
73. *Olivín* [online]. [cit. 2015-8-14]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Oliv%C3%ADn>.
74. OPAVA, Zdeněk. *Chemie kolem nás: anorganická, organická, fyzická, kvantová, analytická, jaderná, radiační, lékařská, makromolekulární, potravinářská, farmaceutická, termochemie, elektrochemie, fotochemie, stereochemie, krystalochemie, geochemie, kosmochemie*. 1. vyd. V Praze: Albatros, 1986..
75. PLŠKOVÁ, Iveta: *Databáze motivačních úloh z chemie (Chemické doplňovačky, chemické hřebenovky, chemické roháčky, chemické buňkovky, chemické kruhy)*. Diplomová práce PdF MU, Brno 2002.
76. Pomáháme s Providentem. *Detail akce Stavění sněhuláka s Nelinkou*. [online]. [cit 2017-02-02]. Dostupné z: <http://www.pomahamesprovidentem.cz/souteze/provident/pomahame-s-providentem-v-lednu/staveni-snehulaka-s-nelinkou/>
77. PRUCEK, Robert. *Nebezpečné chemické látky a přípravky: Stránky věnované zákonu o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů č. 350/2011 (chemický zákon)* [online]. [cit. 10.02.2017]. Aktualizováno 10.7.2014. Dostupné z: <http://chemikalie.upol.cz/>
78. *Předpona soustavy SI* [online]. [cit. 2015-8-14]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99edpona\\_soustavy\\_SI](https://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99edpona_soustavy_SI).
79. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. [online]. Praha: MŠMT, 2013. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z WWW:[http://www.nuv.cz/file/433\\_1\\_1/](http://www.nuv.cz/file/433_1_1/).
80. RAUNER, Karel et al. *Fyzika 6: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2004. ISBN 80-7238-210-1.
81. RAUNER, Karel et al. *Fyzika 7: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2005. ISBN 80-7238-431-7.
82. RAUNER, Karel et al. *Fyzika 8: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2006. ISBN 80-7238-525-9.
83. RAUNER, Karel, Václav HAVEL a Miroslav RANDA. *Fyzika 9: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 2., aktualiz. vyd. Plzeň: Fraus, 2013. ISBN 978-80-7238-996-4.
84. RAUNER, Karel, HAVEL, Václav a RANDA, Miroslav. *Fyzika 9: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2007. ISBN 978-80-7238-617-8.
85. ROSECKÁ, Zdena a Arnošt MÍČEK. *Fyzika I.: učebnice pro 6. ročník*. 2. vyd. Brno: Tvořivá škola, 2011. ISBN 978-80-87433-07-2.
86. SEDLÁČKOVÁ, Hana: *Databáze motivačních úloh z chemie (Chemické šifry a rébusy, chemické lištovky, chemické osmisměrky a chemické dosazovačky)*. Diplomová práce PdF MU, Brno 2003.
87. SLAVÍČEK Petr. *Kdy je voda nejtěžší a kdy nejlehčí, Vesmír 87, 222, 2008/4*
88. STANĚK, Jaroslav a Lubor JENŠOVSKÝ. *Na každém kroku chemie*. 1. vyd. Praha: Práce, 1977.
89. ŠKODOVÁ, Helena a Eduard ŠKODA. *Už vím proč*. 2. vyd. Praha: Albatros, 1987-1988, 2 sv.
90. ŠRAMKO, Tibor. *Chemie 8: chemie pro 8. ročník základní školy*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1984.
91. TESAŘ, Jiří a František JÁCHIM. *Fyzika 2 pro základní školu: síla a její účinky, pohyb těles*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2008. ISBN 978-80-7235-381-1.
92. TESAŘ, Jiří a František JÁCHIM. *Fyzika 4 pro základní školu: elektromagnetické děje*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2009. ISBN 978-80-7235-441-2.
93. TESAŘ, Jiří a František JÁCHIM. *Fyzika 5 pro základní školu: energie*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2010-2011. ISBN 978-80-7235-491-7.
94. TOLLINGEROVÁ, D. *Taxonomie učebních úloh*. Praha: KPÚ, 1974.
95. VACÍK, Jiří. *Přehled středoškolské chemie*. 4. vyd., v SPN – pedagogickém nakl. 2. vyd. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, 1999. ISBN 80-7235-108-7.

96. VOJUCKIJ, Sergej Sergejevič. *Kurs koloidní chemie*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1984.
97. *Výhřevnost* [online]. [cit. 2015-8-14].  
Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDh%C5%99evnost>.
98. Wikimedia Commons: File:Geometry of a Total Solar Eclipse.svg [online]. 2008. [cit 2014-05-03].  
Dostupné z: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Geometry\\_of\\_a\\_Total\\_Solar\\_Eclipse.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Geometry_of_a_Total_Solar_Eclipse.svg)
99. Wikipedie, otevřená encyklopedie: *Antarktida* [online]. [cit 2015-05-03].  
Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Antarktida>
100. Wikipedie, otevřená encyklopedie: *Elektrárna* [online]. [cit 2017-02-02].  
Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Elekt%C3%A1rna#Geoterm.C3.A1ln.C3.AD\\_elekt.C3.A1rny](https://cs.wikipedia.org/wiki/Elekt%C3%A1rna#Geoterm.C3.A1ln.C3.AD_elekt.C3.A1rny)
101. WILKES, Angela. *Moje první knížka: pokusy : zábavný průvodce pro začínajícího badatele*. 1. vyd. Bratislava: Mladé letá, 1992. ISBN 80-06-00510-9.
102. ZÁKOSTELNÁ, Barbora a Renata ŠULCOVÁ. Alternativní metody pro rozvoj klíčových kompetencí žáků. In: *Alternativní metody výuky 2009* [online]. Praha: PŘF UK, 2009 [cit. 2013-05-31].  
Dostupné z: <http://everest.natur.cuni.cz/konference/2009/prispevky.php>
103. ZEMANOVÁ, Michaela. *Mezipředmětové vztahy chemie s přírodovědnými disciplínami v motivačních úlohách (s akcentem na fyziku a matematiku)* [online]. [cit. 2017-02-16].  
Dostupné z: [http://is.muni.cz/th/66098/pedf\\_m/](http://is.muni.cz/th/66098/pedf_m/). Diplomová práce PdF MU, Brno 2006.

## Přílohy

### *Příloha 1: Seznam tematických celků a mikrocelků databáze Ve dvou se to lépe táhne*

*Vzdělávací obor: CHEMIE*

#### **Tematický celek 1: Pozorování, pokus a bezpečnost práce**

- Ch1a **vlastnosti látek** – barva, lesk, tvar, objem, skupenství, vůně, zápach, rozpustnost ve vodě a ve vybraných rozpouštědlech, hustota, tepelná a elektrická vodivost, teplota varu a tání, vliv atmosféry na vlastnosti a stav látek
- Ch1b **zásady bezpečné práce** – ve školní pracovně, laboratoři i v běžném životě
- Ch1c **nebezpečné látky a přípravky** – R- a S- věty, varovné značky a jejich význam
- Ch1d **mimořádné události** – havárie chemických provozů, úniky nebezpečných látek

#### **Tematický celek 2: Směsi**

- Ch2a **směsi** – různorodé, stejnorodé, roztoky, hmotnostní zlomek a koncentrace roztoků, nasycený a nenasycený roztok, ovlivnění rychlosti rozpouštění, oddělování složek směsí: usazování, filtrace, destilace, krystalizace, sublimace
- Ch2b **voda** – destilovaná, pitná, odpadní, výroba pitné vody, čistota vody
- Ch2c **vzduch** – složení, čistota ovzduší, ozonová vrstva

#### **Tematický celek 3: Částicové složení látek a chemické prvky**

- Ch3a **částicové složení látek** – molekuly, atomy, atomové jádro, protony, neutrony, elektronový obal a jeho změny v chemických reakcích, elektrony
- Ch3b **prvky** – názvy, značky, vlastnosti a použití vybraných prvků, skupiny a periody v periodické soustavě chemických prvků, protonové číslo
- Ch3c **chemické sloučeniny** – chemická vazba, názvosloví jednoduchých anorganických a organických sloučenin

#### **Tematický celek 4: Chemické reakce**

- Ch4a **chemické reakce** – zákon zachování hmotnosti, chemické rovnice, látkové množství, molární hmotnost
- Ch4b **klasifikace chemických reakcí** – slučování, neutralizace, reakce exotermní a endotermní
- Ch4c **faktory ovlivňující rychlost chemických reakcí** – teplota, plošný obsah povrchu výchozích látek, katalýza
- Ch4d **chemie a elektřina** – výroba elektrického proudu chemickou cestou

#### **Tematický celek 5: Anorganické sloučeniny**

- Ch5a **oxidy** – názvosloví, vlastnosti a použití vybraných prakticky významných oxidů
- Ch5b **kyseliny a hydroxidy** – kyselost a zásaditost roztoků, vlastnosti, vzorce, názvy a použití vybraných prakticky významných kyselin a hydroxidů
- Ch5c **solí kyslíkaté a nekyslíkaté** – vlastnosti, použití vybraných solí, oxidační číslo, názvosloví, vlastnosti a použití vybraných prakticky významných halogenidů

#### **Tematický celek 6: Organické sloučeniny**

- Ch6a **uhlovodíky** – příklady v praxi významných alkanů, uhlovodíků s vícenásobnými vazbami a aromatických uhlovodíků
- Ch6b **paliva** – ropa, uhlí, zemní plyn, průmyslově vyráběná paliva
- Ch6c **deriváty uhlovodíků** – příklady v praxi významných alkoholů a karboxylových kyselin
- Ch6d **přírodní látky** – zdroje, vlastnosti a příklady funkcí bílkovin, tuků, sacharidů a vitamínů v lidském těle

### **Tematický celek 7: Chemie a společnost**

- Ch7a **chemický průmysl v ČR** – výrobky, rizika v souvislosti s životním prostředím, recyklace surovin, koroze
- Ch7b **průmyslová hnojiva** – příklady v praxi významných průmyslových hnojiv
- Ch7c **tepelně zpracovávané materiály** – cement, vápno, sádra, keramika
- Ch7d **plasty a syntetická vlákna** – vlastnosti, použití, likvidace
- Ch7e **detergenty a pesticidy, insekticidy** – příklady, význam, použití
- Ch7f **hořlaviny** – význam tříd nebezpečnosti
- Ch7g **léčiva a návykové látky** – příklady, význam, použití, prevence

### **Tematický celek 8: Úlohy pro chemické talenty**

- Ch8a **úlohy k rozšiřujícímu učivu** – historie chemie, disperzní soustavy, vybrané separační metody, vlastnosti atomového jádra, rozšíření učiva systematické anorganické a organické chemie, chemická ekologická problematika
- Ch8b **úlohy pro přípravu chemických olympioniků** – obtížnější témata učiva, vybrané měřicí přístroje, stechiometrické výpočty, vybrané chemické výroby

### **Tematický celek 9: Úlohy pro zájmovou činnost**

- Ch9a **motivační úlohy pro školní zájmovou činnost** – chemické projekty, chemické kroužky, chemické besídky, chemické soutěže
- Ch9b **motivační úlohy pro mimoškolní zájmovou činnost** – Domů dětí a mládeže, Center volného času, Domů ekologické výchovy,...
- Ch9c **chemie kolem nás** (chemie v domácnosti, v kuchyni, chemik detektivem, chemie přítel a nepřítel, látky představující život, látky stvořené člověkem,...

## ***Vzdělávací obor: FYZIKA***

### **Tematický celek 1: Látky a tělesa**

- F1a **měření veličiny** – délka, objem, hmotnost, teplota a její změna, čas
- F1b **skupenství látek** – souvislost skupenství látek s jejich částicovou stavbou; difúze

### **Tematický celek 2: Pohyb těles, síly**

- F2a **pohyby těles** – pohyb rovnoměrný a nerovnoměrný; pohyb přímočarý a křivočarý
- F2b **gravitační pole a gravitační síla** – přímá úměrnost mezi gravitační silou a hmotností tělesa
- F2c **tlaková síla a tlak** – vztah mezi tlakovou silou, tlakem a obsahem plochy, na niž síla působí
- F2d **třecí síla** – smykové tření, ovlivňování velikosti třecí síly v praxi
- F2e **výslednice dvou sil stejných a opačných směrů**
- F2f **Newtonovy zákony** – první, druhý (kvalitativně), třetí
- F2g **rovnováha na páce a pevné kladce**

### **Tematický celek 3: Mechanické vlastnosti tekutin**

- F3a **Pascalův zákon** – hydraulická zařízení
- F3b **hydrostatický a atmosférický tlak** – souvislost mezi hydrostatickým tlakem, hloubkou a hustotou kapaliny; souvislost atmosférického tlaku s některými procesy v atmosféře
- F3c **Archimédův zákon** – vztlaková síla; potápění, vznášení se a plavání těles v klidných tekutinách

### **Tematický celek 4: Energie**

- F4a **formy energie** – pohybová a polohová energie; vnitřní energie; elektrická energie a výkon; výroba a přenos elektrické energie; jaderná energie, štěpná reakce, jaderný reaktor, jaderná elektrárna; ochrana lidí před radioaktivním zářením
- F4b **přeměny skupenství** – tání a tuhnutí, skupenské teplo tání; vypařování a kapalnění; hlavní faktory ovlivňující vypařování a teplotu varu
- F4c **obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie**

### **Tematický celek 5: Zvukové děje**

- F5a **vlastnosti zvuku** – látkové prostředí jako podmínka vzniku šíření zvuku, rychlost šíření zvuku v různých prostředích; odraz zvuku na překážce, ozvěna; pohlcování zvuku; výška zvukového tónu

### **Tematický celek 6: Elektromagnetické a světelné děje**

F6a **elektrický obvod** – zdroj napětí, spotřebič, spínač

F6b **elektrické a magnetické pole** – elektrická a magnetická síla; elektrický náboj; tepelné účinky elektrického proudu; elektrický odpor; stejnosměrný elektromotor; transformátor; bezpečné chování při práci s elektrickými přístroji a zařízeními

F6c **vlastnosti světla** – zdroje světla; rychlost světla ve vakuu a v různých prostředích; stín, zatmění Slunce a Měsíce; zobrazení odrazem na rovinném, dutém a vypuklém zrcadle (kvalitativně); zobrazení lomem tenkou spojkou a rozptylkou (kvalitativně); rozklad bílého světla hranolem

### **Tematický celek 7: Vesmír**

F7a **sluneční soustava** – její hlavní složky; měsíční fáze

F7b **hvězdy** – jejich složení

## ***Příloha 2: Taxonomie učebních úloh (otázek) podle D. Tollingerové (obtížnost - náročnost úloh na myšlení žáků)***

Inspirací pro sledování hlediska náročnosti úloh na myšlení žáků (ve výukovém databázovém systému Škola hrou) byla Bloomova taxonomie učebních úloh, kterou pro potřeby pedagogických programátorů adaptovala D. Tollingerová. Ve výzkumu byly použity:

### **1. Úlohy vyžadující pamětní reprodukci poznatků**

- 1.1. Na znovupoznání
- 1.2. Na reprodukci jednotlivých čísel, pojmů faktů
- 1.3. Na reprodukci definic, norem, pravidel
- 1.4. Na reprodukci velkých celků, básní, textů

### **2. Úlohy vyžadující jednoduché myšlenkové operace**

- 2.1. Na zjištění faktů (měření, vážení, jednoduché výpočty)
- 2.2. Na vyjmenování a popis faktů (výčet, soupis, atd.)
- 2.3. Na vyjmenování a popis procesů a způsobů činností
- 2.4. Na rozbor a skladbu (analýzu a syntézu)
- 2.5. Na porovnávání a rozlišování (komparaci a diskriminaci)
- 2.6. Na třídění (kategorizaci a klasifikaci)
- 2.7. Na zjišťování vztahů mezi fakty (příčina-následek, cíl prostředek, vliv, funkce, užitek, nástroj, způsob)
- 2.8. Na abstrakci, konkretizaci, zobecňování
- 2.9. Na řešení jednoduchých příkladů (s neznámými veličinami)

### **3. Úlohy vyžadující složité myšlenkové operace s poznatků**

- 3.1. Na překlad (translaci, transformaci)
- 3.2. Na výklad, vysvětlení smyslu, významu, zdůvodnění
- 3.3. Na vyvozování (indukci)
- 3.4. Na odvozování (dedukci)
- 3.5. Na dokazování a ověřování (verifikaci)
- 3.6. Na hodnocení

### **4. Úlohy vyžadující tvořivé myšlení**

- 4.1. Úlohy na praktickou aplikaci
- 4.2. Řešení problémových situací
- 4.3. Kladení otázek a formulace úloh
- 4.4. Na objevování na základě vlastního pozorování
- 4.5. Na objevování na základě vlastních úvah

### **5. Úlohy vyžadující sdělení poznatků**

- 5.1. Na vypracování přehledu, výtahu, obsahu apod.
- 5.2. Na vypracování zprávy, pojednání, referátu
- 5.3. Samostatné písemné práce, výkresy, projekty atd.

### ***Příloha 3: Rejstřík úloh seřazených podle chemického učiva***

č. kód	NÁZEV ÚLOHY	Zadání str.	Řešení str.
<b>Celek Ch1</b>			
<b>Pozorování, pokus a bezpečnost práce</b>			
1	Ch1aF1b000000s2051z ÚKOL V ULITĚ	10	59
2	Ch1bF2d000000h2051z BEZPEČNOST PŘEDEVŠÍM	11	59
3	Ch1bF6b000000i1101z HAŠENÍ OHNĚ	11	59
4	Ch1cF6b000000k2101z ZÁBAVNÉ HODINY	12	60
5	Ch1dF1b000000m2051z MALÁ RODINNÁ HAVÁRIE	13	60
<b>Celek Ch2</b>			
<b>Směsi</b>			
1	Ch2aF6c000000p2101z SVĚTLO REFLEKTORU	14	60
2	Ch2aF4a000000h1051z SLITINA Z PRAVĚKU	14	61
3	Ch2aF2a000000o2201z Z HISTORIE DESTILACE	15	61
4	Ch2bF1a000000e2051z SAMOVOLNÝ VODOTRYSK	16	61
5	Ch2bF1a000000t2101z PŘIKRMOVÁNÍ VČEL	17	62
6	Ch2bF1b000000t2051z ZÁKLADNÍ ŽIVOTNÍ PODMÍNKY ROSTLIN A ŽIVOČICHŮ	17	62
7	Ch2bF2g000000d2101z LEDOVCOVÁ TRHLINA	18	63
8	Ch2bF4b000000t2051z CHLADIČE AUTOMOBILŮ	19	63
9	Ch2cF7a000000q2101z DRAMATICKÝ PŘÍBĚH PRVKU BOHA SLUNCE	19	64
<b>Celek Ch3</b>			
<b>Částicové složení látek a chemické prvky</b>			
1	Ch3aF4a000000i1101z DÉMOKRITOS A ČÁSTICE HMOTY	20	65
2	Ch3aF4a000000s2051z GENIÁLNÍ POLKA	21	65
3	Ch3aF4a000000q1101z ATOMOVÝ FYZIK	21	65
4	Ch3aF6b000000q2101z OBJEVITEL STAVBY ATOMU	22	65
5	Ch3aF7b000000s2051z PRVEK A JEHO SLOUČENINA V RÉBUSECH	22	66
6	Ch3bF1b000000q2101z NEPODDAJNÝ PODDANÝ	23	66
7	Ch3bF1b000000q2201z SVĚT NEKOVŮ	23	67
8	Ch3bF3b000000k2101z TLAK V PNEUMATICE	24	67
9	Ch3bF2c000000s2101z CESTA KE KUCHYŇSKÉ NESMRTELNOSTI	25	68
10	Ch3bF6b000000r2101z STRĚBROLESKLÝ KOV	25	68
11	Ch3bF6c000000d2101z BRÝLE JAKO NUTNOST	26	69
12	Ch3bF6b000000d2051z CENNÁ MINCE	27	69
13	Ch3cF7b000000p2101z ČESKÝ PROFESOR CHEMIE	27	69
14	Ch3cF6b000000s3101z HADOVKA	28	70
<b>Celek Ch4</b>			
<b>Chemické reakce</b>			
1	Ch4aF1b000000q2101z USMĚVAVÝ FILOZOF	29	70
2	Ch4aF2b000000q2101z BRATŘI MEZI PRVKY	29	70
3	Ch4aF4a000000h2101z SLUNEČNÍ ELEKTRÁRNA	30	71
4	Ch4aF4b000000t2051z MOKRÉ PRÁDLO	31	71



5	Ch4aF6a000000t2051z	ČÁSTICE S ELEKTRICKÝM NÁBOJEM	31	71
6	Ch4aF7a000000t2101z	OZONOVÁ DÍRA	32	72
7	Ch4aF6b000000z3201z	KOV MERKURŮV	33	72
8	Ch4bF6c000000m3151z	SVÍTÍCÍ KOSTLIVEC	33	72
9	Ch4cF4b000000s2101z	OBRÁZKOVÁ ŠIFRA	34	73
10	Ch4cF3c000000m3451z	DEVÁTÝ DEN	35	73
11	Ch4dF6a000000h2101z	ELEKTROCHEMICKÉ REAKCE	36	73
<b>Celek Ch5</b>		<b>Anorganické sloučeniny</b>		
1	Ch5aF4b000000b2101z	PLYN SMÍCHU	37	74
2	Ch5aF2b000000k2151z	ČERVENÝ DRAHOKAM	37	74
3	Ch5bF6a000000l2101z	NEZASTUPITELNÁ CHEMIKÁLIE	38	74
4	Ch5bF5a000000s1051z	POSTRACH MORU	39	75
5	Ch5cF1a000000k2251z	ZBĚLENÍ MODRÝCH A ZELENÝCH KRYSTALŮ	39	75
6	Ch5cF4a000000o1101z	JSME JEDNA RODINA	41	75
7	Ch5cF7a000000r2051z	VÝZNAMNÁ SKUPINA LÁTEK	41	76
<b>Celek Ch6</b>		<b>Organické sloučeniny</b>		
1	Ch6aF2a000000e2101z	RAMPOUCHY NEJEN Z LEDU	42	76
2	Ch6aF4c000000s2101z	STUDENÁ PAST NA MOLEKULY	43	76
3	Ch6aF4c000000k2101z	ZÁHADA STRUKTURY BENZENU	43	77
4	Ch6bF2f000000s2051z	PALIVOVÁ PŘESMYČKA	44	77
5	Ch6cF4b000000o2201z	RUMOVÁ ESENCE	44	77
6	Ch6cF4b000000s2101z	NÁPOJ S OPOJNÝM ÚČINKEM	45	78
7	Ch6dF3c000000b2151z	MÝDLO VE STARÉM ŘÍMĚ	46	78
8	Ch6dF2e000000b2101z	POHROMA MOŘEPLAVCŮ	47	79
<b>Celek Ch7</b>		<b>Chemie a společnost</b>		
1	Ch7aF6a000000d2101z	NEPŘÍTEL KOVŮ	48	79
2	Ch7aF4c000000h2051z	SLADKÉ TAJEMSTVÍ	48	80
3	Ch7bF3a000000l2151z	SEN KAŽDÉ ROSTLINY	49	80
4	Ch7cF2b000000t2101z	NIČITELÉ OVZDUŠÍ	50	81
5	Ch7dF6c000000d2051z	PODNĚT K ROZVOJI KINEMATOGRAFIE	50	81
6	Ch7eF4b000000k1051z	LÁTKY PROTI ŠKŮDCŮM	51	81
7	Ch7fF2c000000e3101z	VÍ BŮH NEBO VÝBUCH	52	82
8	Ch7gF2g000000q2101z	HEROICKÝ NÁZEV DROGY	52	82

<b>Celek Ch8</b>		<b>Úlohy pro chemické talenty</b>	
1	Ch8aF3b000000p3151z	DĚSIVÝ VÍR NAD VODAMI	53 82
2	Ch8aF4a000000q2101z	NOSITELKA DVOU NOBELOVÝCH CEN	53 83
3	Ch8aF6a000000z3251z	ÚLOHA PRO CHEMICKÉ OLYMPIONIKY	54 83
4	Ch8bF6a000000z2201z	HALOGENOVÉ ŽÁROVKY	55 84
<b>Celek Ch9</b>		<b>Úlohy pro zájmovou činnost</b>	
1	Ch9aF4a000000q2101z	JAK ROZBÍT ATOM	56 85
2	Ch9aF5a000000e3101z	HRÁTKY S HLASEM	56 85
3	Ch9bF6b000000k3151z	JE UPROSTŘED ZEMĚ JADERNÝ REAKTOR?	57 85
4	Ch9cF6a000000d2051z	TAJEMSTVÍ ZELENÝCH KOPULÍ	58 86

## ***Příloha 4: Rejstřík úloh seřazených podle učiva fyziky***

č. kód	NÁZEV ÚLOHY	Zadání str.	Řešení str.
<b>Celek F1</b>			
<b>Látky a tělesa</b>			
1	Ch2bF1a000000t2101z	PŘIKRMOVÁNÍ VČEL	17 62
2	Ch2bF1a000000e2051z	SAMOVLNÝ VODOTRYSK	16 61
3	Ch5cF1a000000k2251z	ZBĚLENÍ MODRÝCH A ZELENÝCH KRYSTALŮ	39 75
4	Ch1dF1b000000m2051z	MALÁ RODINNÁ HAVÁRIE	13 60
5	Ch3bF1b000000q2101z	NEPODDAJNÝ PODDANÝ	23 66
6	Ch3bF1b000000q2201z	SVĚT NEKOVŮ	23 67
7	Ch1aF1b000000s2051z	ÚKOL V ULITĚ	10 59
8	Ch4aF1b000000q2101z	USMĚVAVÝ FILOZOF	29 70
9	Ch2bF1b000000t2051z	ZÁKLADNÍ ŽIVOTNÍ PODMÍNKY ROSTLIN A ŽIVOČICHŮ	17 62
<b>Celek F2</b>			
<b>Pohyb těles</b>			
1	Ch6aF2a000000e2101z	RAMPOUCHY NEJEN Z LEDU	42 76
2	Ch2aF2a000000o2201z	Z HISTORIE DESTILACE	15 61
3	Ch4aF2b000000q2101z	BRATŘI MEZI PRVKY	29 70
4	Ch5aF2b000000k2151z	ČERVENÝ DRAHOKAM	37 74
5	Ch7cF2b000000t2101z	NIČITELÉ OVZDUŠÍ	50 81
6	Ch3bF2c000000s2101z	CESTA KE KUCHYŇSKÉ NESMRTELNOSTI	25 68
7	Ch7fF2c000000e3101z	VÍ BŮH NEBO VÝBUCH	52 82
8	Ch1bF2d000000h2051z	BEZPEČNOST PŘEDEVŠÍM	11 59
9	Ch6dF2e000000b2101z	POHROMA MOŘEPLAVCŮ	47 79
10	Ch6bF2f000000s2051z	PALIVOVÁ PŘESMYČKA	44 77
11	Ch7gF2g000000q2101z	HEROICKÝ NÁZEV DROGY	52 82
12	Ch2bF2g000000d2101z	LEDOVCOVÁ TRHLINA	18 63
<b>Celek F3</b>			
<b>Mechanické vlastnosti tekutin</b>			
1	Ch7bF3a000000l2151z	SEN KAŽDÉ ROSTLINY	49 80
2	Ch8aF3b000000p3151z	DĚSIVÝ VÍR NAD VODAMI	53 82
3	Ch3bF3b000000k2101z	TLAK V PNEUMATICE	24 67
4	Ch4cF3c000000m3451z	DEVÁTÝ DEN	35 73
5	Ch6dF3c000000b2151z	MÝDLO VE STARÉM ŘÍMĚ	46 78
<b>Celek F4</b>			
<b>Energie</b>			
1	Ch3aF4a000000q1101z	ATOMOVÝ FYZIK	21 65
2	Ch3aF4a000000l1101z	DĚMOKRITOS A ČÁSTICE HMOTY	20 65
3	Ch3aF4a000000s2051z	GENIÁLNÍ POLKA	21 65

4	Ch9aF4a000000q2101z	JAK ROZBÍT ATOM	56	84
5	Ch5cF4a000000o1101z	JSME JEDNA RODINA	41	75
6	Ch8aF4a000000q2101z	NOSITELKA DVOU NOBELOVÝCH CEN	53	83
7	Ch2aF4a000000h1051z	SLITINA Z PRAVĚKU	14	61
8	Ch4aF4a000000h2101z	SLUNEČNÍ ELEKTRÁRNA	30	71
9	Ch2bF4b000000t2051z	CHLADIČE AUTOMOBILŮ	19	63
10	Ch7eF4b000000k1051z	LÁTKY PROTI ŠKŮDCŮM	51	81
11	Ch4aF4b000000t2051z	MOKRÉ PRÁDLO	31	71
12	Ch6cF4b000000s2101z	NÁPOJ S OPOJNÝM ÚČINKEM	45	78
13	Ch4cF4b000000s2101z	OBRÁZKOVÁ ŠIFRA	34	73
14	Ch5aF4b000000b2101z	PLYN SMÍCHU	37	74
15	Ch6cF4b000000o2201z	RUMOVÁ ESENCE	44	77
16	Ch7aF4c000000h2051z	SLADKÉ TAJEMSTVÍ	48	80
17	Ch6aF4c000000s2101z	STUDENÁ PAST NA MOLEKULY	43	76
18	Ch6aF4c000000k2101z	ZÁHADA STRUKTURY BENZENU	43	77
<b>Celek F5</b>		<b>Zvukové děje</b>		
1	Ch9aF5a000000e3101z	HRÁTKY S HLASEM	56	85
2	Ch5bF5a000000s1051z	POSTRACH MORU	39	75
<b>Celek F6</b>		<b>Elektromagnetické a světelné děje</b>		
1	Ch4aF6a000000t2051z	ČÁSTICE S ELEKTRICKÝM NÁBOJEM	31	71
2	Ch4dF6a000000h2101z	ELEKTROCHEMICKÉ REAKCE	36	73
3	Ch8bF6a000000z2201z	HALOGENOVÉ ŽÁROVKY	55	84
4	Ch7aF6a000000d2101z	NEPŘÍTEL KOVŮ	48	79
5	Ch5bF6a000000l2101z	NEZASTUPITELNÁ CHEMIKÁLIE	38	74
6	Ch9cF6a000000d2051z	TAJEMSTVÍ ZELENÝCH KOPULÍ	58	86
7	Ch8aF6a000000z3251z	ÚLOHA PRO CHEMICKÉ OLYMPIONIKY	54	83
8	Ch3bF6b000000d2051z	CENNÁ MINCE	27	69
9	Ch3cF6b000000s3101z	HADOVKA	28	70
10	Ch1bF6b000000l1101z	HAŠENÍ OHNĚ	11	59
11	Ch9bF6b000000k3151z	JE UPROSTŘED ZEMĚ JADERNÝ REAKTOR?	57	85
12	Ch4aF6b000000z3201z	KOV MERKURŮV	33	72
13	Ch3aF6b000000q2101z	OBJEVITEL STAVBY ATOMU	22	65
14	Ch3bF6b000000r2101z	STRĚBROLESKLÝ KOV	25	68
15	Ch1cF6b000000k2101z	ZÁBAVNÉ HODINY	12	60
16	Ch3bF6c000000d2101z	BRÝLE JAKO NUTNOST	26	69
17	Ch7dF6c000000d2051z	PODNĚT K ROZVOJI KINEMATOGRAFIE	50	81
18	Ch2aF6c000000p2101z	SVĚTLO REFLEKTORU	14	60
19	Ch4bF6c000000m3151z	SVÍTÍCÍ KOSTLIVEC	33	72
<b>Celek F7</b>		<b>Vesmír</b>		
1	Ch2cF7a000000q2101z	DRAMATICKÝ PŘÍBĚH PRVKU BOHA SLUNCE	19	64
2	Ch4aF7a000000t2101z	OZONOVÁ DÍRA	32	72
3	Ch5cF7a000000r2051z	VÝZNAMNÁ SKUPINA LÁTEK	41	76
4	Ch3cF7b000000p2101z	ČESKÝ PROFESOR CHEMIE	27	69
5	Ch3aF7b000000s2051z	PRVEK A JEHO SLOUČENINA V RÉBUSECH	22	66

## **Příloha 5: Rejstřík úloh seřazených podle zábavných forem úloh**

č. kód	NÁZEV ÚLOHY	Zadání str.	Řešení str.
<b>d Chemická doplňovačka</b>			
1	Ch2bF2g000000d2101z	LEDOVCOVÁ TRHLINA	18 63
2	Ch3bF6c000000d2101z	BRÝLE JAKO NUTNOST	26 69
3	Ch3bF6b000000d2051z	CENNÁ MINCE	27 69
4	Ch7aF6a000000d2101z	NEPŘÍTEL KOVŮ	48 79
5	Ch7dF6c000000d2051z	PODNĚT K ROZVOJI KINEMATOGRAFIE	50 81
6	Ch9cF6a000000d2051z	TAJEMSTVÍ ZELENÝCH KOPULÍ	58 86
<b>h Chemická hřebenovka</b>			
1	Ch1bF2d000000h2051z	BEZPEČNOST PŘEDEVŠÍM	11 59
2	Ch2aF4a000000h1051z	SLITINA Z PRAVĚKU	14 61
3	Ch4aF4a000000h2101z	SLUNEČNÍ ELEKTRÁRNA	30 71
4	Ch4dF6a000000h2101z	ELEKTROCHEMICKÉ REAKCE	36 73
5	Ch7aF4c000000h2051z	SLADKÉ TAJEMSTVÍ	48 80
<b>r Chemický roháček</b>			
1	Ch3bF6b000000r2101z	STRĚBROLESKLÝ KOV	25 68
2	Ch5cF7a000000r2051z	VÝZNAMNÁ SKUPINA LÁTEK	41 76
<b>b Chemická buňkovka</b>			
1	Ch5aF4b000000b2101z	PLYN SMÍCHU	37 74
2	Ch6dF3c000000b2151z	MÝDLO VE STARÉM ŘÍMĚ	46 78
3	Ch6dF2e000000b2101z	POHROMA MOŘEPLAVCŮ	47 79
<b>k Chemický kruh</b>			
1	Ch1cF6b000000k2101z	ZÁBAVNÉ HODINY	12 60
2	Ch3bF3b000000k2101z	TLAK V PNEUMATICE	24 67
3	Ch5aF2b000000k2151z	ČERVENÝ DRAHOKAM	37 74
4	Ch5cF1a000000k2251z	ZBĚLENÍ MODRÝCH A ZELENÝCH KRYSTALŮ	39 75
5	Ch6aF4c000000k2101z	ZÁHADA STRUKTURY BENZENU	43 77
6	Ch7eF4b000000k1051z	LÁTKY PROTI ŠKŮDCŮM	51 81
7	Ch9bF6b000000k3151z	JE UPROSTŘED ZEMĚ JADERNÝ REAKTOR?	57 85
<b>o Chemická osmisměrka</b>			
1	Ch2aF2a000000o2201z	Z HISTORIE DESTILACE	15 61
2	Ch5cF4a000000o1101z	JSME JEDNA RODINA	41 75
3	Ch6cF4b000000o2201z	RUMOVÁ ESENCE	44 77
<b>l Chemická lištovka</b>			
1	Ch1bF6b000000l1101z	HAŠENÍ OHNĚ	11 59
2	Ch3aF4a000000l1101z	DÉMOKRITOS A ČÁSTICE HMOTY	20 65
3	Ch5bF6a000000l2101z	NEZASTUPITELNÁ CHEMIKÁLIE	38 74
4	Ch7bF3a000000l2151z	SEN KAŽDÉ ROSTLINY	49 80

<b>p</b>		<b>Chemická dosazovačka</b>	
1	Ch2aF6c000000p2101z	SVĚTLO REFLEKTORU	14 60
2	Ch3cF7b000000p2101z	ČESKÝ PROFESOR CHEMIE	27 69
3	Ch8aF3b000000p3151z	DĚSIVÝ VÍR NAD VODAMI	53 82
<b>s</b>		<b>Chemická šifra a chemický rébus</b>	
1	Ch1aF1b000000s2051z	ÚKOL V ULITĚ	10 59
2	Ch3aF4a000000s2051z	GENIÁLNÍ POLKA	21 65
3	Ch3aF7b000000s2051z	PRVEK A JEHO SLOUČENINA V RÉBUSECH	22 66
4	Ch3bF2c000000s2101z	CESTA KE KUCHYŇSKÉ NESMRTELNOSTI	25 68
5	Ch3cF6b000000s3101z	HADOVKA	28 70
6	Ch4cF4b000000s2101z	OBRAZKOVÁ ŠIFRA	34 73
7	Ch5bF5a000000s1051z	POSTRACH MORU	39 75
8	Ch6aF4c000000s2101z	STUDENÁ PAST NA MOLEKULY	43 76
9	Ch6bF2f000000s2051z	PALIVOVÁ PŘESMYČKA	44 77
10	Ch6cF4b000000s2101z	NÁPOJ S OPOJNÝM ÚČINKEM	45 78
<b>q</b>		<b>Chemický otazník</b>	
1	Ch2cF7a000000q2101z	DRAMATICKÝ PŘÍBĚH PRVKU BOHA SLUNCE	19 64
2	Ch3aF4a000000q1101z	ATOMOVÝ FYZIK	21 65
3	Ch3aF6b000000q2101z	OBJEVITEL STAVBY ATOMU	22 65
4	Ch3bF1b000000q2101z	NEPODDAJNÝ PoddANÝ	23 66
5	Ch3bF1b000000q2201z	SVĚT NEKOVŮ	23 67
6	Ch4aF1b000000q2101z	USMĚVAVÝ FILOZOF	29 70
7	Ch4aF2b000000q2101z	BRATŘI MEZI PRVKY	29 70
8	Ch7gF2g000000q2101z	HEROICKÝ NÁZEV DROGY	52 82
9	Ch8aF4a000000q2101z	NOSITELKA DVOU NOBELOVÝCH CEN	53 83
10	Ch9aF4a000000q2101z	JAK ROZBÍT ATOM	56 84
<b>t</b>		<b>Chemický text</b>	
1	Ch2bF1a000000t2101z	PŘIKRMOVÁNÍ VČEL	17 62
2	Ch2bF1b000000t2051z	ZÁKLADNÍ ŽIVOTNÍ PODMÍNKY ROSTLIN A ŽIVOČICHŮ	17 62
3	Ch2bF4b000000t2051z	CHLADIČE AUTOMOBILŮ	19 63
4	Ch4aF4b000000t2051z	MOKRÉ PRÁDLO	31 71
5	Ch4aF6a000000t2051z	ČÁSTICE S ELEKTRICKÝM NÁBOJEM	31 71
6	Ch4aF7a000000t2101z	OZONOVÁ DÍRA	32 72
7	Ch7cF2b000000t2101z	NÍČITELÉ OVZDUŠÍ	50 81
<b>z</b>		<b>Chemická zebra</b>	
1	Ch4aF6b000000z3201z	KOV MERKURŮV	33 72
2	Ch8aF6a000000z3251z	ÚLOHA PRO CHEMICKÉ OLYMPIONIKY	54 83
3	Ch8bF6a000000z2201z	HALOGENOVÉ ŽÁROVKY	55 84
<b>e</b>		<b>Efektní pokus (chemické kouzlo)</b>	
1	Ch2bF1a000000e2051z	SAMOVLNÝ VODOTRYSK	16 61
2	Ch6aF2a000000e2101z	RAMPOUCHY NEJEN Z LEDU	42 76
3	Ch7fF2c000000e3101z	VÍ BŮH NEBO VÝBUCH	52 82
4	Ch9aF5a000000e3101z	HRÁTKY S HLASEM	56 85
<b>m</b>		<b>Chemická mikrodetektivka</b>	
1	Ch1dF1b000000m2051z	MALÁ RODINNÁ HAVÁRIE	13 60
2	Ch4bF6c000000m3151z	SVÍTÍCÍ KOSTLIVEC	33 72
3	Ch4cF3c000000m3451z	DEVÁTÝ DEN	35 73

